

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ'NE
BAŞVURAN HASTALARDA MENTAL FORAMEN VE ÇEVRE KEMİK
YAPILARININ ANATOMİSİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
KULLANILARAK RETROSPEKTİF OLARAK İNCELENMESİ

Dt. Barlas ALTINBAY

UZMANLIK TEZİ

ANKARA

2019

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ'NE
BAŞVURAN HASTALARDA MENTAL FORAMEN VE ÇEVRE KEMİK
YAPILARININ ANATOMİSİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
KULLANILARAK RETROSPEKTİF OLARAK İNCELENMESİ**

Dt. Barlas ALTINBAY

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Serdar UYSAL

ANKARA

2019

14/06/2019

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına

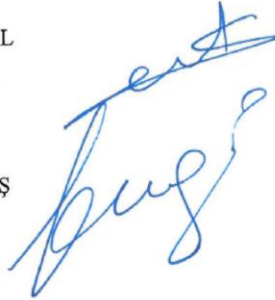
Dt. Barlas ALTINBAY'ın 14/06/2019 tarihinde jürimiz önünde yaptığı savunmasında "Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne Başvuran Hastalarda Mental Foramen ve Çevre Kemik Yapılarının Anatomisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Retrospektif Olarak İncelenmesi" başlıklı çalışması jürimiz tarafından Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Sema DURAL
Hacettepe Üniversitesi




Tez Danışmanı : Doç. Dr. Serdar UYSAL
Hacettepe Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Bengi ÖZTAŞ
Ankara Üniversitesi



ONAY : Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından kabul edilmiştir.



Prof. Dr. A. Rüya YAZICI
Dekan

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü/Dekanlık tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

21.06.2019

Barlas ALTINBAY

¹"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
- Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir
- * Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Serdar UYSAL danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.



Barlas ALTINBAY

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca tüm bilgi birikim ve tecrübelerini benimle paylaşan, eğitimimde ve tez çalışmamda katkısı ve emekleri çok olan, sabır ve hoşgörü göstererek keyifli bir çalışma ortamı sağlayan, tezimi tamamlamamda büyük bir özveri ile gayret göstererek hiçbir yardımı esirgemeyen başta değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Serdar UYSAL'a olmak üzere,

Tez çalışmamın istatistiksel analizinde engin bilgisi ile bana her türlü yardımı sağlayan, kendisi ile çalışmaktan çok keyif aldığım, tüm sorularıma içtenlikle ve öğretici cevaplar veren değerli hocam Prof. Dr. Erdem Karabulut'a

Asistanlık dönemimde bana katkısı çok fazla olan, yoğun programına rağmen vaktini bana ayırıp hakkını ödeyemeyeceğim yardımlar aldığım kendisini tanımaktan gurur duyduğum kıymetli hocam Prof. Dr. Nihal Avcu'ya,

Eğitim dönemim boyunca her türlü bilgi, beceri ve tecrübelerinden yararlandığım Prof. Dr. Sema DURAL, Prof. Dr. Murat ÖZBEK, Doç. Dr. Berna Çağırankaya, Dr. Öğr. Üyesi Dr. Nursel AKKAYA, Dr. Öğr. Üyesi Dr. Gökçen AKÇİÇEK TÜRK, Dr. Öğr. Üyesi Hatice BOYACIOĞLU, Dr. Nagihan KOÇ olmak üzere tüm hocalarıma ve eğitim süresince birlikte çalışmaktan çok keyif aldığım başta Arş. Gör. Sinan ALTUN olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Her zaman yanımda olan, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, bugünlere gelmemde çok büyük emekleri olan canımdan çok sevdiğim annem, babam ve varlığını hep yanımda hissettiğim kardeşim Barış'a,

Tez çalışma sürecinde gülen gözleri ile bana daima enerji veren, her türlü fedakarlığı yapan, tezimle birebir ilgilenip tavsiyeler veren, fikirleri ile kolay bir tez çalışma süreci geçirmemde büyük katkıları olan sevgili eşim Tuğba HERGÜNER ALTINBAY'a çok teşekkür ederim.

ÖZET

Altınbay, B. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başvuran hastalarda mental foramen ve çevre kemik yapılarının anatomisinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi kullanılarak retrospektif olarak incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2019. Mandibulada mental foramen bölgesine yapılan cerrahi uygulamalarda, özellikle dental implant yerleştirilmesi ve apikal rezeksiyon gibi işlemlerde mental foramenin yeri, şekli, boyutları ve çevre kemik yapısının anatomisi uygulamayı yapan diş hekimi için çok önemlidir. Doğru planlama ve komplikasyonsuz bir işlem için klinik muayenenin yetersiz kaldığı durumlarda bu bölgenin konik ışınli bilgisayarlı tomografi yardımı ile radyolojik değerlendirilmesinin yapılması, hekimin başarı şansını artırıp olası komplikasyonların önüne geçmektedir. İleri görüntüleme yöntemlerinden olan konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile mental foramen ve çevre kemik yapısı üç düzlemde görüntülenebilmekte, ölçümlenebilmekte, yapılan cerrahi girişimler çok daha hatasız ve komplikasyonsuz olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı; mental foramen ve onu çevreleyen kemik yapının doğrusal ölçümlerini yapmak, mental foramenin lokalizasyonunu ve sonlanma şeklini, komşuluğundaki dişi ve mandibular insiziv kanal varlığını araştırmaktır. Mental foramenin anatomisi hakkında bilgi edinebilmek amacıyla aksiyel kesitte maksimum genişliği ve derinliği, koronal kesitte ise maksimum yüksekliği ölçülmüştür. Mental foramenin lingualde alveolar kret genişliği, mandibular bazisin en alt noktasına ve alveolar kret tepesine olan uzaklığı dik olacak şekilde ölçülmüştür. Hastaların kanin dişinden, birinci molar dişin mezial köküne kadar olan bölge üçe ayrılmış, mental foramenin hangi bölgede olduğu incelenmiştir. Mental foramen ile ona en yakın dişin apeksi arasındaki mesafe ölçülmüştür. Bu ölçümler sonucunda mental foramenin olduğu bölgeye yapılacak cerrahi girişim öncesi diş hekimine bilgi vermek, olası komplikasyonları önlemek ve başarısızlıkların önüne geçmek hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: Mental foramen, mandibular insiziv kanal, konik ışınli bilgisayarlı tomografi

ABSTRACT

Altınbay, B. Retrospective analysis of the anatomy of mental foramen and surrounding bone structures using cone beam computed tomography in patients admitted to Hacettepe University Faculty of Dentistry. Hacettepe University, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Thesis, Ankara, 2019. In the surgical applications to the mental foramen region, especially in dental implant placement and apical resection, the location, shape and dimensions of the mental foramen and the anatomy of the surrounding bone structure are very important for the dentist. In cases where clinical examination is insufficient for correct planning and uncomplicated procedure, the radiological evaluation of this region with the help of cone beam computed tomography increases the chances of success of the physician and prevents the possible complications. The cone beam computed tomography, which is one of the advanced imaging methods, enables the mental foramen and surrounding bone structure to be visualized and measured in three planes, and surgical interventions can be more accurate and uncomplicated. The aim of this study is to make linear measurements of the mental foramen and the surrounding bone structure, to investigate the localization and the type of termination of mental foramen, the presence of tooth adjacent to the mental foramen and mandibular incisive canal. In order to obtain information about the anatomy of the mental foramen, the maximum width and depth of the axial section and the maximum height of the coronal section were measured. The alveolar crest width in the lingual, the distance to lowest point of the mandibular basis and the distance from the alveolar crest to the top of the mental foramen was measured perpendicularly. The region from the canine tooth of the patients to the mesial root of the first molar tooth was divided into three, and the area of the mental foramen was examined. The distance between the mental foramen and the apex of the nearest tooth was measured. As a result of these measurements, it is aimed to inform the dentist before the surgical procedure to the region of the mental foramen, to prevent possible complications and to prevent failures.

Key words: Mental foramen, mandibular incisive canal, cone beam computer tomography

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN SAYFASI	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Anatomik Yapılar	3
2.1.1. Mandibula	3
2.1.2. Mandibular Kanal	4
2.1.3. Mental Foramen	4
2.1.4. Mandibular İnsiziv Kanal	5
2.1.5. Mandibular Sinir	6
2.1.6. İnférieur Alveolar Sinir	6
2.1.7. Mental Sinir	6
2.2. X-ışınlarının Bulunuşu ve Tarihçe	7
2.3. X-ışınlarının Özellikleri	8
2.4. X-ışınlarının Diş Hekimliğinde Kullanımı	8
2.5. Türkiye’de Diş Hekimliği Radyolojisinin Gelişimi	9
2.6. Diş Hekimliğinde Kullanılan İki Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri	9

2.7. Bilgisayarlı Tomografi	12
2.7.1. Bilgisayarlı Tomografi Cihazlarının Gelişimi	12
2.7.2. Bilgisayarlı Tomografi Cihazının Bölümleri	13
2.7.3. Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Oluşumu	14
2.7.4. Bilgisayarlı Tomografide Rekonstrüksiyon	15
2.7.5. Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Artefaktları	16
2.7.6. Bilgisayarlı Tomografinin Avantajları	17
2.7.7. Bilgisayarlı Tomografinin Dezavantajları	17
2.8. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	18
2.8.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Çalışma Prensipleri	18
2.8.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntü Artefaktları	22
2.8.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Radyasyon Dozları	24
2.8.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Kullanım Alanları	24
2.8.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Avantajları	27
2.8.6. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Dezavantajları	28
3. GEREÇ ve YÖNTEM	29
3.1. Etik Kurul Onayı	29
3.2. Hasta Grubunun Belirlenmesi	29
3.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi	30
3.3.1. Mental Foramen Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	31
3.3.2. Mental Foramene En Yakın Dişin Değerlendirilmesi	33
3.3.3. Mental Foramenin Lokalizasyonunun Değerlendirilmesi	34
3.3.4. Mental Foramenin Sonlanma Şekillerinin Değerlendirilmesi	35
3.3.5. Mandibular İnsiziv Kanal Varlığının Değerlendirilmesi	37
3.4. Verilerin İstatistiksel Analizi	38

4.BULGULAR	40
4.1. Gözlemci İçi Güvenirlilik Testleri Sonuçları	40
4.2. Hasta Bulguları	40
4.3. Ölçümler ve Değerlendirmelerin İstatistiksel Sonuçları	41
4.3.1. Mental Foramen Ölçüm Sonuçları	41
4.3.2. Mental Foramene En Yakın Diş Sonuçları	47
4.3.3. Mental Foramenin Lokalizasyonu Sonuçları	51
4.3.4. Mental Foramenin Sonlanma Şekilleri Sonuçları	55
4.3.5. Mandibular İnsiziv Kanal Varlığı Sonuçları	59
5.TARTIŞMA	62
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	75
7.KAYNAKLAR	76
8.EKLER	87
Ek-1. Etik Kurul İzni	87

SİMGELER VE KISALTMALAR

ALARA	As Low As Reasonably Achievable
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CBCT	Cone Beam Computed Tomography
cm	Santimetre
EBT	Elektron Beam Tomogafi
FOV	Field of View
HU	Hounsfield Units
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
kVp	Kilovoltaj Pik
mA	Miliamper
mm	Milimetre
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TME	Temporomandibular eklem

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.1. Mental foramenin maksimum genişlik ve derinliğinin aksiyel kesitteki görüntüsü.	31
3.2. Mental foramenin maksimum yüksekliğinin koronal kesitteki görüntüsü.	31
3.3. Mental foramenin kesitsel görüntüsü.	32
3.4. Renklendirilmiş mental foramen ve ona en yakın dişin mesafesinin KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüsü.	33
3.5. Renklendirilmiş mental foramen ve ona en yakın dişin KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüsü.	33
3.6. Reformat panoramik görüntüde mental foramen lokalizasyonunun sınıflandırılmasındaki 1, 2 ve 3 nolu bölgeler.	34
3.7. Mental foramenin tip 1, tip 2 ve tip 3 sonlanma şekilleri.	35
3.8. Mandibular kanalın seyri KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüsü.	36
3.9. Mandibular kanalın seyri KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüsü.	36
3.10. Mandibular kanalın seyri KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüsü.	37
3.11. Hastanın sol mandibular insiziv kanalının KIBT görüntüleri A. Reformat panoramik ekran görüntüsü, B. Aksiyel kesit görüntüsü, C. Sagittal kesit görüntüsü.	38

TABLolar

Tablo	Sayfa
4.1. Hasta cinsiyetlerinin sayı ve yüzde olarak dağılımı.	40
4.2. Hasta yaşlarının cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları.	40
4.3. Mental foramen ölçümlerinin cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları.	41
4.4. Mental foramen ölçümlerinin cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları.	42
4.5. Mental foramen ölçümlerinin bağımlı gruplarda t-testi sonuçları.	43
4.6. Mental foramen ölçümlerinin bağımlı gruplarda t-testi sonuçları.	44
4.7. Mental foramen ölçümlerinin bağımlı gruplarda t-testi sonuçları.	45
4.8. Sağ ve sol mental foramen ölçümlerinin yaş gruplarına göre tanımlayıcı İstatistikleri.	46
4.9. Kadın ve erkekte sağ ve sol mental foramene en yakın dişlerin sayı ve yüzdeleri (%).	48
4.10. Kadınlarda sağ ve sol mental foramenlerin en yakın olduğu dişlerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi.	49
4.11. Erkeklerde sağ ve sol mental foramenlerin en yakın olduğu dişlerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi.	49
4.12. Cinsiyet farkı gözetmeksizin sağ ve sol mental foramenlerin en yakın olduğu dişlerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi.	50
4.13. Sağ ve sol mental foramene en yakın dişin yaş gruplarına göre sayı ve yüzdeleri (%).	51
4.14. Kadın ve erkekte sağ ve sol mental foramenlerin yer aldığı bölgelerin sayı ve yüzdeleri (%).	52
4.15. Kadınlarda sağ ve sol mental foramenlerin yer aldığı bölgelerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi.	53
4.16. Erkeklerde sağ ve sol mental foramenlerin yer aldığı bölgelerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi.	53
4.17. Cinsiyet gözetmeksizin sağ ve sol mental foramenlerin yer aldığı bölgelerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi.	54
4.18. Sağ ve sol mental foramenin yer aldığı bölgelerin yaş gruplarına göre sayı ve yüzdeleri (%).	55
4.19. Kadın ve erkekte, sağ ve sol mental foramen sonlanma şekillerinin sayı ve yüzdeleri (%).	56
4.20. Kadınlarda sağ ve sol mental foramen sonlanma şekillerinin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi.	56
4.21. Erkeklerde sağ ve sol mental foramen sonlanma şekillerinin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi.	57

- 4.22.** Cinsiyet gözetmeksizin sağ ve sol mental foramen sonlanma şekillerinin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi. 58
- 4.23.** Sağ ve sol mental foramen sonlanma şekillerinin yaş gruplarına göre sayı ve yüzdeleri (%). 58
- 4.24.** Sağ ve sol MİK varlığının kadın ve erkekte sayı ve yüzdeleri (%). 59
- 4.25.** Kadınlarda sağ ve sol mandibular insiziv kanal varlığının McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi. 60
- 4.26.** Erkeklerde sağ ve sol mandibular insiziv kanal varlığının McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi. 60
- 4.27.** Cinsiyet gözetmeksizin sağ ve sol mandibular insiziv kanal varlığının McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi. 61
- 4.28.** Sağ ve sol MİK varlığının yaş gruplarına göre sayı ve yüzdeleri (%). 61

1. GİRİŞ

Mandibular kanal; mandibulanın ramus bölgesinin medial yüzeyindeki mandibular foramenden başlayarak, mandibula içerisinde anterior bölgeye doğru ilerler ve sıklıkla premolarlar bölgesinin vestibül yüzeyinde mental foramende sonlanır. Mandibular kanal içerisinde, inferior alveolar sinir seyretmekte olup sinirin dental dalları, dişleri ve çevre yapıları innerve etmek için kemik içerisinde ilgili dişler bölgesinden kanalı terk eder. Inferior alveolar sinir seyri sonrasında diğer terminal dalı olan mental siniri oluşturmak üzere mental foramenden kemik dışına çıkar. Mandibular kanal, mental foramen hizasından sonra daha anteriora doğru devam ederse mandibular insiziv kanal adını almakta olup içerisinde mandibular insiziv siniri taşımaktadır (1, 2).

Mandibulanın cerrahi işlemlerinde inferior alveolar sinir hasarı önemli bir komplikasyondur. Bu nedenle mandibular kanalın, kemik içinde izlediği yolun belirlenmesi oldukça önemlidir. Mandibuladaki kemiğe yönelik işlemlerde, sinire hasar verme riski yüksek olan önemli bir bölge de mental foramen ve çevresidir. Bu nedenle cerrahi girişimler sırasında ve planlama aşamasında inferior alveolar sinirin mental foramenden çıkmadan önce kemik içinde anteriora ilerleyerek 'lup' oluşturma ihtimali unutulmamalıdır. İnterforaminal bölge olarak tanımlanan sağ ve sol mental foramenler arasında kalan bu alan normal anatomik yapısından dolayı cerrahi girişimlerde güvenli bölge olarak düşünülmesine rağmen, mandibular insiziv kanal (MİK) varlığı nedeniyle beklenmedik komplikasyonlara neden olabilmektedir. Mental foramenin lokalizasyonu ve MİK'in seyrinin bilinmesi ile uygun cerrahi planlaması buna göre yapılabilmekte, böylece dental implant uygulamaları, mandibular osteotomiler, endodontik tedaviler ve apikal rezeksiyon gibi cerrahi girişimlerde hata olasılığı azaltılabilmektedir (3).

Gelişen teknoloji ile birlikte günümüzde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KİBT) diş hekimliğinin kullanımına sunulmuştur. KİBT ile dokuların üç boyutlu aksiyal, koronal, sagittal ve kesitsel kesit görüntülerinin incelenmesi mümkündür. Elde edilen görüntüler, bilgisayar ortamına aktarılıp saklanabilmekte ve üzerlerinde

çeşitli ayarlamalar yapılarak istenen bölge daha ayrıntılı incelenmektedir. Anatomik oluşumlar ve komşuluklar gibi detaylı inceleme gerektiren yapılarda KIBT ile yüksek çözünürlük ve iyi kalitede görüntü elde edilebilmesi nedeniyle maksillofasiyal bölgede başarılı sonuçlar elde edilmektedir (4).

Mandibulada yer alan mental foramenin anatomik ölçümleri, sonlanma şekilleri, mental forameni çevreleyen kemiğin boyutları, mandibular insiziv kanalın varlığı kişiden kişiye ve cinsiyete göre değişebilmekte ve hatta aynı kişinin sağ ve solu arasında dahi farklılıklar bulunabilmektedir.

Bu çalışmada Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran hastaların mental foramen ve çevre kemik yapılarının anatomilerinin KIBT yardımı ile incelenmesi, yaş ve cinsiyetin bu yapılarda gerçekleştirilen doğrusal mesafe ölçümlerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomik Yapılar

2.1.1. Mandibula

Kafa iskeletinde bulunan en sağlam, en büyük ve tek hareketli kemiktir. *Korpus mandibula* ve *ramus mandibula* olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır (5-7).

Korpus Mandibula

Mandibulanın ortasında yer alan at nalı şeklindeki kısmıdır. *Korpus mandibula* üstte *pars alveolaris* ve altta *basis mandibula* olmak üzere iki kısımdan oluşmakta olup dış ve iç olmak üzere iki yüzü bulunmaktadır. *Pars alveolaris*, spongiöz yapıdadır ve *alveoli dentales* denilen dişlerin yer aldığı soketler bu kısımda yer almaktadır. Bu soketlerin ise birbirinden ayıran ince kemik bölmelerine, interdental septum denilmektedir (1).

Korpus mandibula, açıklığı arkaya bakan bir "U" harfi şeklindedir. *Basis mandibula*, *pars alveolaris*'e kıyasla daha sağlam bir yapıya sahip olup daha geniş bir kavis şeklindedir. *Pars alveolaris*'in iç ve dış yüzeyleri ince kompakt kemikten oluşurken orta kısmı spongiöz kemik yapısındadır. *Korpus mandibula*'nın dış yüzünün tam ön-orta kısmındaki iki tarafın korpusunun birleşme yerine mandibular simfiz (*mentalis*) adı verilir. Bu yapının alt ucunda *trigonum mentale* denilen üçgen bir saha bulunmaktadır. Bu sahanın tepesindeki çıkıntıya ise gnathion (*protuberantia mentalis*) denir (7-10).

Gnathionun her iki yanında yer alan deliklere mental foramen adı verilir. Bu foramenlerin yeri kişiden kişiye değişmekle beraber genellikle ikinci premolar dişlerin hizasında yer almaktadır(6, 9). Dış yüzde, mandibular ramusun ön kenarından aşağı doğru *linea obliqua externa* uzanmaktadır (5).

Korpus mandibula'nın iç yüzeyinin ön ortasında ikisi altta ve ikisi üstte yer alan dört dikenimsi çıkıntıdan oluşan *spina mentalis* yer almaktadır (6). *Spina*

mentalis'in altında ve iki yanında bulunan çukurluklara *fossa digastrika* denir. İç yüzeyde üçüncü molar diş seviyesinden *spina mentalis*'e doğru oblik bir çizgi olan *linea milohyoidea* yer alır. Bu çizginin altındaki çukurluk ise burada yer alan tükürük bezinden dolayı submandibular fossa (*fovea submandibularis*) adını alır (1, 6).

Ramus Mandibula

İki yüzü ve dört kenarı bulunmaktadır. Dış yüzeyi düzdür. *Angulus mandibula* yakınlarındaki pürtüklü alana *tüberositas masseterika* ve iç yüzeyde bu alana karşılık gelen yere *tüberositas pterigoidea* adı verilir. İç yüzeyde yer alan ve yaklaşık orta kısmında bulunan deliğe mandibular foramen (*foramen mandibulare*) denir ve kemiğin içinde mandibular kanal olarak seyreder ve önde kemiğin dış yüzeyinde mental foramen olarak sonlanır (8).

Ramus geniş dikdörtgen şeklinde olup arka kenarı kalındır. Ön kenarı keskindir ve *linea obliqua* ile birleşir. Yine bu kenar üçüncü molar dişe doğru ikiye ayrılarak *trigonum retromolare* denilen üçgen alanı sınırlar. Ramusun alt kenarı kalınken üst kenarı *prosesus koronoideus* ve *prosesus kondillaris* olmak üzere iki çıkıntı yaparak sonlanır. *Prosesus koronoideus* üçgen şeklinde, ince ve sivri olup önde yer alırken *prosesus kondillaris* arkada yer almaktadır (5-7, 10).

2.1.2. Mandibular Kanal

Mandibular kanal, mandibular foramen ile başlayıp mental foramen ile sonlanır. Bu kanal genellikle tek bir kanal yolundan oluşmakta olup kemik tarafından çevrelenmiştir ve konkav yapıdadır. Enine kesitlerde şeklinin yuvarlak ya da oval olduğu görülmüştür. Radyograflarda ise iki radyopak çizgi arasındaki radyolüsent bant şeklinde uzanan bir kanal görünümündedir (1-3, 5).

2.1.3. Mental Foramen (*Foramen Mentale*)

Mandibular kanal, mandibulanın lateral yüzeyinde mental foramen olarak sonlanır. Mandibular kanaldan dallanan ve mental foramene doğru ilerleyen kanala ise mental kanal adı verilir. Mandibular kanal, kemiğin içinden mental foramen

yoluyla kemiğin dış yüzeyinde seyreder. Mental foramenler oval, yuvarlak ve irregüler şekillerde ve farklı büyüklüklerde olabilirler (2, 3).

Mental foramen, yarı mandibulanın anterior ve posterior olmak üzere ikiye ayırmak için bir anatomik yapı olarak kullanılabilir. Şiddetli dikey kemik rezorpsiyonu olan olgularda, mandibular gövdenin üst sınırındaki yakınlığı nedeniyle mental foramende cerrahi hasar riski bulunmaktadır. Özellikle diş çekimi ve alveolar kret rezorpsiyonundan sonra mental foramen alveolar kret tepesine daha da yaklaşır. Mental foramen dikey planda genellikle kök ucu hizasının altında yer almakla birlikte daha az oranda da kök ucu seviyesi ve kök ucunun daha da üzerinde yer alabilmektedir (3).

Mental foramen bazı durumlarda mandibulanın vestibül yüzeyine açılırken bazen de anterior bölgeye doğru uzayıp kıvrılıp geri dönerek 'anterior lup' adı verilen özellikli bir yapıya sahip olabilir. Cerrahi işlemler yapılırken mental foramene göre daha mezialde kalan anterior lup dikkate alınmalı ve bölgeye uygulanacak cerrahi girişimlerde sinir yaralanmalarını önlemek için lokalizasyonu iyi belirlenmelidir (1, 3).

2.1.4. Mandibular İnsiziv Kanal

Mandibular insiziv kanal, mandibular kanalın bir uzantısı olarak mental foramenden sonra anteriora doğru seyreder ve içinde nörovasküler yapıları barındırır. İçerisinde yer alan mandibular insiziv sinir ile anterior dişlere duyu lifleri taşır. Mental foramenin mezialinde yapılan osteotomilerde, anterior lup olmadığına, mandibular interforaminal alan genellikle güvenli bir cerrahi alan olarak kabul edilir. Bu bölgeye yapılan osteotomilerde mandibular insiziv kanala zarar verilebilmektedir. Bu durumda, interforaminal bölgede cerrahi sırasında veya sonrasında nörovasküler bozukluk, ödem, kanama ve hematoma görülebilmektedir (3).

2.1.5. Mandibular Sinir (*Nervus mandibularis*)

Mandibular sinir, 5. kranial sinir olan *n. trigeminalis*'in en kalın dalıdır. Motor ve duyu lifleri taşımaktadır. *N. mandibularis*, *ganglion trigeminale*'den çıktuktan sonra *foramen ovale*'den geçip, *ramus meningeus*'u ve *n. pterigoideus medialis* dallarını verir. Daha sonrasında ise ön ve arka kök olmak üzere ikiye ayrılır. Ön kökten çıkan dallar, *n. masseterikus*, *n. temporales profundi*, *n. pterigoideus lateralis* ve *n. bukkalis*'tir. Bunlar içerisinde *n. bukkalis* hariç hepsi sadece motor lif içerir. Arka kök ise *n. aurikulotemporalis*, *n. lingulis* ve *n. alveolaris inferior* olmak üzere üç kola ayrılır. *N. mandibularis*, alt çene dişleri, alt dudak, temporal bölge ve yüzün alt kısmının derisi, dilin ön 2/3 bölümü, alt çene kemiği, çene eklemi, yanaklar, dış kulak yolu ve kulak zarının bir kısmının duyunu alır. Motor lifleri ise çiğneme kasları, *m. tensor timpani*, *m. tensor veli palatini*, *m. digastrikus venter anterior*'u ve *m. milohiyoideus*'u inerve eder (1, 5, 6, 9).

2.1.6. İnförior Alveolar Sinir (*Nervus alveolaris inferior*)

M. pterigoideus lateralis'in mediyalinden aşağıya doğru seyrederek *Ligamentum sifenomandibulare* ile *ramus mandibula* arasından geçer. *Foramen mandibula*'dan, kanalis mandibula'ya girmeden hemen önce *n. milohiyoideus* dalını verir. *N. milohiyoideus*, *ligamentum sifenomandibulare*'yi delerek *ramus mandibula*'nın medyalinden aşağı doğru iner. *M. milohiyoideus*'un alt yüzüne ulaşarak bu kası ve bu kasın altındaki *m. digastrikus venter anterior*'u uyarır. *N. mandibularis inferior*, daha sonrasında *foramen mandibula*'dan geçerek *kanalis mandibula*'ya girer. Mandibuladaki molar ve premolar dişlere dallar verirken, köpek ve kesici dişlere ise *n. insisivus* dalını verir (2, 9, 11).

2.1.7. Mental Sinir (*Nervus Mentalis*)

N. alveolaris inferior, *foramen mentale*'den çıkarak *n. mentalis* adını alır. *N. mentalis* tamamen duyuşal sinirdir ve *n. trigeminalis*'in 3. dalı olan *n. mandibularis*'in terminal dalıdır. Burada tekrar daha küçük dallara ayrılarak alt dudak derisini ve

mukozasını, çene derisini, ağız köşesini ve mandibuler kesicilerden ikinci premolara kadar olan vestibül gingivayı inerve eder (1-3, 12).

2.2. X-ışınlarının Bulunuşu ve Tarihçe

X-ışınlarının keşfinde kullanılan vakum tüpü ilk olarak 1838 yılında Heinrich Geissler tarafından bulunmuş 1870'lerde İngiliz kimyacı William Crookes tarafından tekrar dizayn edilip Crookes tüpü adını almıştır. 1890'lara gelindiğinde katot ışınları üzerinde çalışmalar yapan Wilhelm Conrad Röntgen, ışık almamasını sağladığı laboratuvarında katot ışınlarını saptamak üzere Crookes tüpüne yüksek voltaj uygulayıp, baryum platinosiyanürlü levha kullanmış, belirli mesafe uzakta parlama (floresans) görmüştür. Bu parlamayı katot ışınları dışında başka bir ışının meydana getirdiğini görmüş ve bu ışınları bilinmeyen anlamında "X-ışınları" ismini vermiştir (13).

1895 yılında W. C. Röntgen tarafından tesadüfen bulunan x-ışınları, tıbbi diagnoz için tam bir dönüm noktası olmuştur. W. C. Röntgen ilk olarak eşi Bertha'nın eline x-ışınları göndermiş ve bu sayede oluşan görüntü ile doktorların cerrahi müdahalede bulunmadan insan vücudunu dışarıdan keşfedebileceğini fark etmiştir (14). Daha sonra "Yeni Bir Işın Hakkında Geçici Bildiri" isimli çalışmasını 1895'in aralık ayında yayınlamıştır. W. C. Röntgen bu çalışmaları neticesinde 1901 yılında Nobel ödülünü kazanmıştır. Bu aynı zamanda fizik dalında verilen ilk Nobel ödülüdür (13).

Tüm bu çalışmalar radyoloji adı verilen bilim dalının doğmasına sebep olmuştur. Radyoloji, hastalığın tanı ve tedavisinde iyonize radyant enerjiyi kullanan özel tıp dalı olarak tanımlanmıştır. Şimdi ise radyoloji anabilim dalı oldukça farklı iki disipline ayrılmıştır. Bu iki daldan biri öncelikle insan vücudunun iç yapılarının görüntülerini inceleyen diagnostik radyolojidir. Diğer dal ise neoplastik hastalıkların tedavisinde yüksek enerjili iyonlaştırıcı radyant enerji dalga boyları kullanan radyasyon onkolojisidir (15).

2.3. X-ışınlarının Özellikleri

X-ışınları ya da adını bu ışınları keşfeden W.C. Röntgen'den alan Röntgen ışınları, çapları 0.005 ile 10 nm arasında değişen dalga boyları olan elektromanyetik radyasyonlardır. Spektrumda kısa dalga boylarında gama ışınlarına, uzun dalga boylarında ultraviyole ışınlarla yaklaşır. Kısaca özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Görünmezdirler,
- Işık gibi düz çizgiler halinde 3×10^8 m/s hız ile yayılırlar,
- Şiddeti mesafenin karesi ile ters orantılı olarak azalır,
- Elektrik ve manyetik alanlardan etkilenmezler,
- Farklı bileşim, yoğunluk veya kalınlıktaki maddelerden geçerken farklı oranlarda emilirler,
- Yayılırlar, kırılırlar, yansır ve polarizedirler,
- Gazları iyonlaştırabilirler,
- Katıların ve sıvıların elektriksel özelliklerini etkileyebilirler,
- Fotoğraf plakasını karartabilirler,
- Fotoelektronları serbest bırakabilirler ve elektronları geri kazanabilirler,
- Maddenin kimyasal yapısını değişikliğe uğratabilirler,
- Biyolojik reaksiyonları başlatabilirler (Canlı hücreleri öldürerek ya da zarar vererek genetik mutasyona sebep olmak gibi) (16, 17).

2.4. X-ışınlarının Diş Hekimliğinde Kullanımı

1896 yılında, x-ışınlarının bulunuşundan kısa bir süre sonra Otto Walkhoff, 25 dakikalık ışımaya ile kendi alt ve üst çene dişlerinin görüntüsünü aldı ve böylece tarihteki ilk ısırtma radyografı (bite-wing) tekniğini uygulamış oldu (18). Yine aynı yıl William J. Morton ve Dr. Edmund C. Kells tarafından Birleşik Devletler'de ilk dental radyograf çekildi (19). Radyasyon zararlarından ilk olarak William Herbert Rollins söz etmiştir. O döneme kadar açık şekilde yer alan x-ışını tüpünün muhafaza içinde yer almasını önermiştir. Filtrasyondan bahsetmiş, kollimasyon (sınırlandırma) olgusunu ortaya atmıştır. Işınlama yapılan alan dışındaki yerlerin korunması gerektiğini

bildirmiştir (18). 1913 yılında Howard R. Raper tarafından ilk dental radyoloji kitabı olan “Temel ve Dental Radyoloji” yazılmıştır. William David Coolidge 1913 yılında elektron kaynağı olarak tungsten bobinini kullanarak kendi adını taşıyan ve devrim niteliğinde olan Coolidge tüpünü tasarlamıştır. 1920 yılında Franklin McCormack paralel teknikten bahseden ilk hekim oldu. Rotasyonel panoramik radyografi yöntemi fikrini ilk ortaya atan ve uygulayan kişi 1933 yılında Dr. H. Numata’dır. 1946 yılında Finlandiya Diş Hekimliği Enstitüsü’nden Y. V. Paatero panoramik radyografi ile dental arklar üzerinde çalışmalar yapmıştır. Tüm bu gelişmeler ışığında 1960’ta S. S. White and Company adlı şirket ilk panoramik cihaz olan Panorex’i piyasaya sürmüştür (19).

2.5. Türkiye’de Diş Hekimliği Radyolojisinin Gelişimi

X-ışınlarının bulunuşundan kısa süre sonra ülkemizde de bazı çalışmalar gerçekleşmiştir. Türkiye’de x-ışınlarını cüzdan içerisindeki metal paraya gönderip bunu görüntülemeyi başaran kişi Galatasaray Lisesi matematik ve aynı zamanda fizik öğretmeni olan Mösyö Izuar’dır. Tıp alanında ise ilk görüntüleyen kişi Dr. Esat Feyzi olup 1987 yılında yaralı bir askerin bileğindeki kurşunu tespit etmeyi başarmıştır (13). İlk özel radyoloji laboratuvarı 1905 yılında Polonyalı bir Musevi tarafından İstanbul’da kurulmuştur. 1973 yılında ise Türkiye’de ilk kez Oral Diagnoz ve Radyoloji Bilim Dalı Dr. Erdoğan Turgut tarafından Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde kurulmuştur. 1975 yılında Prof. Dr. Gazanfer Zembilci’nin uğraşları sonucu İstanbul Üniversitesi’ne ilk panoramik radyografi cihazı alınmıştır (18).

2.6. Diş Hekimliğinde Kullanılan İki Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri

Diş hekimliğinde iki boyutlu uygulanan görüntüleme yöntemleri başlıca iki gruba ayrılır: 1) ağız içi yöntemler ve 2) ağız dışı yöntemler. Ağız içi görüntüleme yöntemleri ise periapikal, oklüzal ve ısırma radyografi olmak üzere üçe ayrılır. Periapikal görüntülemede dişin kökü ve kronu dahil tümü, alveolar soketi, periapikal kemik ve yakın anatomik komşulukları değerlendirilebilir. Periapikal görüntülemede

açıortay tekniği ve paralel teknik olmak üzere iki yöntem kullanılır (4). Merkezi ışının film düzlemi ile dişin uzun ekseninin oluşturduğu açının açıortayına dik olacak şekilde gönderilmesi ile görüntü elde edilmesi prensibine dayanan açıortay tekniği, klinikte uygulama kolaylığı bakımından daha çok tercih edilse de paralel teknik, dişlerin ve destek dokuların gerçeğe en yakın görüntülerini elde edebilme imkanı sağladığı için daha avantajlı bir tekniktir. Paralel teknik ya da diğer adıyla uzun kon tekniğinde film dişlerin uzun eksenlerine paralel olacak şekilde film tutucu yardımı ile yerleştirilip, merkezi ışın dişlerin uzun eksenlerine ve filme dik olacak şekilde gönderilir. Böylelikle dişlerin daha az distorsiyonlu görüntüleri elde edilir (4, 20). Oklüzal görüntüleme film, dişlerin oklüzal yüzeyleri ile temas edecek şekilde ağız içerisine yerleştirilmesi ile görüntü elde edilir. Oklüzal görüntüleme, objelerin antero-posterior ve bukko-lingual/bukko-palatinal yöndeki görüntüleri incelenebilir. Ağız tabanı ya da sert damağın görüntüsü elde edilebilir. Bu teknik ayrıca ağzın açılmadığı durumlarda tercih edilebilir. Isırma tekniğinde ise film paketlerinin yüzeylerinin ortasında ısırma kanadı mevcuttur. Hastaya oklüzal düzlem yere paralel, sagittal düzlem yere dik olacak şekilde pozisyon verilir. Merkezi ışın horizontal olarak dişlerin interproksimal aralıklarından geçecek şekilde 5°-10° vertikal açı ile yönlendirilir. Bu teknikte dişlerin kuronları, interproksimal çürükler ve diş taşları, restorasyonların uyumları, pulpa odaları, interdental septum görülebilmektedir (13).

Ağız dışı görüntüleme yöntemlerinde ise hem x-ışını kaynağı hem de imaj reseptörü hasta ağzının dışında yer alır. Bu yöntemlerden en sık kullanılanlar ise panoramik, sefalometrik, Waters, submentoverteks, Reverse Towne görüntüleme yöntemleridir. Waters tekniği özellikle de maksiler, frontal ve sfenoid sinüslerin değerlendirilmesinde kullanılır. Reverse Towne tekniği daha çok kondillerin değerlendirilmesinde kullanılırken submentoverteks tekniği zigomatik arkların değerlendirilmesinde tercih edilir. Sefalometrik görüntüleme ise iskeletsel, dental ve yumuşak dokuya ait anatomik yapıların ölçümlerini yapmak, varsa hastanın kraniyofasiyal morfolojisini sınıflandırmak, özellikle de ortognatik cerrahi için mandibula-maksilla ilişkisini değerlendirmek için kullanılabilir (13, 20).

Panoramik görüntüleme maksiller ve mandibular dental arkların ve bunları destekleyen yapıların bir arada incelenebilmesine olanak veren ve diş hekimliğinde yaygın kullanılan bir tekniktir. Diğer adıyla ortopantomografi olarak adlandırılan panoramik radyografinin çalışma prensibi tomografi esasına dayanıp, belirli bir vücut katmanını seçici olarak görüntüler (4). Panoramik radyografide, x-ışını kaynağı ve görüntü reseptörü hastanın başının etrafında dönerek görüntü elde edilir. Görüntü elde edilirken objelerin net olarak görüntülediği odak ark bölgesi (*focal trough*) adı verilen kavisli bir bölge oluşturulur. Bu bölgenin önünde ya da arkasında kalan objeler bulanıklaşır ve distorsiyona uğrarlar. Böylece dişler ve komşu yapılar daha net olacak şekilde görülür (20). Panoramik radyograflar, çenelerin ve dişlerin genel değerlendirmesinde, çene ve yüz travmalarının incelenmesinde, karma dişlenme döneminde sürmemiş dişlerin değerlendirilmesinde, 20 yaş dişlerinin pozisyonlarının incelenmesinde, kist, tümör gibi patolojilerde, implant yapımı öncesi ve protez planlamasında, ortodontik değerlendirmelerde, temporomandibular eklemi (TME), maksiller sinüsleri, nazal konkaları değerlendirmede, intraoral görüntüleme teknikleri tolere edemeyecek ağız açıklığı kısıtlı hastalarda kullanılabilen görüntüleme tekniğidir. En büyük dezavantajları, görüntülerin ağız içi radyograflardaki kadar detaylı olmamasıdır. Bunun dışında görüntüde oluşan distorsiyon ve magnifikasyon diğer olumsuz özelliklerindedir. En büyük avantajlarından biri ise tüm ağız seri radyograflarına göre daha düşük radyasyon ve daha kısa zamanda sonuç alabilmektir (4, 13, 20, 21).

Diş hekimliğinde kullanılan tüm iki boyutlu görüntüleme tekniklerinin en büyük dezavantajı, görüntülenmesi en zor vücut bölgelerinden birisi olan baş-boyun bölgesinin, oluşan süperpozisyonlar nedeniyle yorumlanmasındaki zorluklardır. Bu durumda iki boyutlu grafler yetersiz kalabilmekte ve gerekli bilgiyi sağlamayabilmektedir. Böyle durumlarda bu tekniklerle birlikte gelişmiş radyografik teknikler kullanılmaktadır (20, 22-24).

2.7. Bilgisayarlı Tomografi

Tomografi, hastanın sadece bir kesitini gösteren radyograflar üreten özel bir tekniğe verilen isimdir. Her bir kesit bu bölüme karşılık gelen dokuyu çok net bir şekilde gösterirken dışında yer alan yapılar izlenmez. Çok sayıda kesit alınarak, hastanın tüm dokuları hakkında üç boyutlu bilgi edinilebilir (25, 26).

1960'larda x-ışınli bilgisayarlı tomografinin (BT) gelişmesi ve 1972'de Godfrey Hounsfield tarafından klinik çalışmalarda ilk kez kullanımı ile radyolojik tomografi yaygın kullanıma ulaşmış ve bugün için medikal radyolojide temel ileri görüntüleme tekniklerinden biri olarak kabul edilmiştir. Klasik x-ışınli panoramik radyografi gibi iki boyutlu görüntüleme tekniklerinin yetersiz kaldığı durumlarda tamamlayıcı unsur olarak tercih edilen bir görüntüleme yöntemi olmuştur (27).

2.7.1. Bilgisayarlı Tomografi Cihazlarının Gelişimi

Oku ve dön prensibi ile çalışan birinci jenerasyon BT cihazlarında bir adet kalem şeklinde x-ışını kaynağı ve bir adet dedektör bulunmaktadır. Obje, lineer doğrultuda, bir uçtan diğer uca tarandıktan sonra, x-ışını tüpü 1° lik açı ile dönüş hareketi yapmakta ve obje tekrar lineer olarak taranmaktadır. Bu işlem 180° lik bir dönüş kadar devam ettiği için kesit alma süresi oldukça uzundur (17, 28).

İkinci jenerasyon cihazlarda ise tek dedektör yerine birden çok lineer dizilmiş dedektörler kullanılmıştır. X-ışını demeti ise yelpaze biçimini almıştır. Oku ve dön hareketi yine bu cihazlarda da olup tüp hareketi 10° lik açılarla yapılmaktadır (29).

Üçüncü jenerasyon cihazlar, x-ışını kaynağı ve bu kaynağın karşısına sıralanmış konveks dedektörlerden meydana gelmiştir. X-ışını demeti yelpaze şeklinde olup, karşısındaki dedektörleri kapsayacak biçimde oluşturulur. X-ışını tüpü ve dedektörler, obje etrafında, koordineli hareket ederek 360° lik dönüş yaparlar (17).

Dördüncü jenerasyon cihazlarının temel farkı ise x-ışını kaynağı hareketli iken dedektörler sabittir. X-ışını kaynağı obje etrafında 360° lik bir dönüş yaparken

dedektörler ise gantri açıklığı boyunca sıralanmış olup sabitlenmiştir. Kesit alım süresi 1-2 saniyedir (29).

Beşinci jenerasyon cihazlar (Elektron Beam Tomografi-EBT) ultrafast BT olarak da tanımlanmaktadır. Kardiyak çalışmalar için geliştirilmiş bu cihazlarda x-ışını kaynağı ve dedektörler sabitlenmiş olup bu yapılardan kaynaklanan hareket artefaktları engellenmiştir. Cihazda dört adet yüksek güçte tungsten hedef anotlu elektron ışını mevcuttur. X-ışını yelpaze şeklindedir. Cihazda kesit alım süresi saniyenin altına düşürülmüştür (17, 29).

Altıncı jenerasyon cihaz olan helikal BT, geleneksel BT'den daha hızlı ve hassastır. Böylece hareket artefaktını azaltır ve daha iyi görüntü kalitesi sağlar. Gelişmiş çözünürlük, azalan hareket artefaktı ve çok düzlemde üç boyutlu biçimlendirme yeteneği sayesinde yüksek kalitede görüntüleme elde edilebilir (30, 31). Helikal ya da diğer adı ile spiral BT'de tarama süresince tüp devamlı dönerken hasta masası ise devamlı kayar. Vücut blok halinde taranmaktadır (32).

Yedinci jenerasyon cihazlar çok kesitli BT (multislice BT) olup helikal BT'deki gibi tek dedektör halkası yerine yan yana dizilmiş dedektör bloğu bulunmaktadır. Bu teknolojiye BT kalitesi ulaşabileceği en üst sınıra ulaşmıştır (13, 31). Çok kesitli BT (ÇKBT), özellikle kardiyovasküler yapıların invaziv olmayan değerlendirmesinde önemli bir araç haline gelmiştir (33). ÇKBT tarama süresini önemli ölçüde azaltmasına rağmen kalp ve pulmoner damarlar gibi hızla hareket eden organları görüntülemek için hala yetersizdir (34).

2.7.2. Bilgisayarlı Tomografi Cihazının Bölümleri

BT cihazı 3 ana bölümden oluşmaktadır.

- **Tarama Bölümü**
- **Bilgisayar Sistemi**
- **Görüntüleme Bölümü**

Tarama bölümü

Bu bölümü oluşturan yapılar gantri ve hasta masasıdır. Gantrinin içinde x-ışını tüpü ve dedektörler vardır. Ortasında hastanın girdiği bir açıklık olan gantri açıklığı bulunur. Tüp ve dedektörler bu açıklığın çevresinde dönmektedir. Gantrinin ön kısmında üzerinde hastanın sırtüstü ya da yüzükoyun uzanabildiği hareketli taşıyıcı masa bulunur. Tüp kesit alırken hastanın çevresinde dönme hareketi yapar. Hastayı geçerek detektörlere ulaşan x-ışınlarının miktarı hesaplanır ve dijitalize edilir (32).

Bilgisayar sistemi

Dedektörlerden gelen dijitalize veriler bu bölümde işlenir. Kesiti oluşturan voksellerin x-ışınlarını zayıflatma değerleri hesaplanır (13).

Görüntüleme Bölümü

Görüntünün ortaya çıktığı ve işlendiği bölümdür. Bu görüntüler x-ışınlarının absorbe edilebilme değerlerine göre sayısal değerlerden oluşur. Bu bölümde çözünürlüğü yüksek bir monitör ve kayıt sistemi vardır (13, 32).

2.7.3. Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Oluşumu

BT görüntüsü kesit görüntüsü olup, objeden geçen x-ışınları enerjilerini farklı miktarlarda kaybederek dedektörler tarafından algılanır, bilgisayarda değerlendirilir ve monitörde görüntüye çevrilir. BT'de görüntü, piksel dediğimiz görüntünün en küçük elemanlarından ve bu piksellerin meydana getirdiği görüntü matriksten oluşur. Dijital görüntünün görüntü çözünürlüğü piksel sayısı ile doğru orantılıdır. BT'de ölçüm yapılan en küçük birimler piksel olmayıp, tabanı pikselden yüksekliği ise kesit kalınlığından oluşan dikdörtgen prizmaları şeklindeki voksellerdir. Dedektörlerin ölçtüğü sayısal değerler siyah-beyaz arasında renk skalasına karşılık gelen renk tonu ile belirtilir. Bu işlemde suyun x-ışını tutma değeri 0 kabul edilir. Buna bağlı olarak -1000 ile +1000 arasında değişen sayılarla gri bir skala oluşturulur. Yeni BT cihazları 4000 Hounsfield birimine (HU) kadar bir aralığa sahip

olabilmektedir. Bu skalaya, yöntemi bulan İngiliz fizikçiden dolayı Hounsfield skalası adı verilmektedir. BT cihazlarında 2^{12} yani 4096 adet gri ton vardır. Radyografik görüntülere baktığımızda gözümüz ancak 30-60 gri tonu ayırt edebilir (1,7). Bu nedenle yüksek yoğunluk farkı gösteren görüntüleri istenilen ayarda algılayabilmesi için pencereleme dediğimiz ayarlamalarla pikseller üzerindeki rakamsal değerlerle oynanır. Gri tonlarının bu aralığına pencere genişliği, bu aralığın ortasına ise pencere seviyesi denir. BT görüntüsündeki piksellerin rengi, ait olduğu vokselin ortalama rengine karşılık gelmektedir. Yoğun maddeler x-ışınını daha fazla absorbe ederler. Kemik ve kalsifiye yapılar bu grupta olup buna bağlı yüksek HU değerleri vardır. Su için HU değeri 0 kabul edilirken, hava ise -1000 HU değeri ile skalanın en altında kalır. Kesit kalınlığına bağlı olarak üç boyutlu veri detayı azalmakta iken detay artmaktadır (13, 29, 32).

Görüntüleme Alanı

BT'de görüntüleme alanı, görüntü alanının genişliğini gösteren parametre olup FOV (*Field of View*) diye kısaltılır. İncelenecek olan nesnenin boyutuna göre ayarlanabilir. FOV büyüdükçe piksellerin boyutları genişler ve bunun sonucunda görüntünün rezolüsyonu azalır (17).

2.7.4. Bilgisayarlı Tomografide Rekonstrüksiyon

Taranan bir bölgenin vokselleri istenilen düzlemde tekrar rekonstrükte edilebilir. İncelenen bölgedeki voksellerin bazılarının seçilerek rekonstrükte edilmesi ile üç boyutlu görüntüler meydana getirilebilir. Bu yöntem çok düzlemlilikle şekillendirilmiş görüntüleme ya da kısaca rekonstrüksiyon adı verilir. Bu sayede sadece bir düzlemde taranmış veriler ile örneğin aksiyel düzlemde taranmış bir objeden sağlanan verilerle oblik, koronal ya da sagittal düzlemlerde görüntüleme sağlanabilir. BT'de oluşturulan kesitlere primer tomografi adı verilirken, rekonstrüksiyonu yapılan görüntülere ise sekonder multiplanar tomografi denir. Böylece elde edilen görüntüler, farklı düzlemlerde de incelenebilir (13, 32).

2.7.5. Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Artefaktları

- Hareket artefaktı
- Metal artefaktı
- Parsiyel hacim artefaktı
- Işın sertleşme (*beam hardening*) artefaktı
- Foton açlığı artefaktı
- Halka (*ring*) artefaktı (35)

Hareket artefaktı; tarama zamanının uzun olmasına bağlı olarak istemli ya da istemsiz (kalp gibi) yapılan hareketler sonucu meydana gelir. Hareket az ise sadece kenar bulanıklığı oluşur, hareket arttıkça veri toplama aşamasında verilerin bir vokselde diğer voksele kayması sonucu rekonstrüksiyonda yanlışlıklara sebep olur (20, 31).

Metal artefaktında; implant, kron, köprü gibi yüksek densiteli metal cisimlerden, x-ışını fotonları geçemeyeceği için dedektör hiçbir şey kaydedemez. Bu durumda yüksek densiteli maddelerden çevreye doğru çizgi şeklinde görüntüler ortaya çıkar (20, 36).

Parsiyel hacim artefaktında; bir voksel kemik ve yumuşak doku gibi farklı yoğunluklarda dokular içerdiğinde, voksel her dokuyu ayrı ayrı göstermeyip ortalama bir değere sahip olur. Ortaya çıkan görüntüde dokuların birleşim yerinde bulanıklık izlenir (20, 31, 36).

Işın sertleşme artefaktı; heterojen yapıdaki x-ışını demetinin düşük enerjili fotonlarının absorpsiyona uğraması sonucu meydana gelir. Başın merkezinden geçen mesafe, yüzeyine giden mesafeden daha uzundur. Bunun sonucunda aksiyel kesitin ortasında koyulaşma olarak görülür ve yazılımlarla bu artefakt azaltılabilmektedir (20, 31).

Foton açlığı artefaktında; yüksek absorpsiyon gücüne sahip dokulardan kaynaklı olarak foton tutulumu artacağından dedektörlere yeterli miktarda foton

geçişi olamayacaktır. Bu da kontrast-gürültü oranını düşürür ve görüntü kalitesinde azalmaya yol açar (20).

Halka artefaktı; üçüncü nesil BT'lerin bir sorunu olarak meydana gelmektedir. Ölçüm yapamayan arızalı dedektörün, rekonstrüksiyon sonrasında çevre dokulara göre boş kalmasına bağlı merkeze eşit uzaklıkta oluşan halkasal düşük dansiteli çizgilenmelerdir (20, 36).

2.7.6. Bilgisayarlı Tomografinin Avantajları

- Görüntüleme alanına giren her yapı detaylı olarak incelenebilir.
- Kesitsel görüntü alındığından, dokuların görüntüleri birbiri üzerine süperpoze olmaz.
- Görüntüler işlenebildiği gibi farklı bölgelerin yoğunlukları ölçülebilir, gözle anlaşılamayacak yoğunluk farklılıklarını sayısal değerlerle oluşturabilir.
- Görüntüler farklı düzlemlerde üç boyutlu olarak incelenebilir.
- Görüntüler dijital ortamda saklanabilir.
- Çok küçük kontrast farklılıklarını ayırabilir.
- Kalsifikasyonları manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) göre daha iyi görüntüleyip boyutları ve hacmi hakkında detaylı bilgi verebilir.
- Belirli iki nokta arasındaki uzaklık ölçülebilir (13, 37).

2.7.7. Bilgisayarlı Tomografinin Dezavantajları

- Pahalıdır ve taşınabilir değildir.
- Kesite dahil olmayan lezyonlar fark edilmeyebilir.
- Protez ve restorasyon gibi metal yapılar artefakt oluşturup görüntü kalitesini etkileyebilir.
- Radyasyon dozu oldukça yüksektir.
- Yumuşak dokuları MRG kadar iyi gösteremez (13, 38-40).

2.8. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi

Geleneksel BT'de hastanın maruz kaldığı radyasyon dozunun fazla olması ve veri elde edilme süresinin uzun olması nedeniyle konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) cihazları geliştirilmiştir (41). Geleneksel BT'de yelpaze şeklinde ışın demeti kullanılırken, KIBT'da konik ya da piramidal ışın demeti kullanılır (42). KIBT ilk olarak 1982 yılında anjiyografi için geliştirilmiş olup daha sonrasında diş hekimliği için kullanılmaya başlanmıştır (43). Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ya da diğer adı ile konik ışınli volumetrik görüntüleme ile düşük radyasyon dozunda, görüntülerin üst üste gelip bulanıklaşması engellenip çoklu düzlemde doğru görüntülerin alınması sağlanır (44). İlk olarak 1997 yılında İtalya'da keşfedilen ve ticari olarak Newtom adı altında piyasaya sürülen KIBT'da, iki boyutlu bir x-ışını dedektörü ile konik veya piramidal x-ışını kaynağı kullanılarak görüntüleme gerçekleştirilmektedir (45, 46). KIBT teknolojisi için, maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesi adına panoramik radyografi cihazlarından sonra en büyük teknolojik ilerleme diyebiliriz. KIBT görüntüleme yönteminin kullanıma sunulması ile maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesinde iki boyutlu görüntüleme yönteminden, üç boyutlu hacimsel görüntüleme yöntemine geçilmiştir (4). KIBT ile dişlerin ve kemik yapılarının normal anatomik konumları, patolojileri, travmalar, paranasal sinüs ve komşulukları, gömülü dişler, kistler ve tümörlerin görüntüleri istenen aks üzerinde döndürülebildiği için farklı yönlerden incelenebilmektedir. Bunun dışında implant yerleşim simülasyonu yapılabilir, implant giriş yolu protezleri hazırlanabilir ve preoperatif ortognatk cerrahi modelleri üzerinde sefalometrik analizler yapılabilir (47).

2.8.1. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografinin Çalışma Prensipleri

KIBT tarayıcıları diğer tüm BT tarayıcılarında olduğu gibi x-ışını kaynağı ile dönen gantrideki dedektörden meydana gelmektedir. Gantri dönerken x-ışını kaynağı radyasyon üretir. Bu aşamada reseptör ise x-ışınlarının, absorpsiyonundan sonra geride kalanlarını kaydeder. Bu kayıtlar ilk kaydedilen şekliyle ham verilerdir.

Elde edilen veriler bir bilgisayar algoritması yardımıyla rekonstrükte edilir ve kesitsel görüntüler meydana getirilir. Bu görüntüler gri tonlamalıdır ve temel bileşeni piksel değerleridir (4). Dedektöre gelen fotonların yoğunluğu her pikselin gri tonlama değerini belirler. Görüntüleme, x-ışını kaynağı ve dedektörü taşıyan döner bir platform olabileceği gibi gantri kullanılarak da yapılabilir. Konik şeklindeki bir radyasyon kaynağı ilgilenilen alana yönlendirilir. Absorbsiyona uğrayan x-ışını ise dedektör alanına yönlendirilir. X-ışını kaynağı ve dedektör rotasyon merkezi çevresinde tur atar. Dönmekte olan x-ışını kaynağı ve dedektör 180^0 - 360^0 arasında ark boyunca hareket etmekte iken sıralı düzlemsel projeksiyonel görüntü sağlanır. Bunlar birincil ham verilerdir. Tüm bu görüntü serilerine projeksiyon verisi denir (4, 48). Cihazın özelliklerine göre bir rotasyonda görüntülenen alanın yaklaşık olarak 100 ile 600 adet arasında düzlemsel projeksiyon görüntüsü elde edilir. Elde edilen bu projeksiyon görüntüleri iki boyutlu olup sefalometrik radyografik görüntülere benzerler. Bu iki boyutlu görüntüler algoritmalar kullanan bilgisayar yazılım programları ile rekonstrüksiyona uğrayarak üç boyutlu hacimsel veri setlerine dönüştürülürler (49, 50).

Her biri spesifik açıdaki x-ışını absorpsiyonunu belirten hacimsel veriler ortogonal düzlemlerde rekonstrükte edilerek aksiyel, koronal ve sagittal düzlemlerde yeni görüntüler oluşturulur (51). Rekonstrüksiyon sadece aksiyel, koronal ve sagittal düzlemlerde olmayıp, kesitsel ve panoramik görüntüler de oluşturulabilir. Görüntülere rekonstrüksiyon aşamasında ilk düzeltme yapıldıktan sonra sinogram adı verilen özel bir görüntü oluşturulur. Bu görüntüye sonrasında filtrasyon algoritması uygulanır. Projeksiyon verilerinin artışı, görüntünün daha yüksek uzaysal rezolüsyonunu sağlayıp, çözünürlüğü de arttırmaktadır. Böylece görüntü netliği artar ve metal artefaktları azalır. Buna karşın projeksiyon verilerinin daha fazla alınmış olması tarama zamanının uzamasına ve radyasyon dozunun artmasına neden olur (13, 42). KIBT'da tarama işlemi cihazın özelliklerine göre oturur, ayakta ya da supin pozisyonda tasarlanmış olup hasta hareketine bağlı oluşan artefaktları en aza indirmek için hasta başını sabitleyen bir mekanizma mevcuttur (13, 52).

KIBT’da dijital hacimsel verilerin en küçük birimi vokseldir. Bu vokseller küp şeklinde yani izotropik olup X, Y ve Z eksenlerinde boyutlar birbirine eşitken geleneksel BT’de vokseller dikdörtgenler prizması şeklinde olup anizotropiktir. Voksellerin boyutları cihaza göre 0.076 mm ile 0.4 mm arasında farklılık gösterebilir. Voksel boyutlarının geleneksel BT’lerle elde edilen görüntülerin voksel boyutlarına nazaran küçük olması KIBT’larda daha yüksek çözünürlüğün elde edilmesini sağlar. X-ışınının absorpsiyonuna bağlı olarak voksellerin sayısal değerleri farklılık gösterirken bu sayısal değerler gri skalada karşılık gelen uygun tona çevrilmiştir. Bu dijital görüntüler gri skalada 8 bit (256 gri ton), 12 bit (4096 gri ton), 14 bit (16384 gri ton) ve 16 bit (65636 gri ton) değerlerini alır (13, 45, 53, 54).

Görüntüleme Alanı (*Field of View-FOV*)

İncelenmek istenen alana bağlı olarak görüntüleme alanı seçilebilmektedir. Bu sayede küçük FOV’da görüntüleme ile küçük alanlar görüntülenebilmekte, daha yüksek çözünürlükte görüntüler elde edilirken hastaya verilen radyasyon miktarı da azalmaktadır. FOV tüm kafayı görüntüleyecek alandan birkaç dışı kapsayan bir alana kadar çok çeşitli büyüklüklerde olabilir. Her hasta için görüntülenmek istenen alanın özelliklerine göre inceleme alanı sınırlandırılarak en uygun FOV belirlenebilir. KIBT cihazları FOV esas alınarak 4 gruba ayrılabilir:

- Lokalize FOV seçimli cihazlar: $FOV \leq 5$ cm vertikal tarama yüksekliği (TME ya da dental arkın bir bölümü gibi lokalize alanlar için)
- Dentoalveolar FOV seçimli cihazlar: $FOV = 5-10$ cm (Maksilla ve/veya mandibulayı içeren tek ark veya interark mesafe)
- Maksillofasiyal FOV seçimli cihazlar: $FOV = 10-15$ cm (Çene ucunun altında kalan yumuşak dokular ile nasion arasında kalan tüm kafa kemiklerini içeren)
- Kraniyofasiyal FOV seçimli cihazlar: $FOV > 15$ cm (Mandibula alt kenarından kafanın verteks noktasına uzanan alanı kapsayan)

En iyi görüntünün sağlanması, radyasyon dozunun en aza indirilmesi için hastaya özel tarama hacmi seçilmesi gereklidir. Böylelikle veriler de daha hızlı bir şekilde işlenebilecektir (4, 42, 55).

Görüntü Dedektörleri

KIBT cihazlarında kullanılan görüntü dedektörleri *image intensifier tube/charge-coupled device* kombinasyonu dedektörler veya düz panel dedektörler şeklinde iki gruba ayrılır. *Image intensifier tube/charge-coupled device* dedektörler (CCD) daha büyük ve hantal yapıda olup küre şeklinde hacimler oluştururken, diğer grup ise silindir şeklinde hacimler oluşturur. Günümüzde KIBT cihazlarının çoğunda düz panel dedektörler kullanılmaktadır. En sık kullanılan düz panel konfigürasyonu ise amorf silikondan yapılmış ince film transistörüne uygulanan sezyum iyodür sintilatöründen meydana gelmektedir. Son dönem cihazlarda ise *complementary metal oxide semiconductor* (CMOS) teknolojisi kullanılmaya başlanmıştır (4, 56-58).

Çekim Parametreleri

KIBT cihazları teknik yönden panoramik radyografi cihazlarına oldukça benzer olup kullanımları son derece basittir. Hasta cihaz içinde başı sabit olacak şekilde konumlandırılır. Hareketli olan cihaz bölmesi ise hastanın başı etrafında rotasyon hareketi yapar. KIBT cihazlarında istenen görüntüye göre çekim ayarları yapılabilmektedir. X-ışını demetinin kalite ve kantitesi, kilovoltaj pik (kVp) ve miliampere (mA) bağlı olduğundan, bu parametrelerin görüntü kalitesini ve radyasyon miktarını önemli ölçüde etkilediği akılda tutulmalıdır. Bununla beraber kVp ayarının doz üzerindeki etkisi mA'den fazla olup diğer parametreler sabitken 5 kVp'lik bir artış dozu yaklaşık iki katına çıkarır. Bu nedenle çekim parametreleri; hem hasta yapısına, hem de görüntülenen bölgenin ihtiyaç duyduğu tanısal özelliklere göre ayarlanmalıdır. Uygulanacak radyasyon dozu belirlenirken hastaya en yarar sağlayacak doz seçilmeli, ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) ilkesi göz önünde tutulmalıdır. Minimum dozla en iyi görüntüyü elde etmek birincil hedefimiz olmalıdır (4, 42).

Uzaysal Çözünürlük

Uzaysal çözünürlük, görüntünün detayları ortaya koyabilme özelliğidir. Piksel ve fokal spot boyutu, x-ışını kaynağının gücü, rekonstrüksiyon algoritması, ham görüntü sayısı, bulanıklık (dedektör hareketine bağlı), dedektör kalitesi, monitörün rezolüsyonu, saçılan radyasyon ve projeksiyon geometrisi, uzaysal çözünürlük ile doğrudan ilişkilidir (4, 59).

Kontrast Çözünürlük

Farklı yoğunluktaki dokuların ayırt edilmesine kontrast çözünürlüğü denir. Kontrast çözünürlüğünü etkileyen en önemli faktör gürültüdür. Gürültü, kontrastı düşük veya az kontrast farkı olan dokuların görüntülerinde kayıplara neden olur. Gürültü ise voksele gelen foton sayısı ile ters orantılıdır. İncelenen objenin boyutunun artması kontrastı düşürür. Gri renk tonu sayısı ne kadar fazla ise kontrast çözünürlük o kadar yüksek olur (20, 31).

2.8.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntü Artefaktları

Artefakt, görüntüdeki çalışılan obje ile ilgili olmayan hatalardır. KIBT görüntülerinde enerji spektrumunun daha düşük olması, saçılma ve gürültü düzeyinin daha fazla olması gibi sebeplerle BT'ye oranla artefaktlar daha fazladır. Artefaktları oluş sebeplerine göre 4 gruba ayırabiliriz.

- Kaçınılmaz artefaktlar
- Tarama ile ilgili artefaktlar
- Kazanım artefaktları
- Hasta hareketine bağlı artefaktlar (4).

Kaçınılmaz artefaktlar; fiziksel işlemlerdeki kısıtlılıklar sebebiyle meydana gelip saçılma, parsiyel hacim etkisi ve konik ışın etkisi olmak üzere üç artefakta sebep olur. Saçılma, madde ile etkileşimden sonra yolundan sapan fotonlardan dolayı oluşup, ışın sertleşme artefaktına benzer çizgisel artefaktlara neden olur.

Parsiyel hacim ortalaması, taramanın seçilen voksel boyutu görüntülenen objenin boyutundan daha büyük olduğu zaman meydana gelir. Örneğin bir voksel, hem kemik hem yumuşak doku gibi farklı yoğunluktaki yapıları içeriyorsa, bu dokuların ortalama değerinde bir görüntü oluşur. En küçük vokselin seçilmesi ile bu etki azaltılabilir. Konik ışın etkisi ise tarama hacminin periferik kısımlarında görülür. Objeye etrafında dönen x-ışınlarının birbirinden uzaklaşması nedeniyle, görüntü alanının en üst ve en alt kısmındaki yapılar yalnızca x-ışını kaynağı hastanın karşı tarafındayken ışınlanabilir. Bu durumda görüntüde distorsiyon, çizgisel artefaktlar ve periferik gürültü meydana gelir (20, 60, 61).

Tarama ile ilgili artefaktlar, tarayıcı algılama hataları ya da kalibrasyonun yetersiz ve zamanında yapılmayışı gibi nedenlerden kaynaklanan dairesel ya da halka (ring) şeklinde çizgiler olarak izlenir. X-ışını kaynağının dedektörle yanlış pozisyonlanması çift kontur artefaktına sebep olur. Bu nedenle cihazın kalibrasyonu düzenli aralıklarla yapılmalı, periyodik kontrolleri ihmal edilmemelidir (62).

Kazanım artefaktlarına, x-ışını demeti objeden geçerken, düşük enerjili fotonlar yüksek enerjili fotonlardan önce absorpsiyona uğradığı için ışın demetinin ortalama enerjisinin artması sebep olur ki bu duruma ışın sertleşmesi adı verilir. Bu olay sonucunda iki farklı artefakt meydana gelir. Biri çanak (*cupping*) artefaktı dediğimiz, farklı absorpsiyon değerleri nedeniyle yüksek densiteli metalik objelerden uzaklaştıkça hipodens çukurlaşmalar şeklinde görülen artefaktlar, diğeri ise ışınsal çizgilenme (*streaking*) dediğimiz, yüksek densiteli objelerin x-ışınlarının detektöre ulaşmasını engellemesiyle objenin etrafından yayılan artefaktlardır (63-65). Veriler, hasta hareketi sebebiyle yanlış kaydedilebilir ve çift kontur oluşabilir. Bu artefakt, başın uygun şekilde sabitlenmesi ve tarama süresinin kısaltılması ile engellenebilir (4).

2.8.3. Konik Işınli Bilgisayarli Tomografide Radyasyon Dozları

KIBT cihazlarında ölçülen efektif radyasyon dozları 13-82 μSv olup markaya göre farklılık gösterebilmektedir. Bu efektif dozlar bir serigrafi ile ortalama aynı iken, panoramik radyografinin 4-15 katı eşdeğerine yakındır. Medikal BT'ye göre 37-90 kat daha düşük dozlara sahiptir. Bunlardan dolayı, her hastadan rutin olarak KIBT istenmesinden ziyade doğru endikasyon ve doğru hasta seçimine dikkat edip, minimum hasta dozu prensibi ile hareket edilmelidir. Bu sebeple incelenmek istenen alanın boyutuna göre görüntüleme alanı, dental arkın sadece bir bölümünü inceleyebilecek şekilde ayarlanıp, daha küçük alanlarda daha az efektif dozla görüntüler elde edilebilir ve böylece hastanın aldığı radyasyon azaltılarak hasta korunmuş olur (42, 66-70).

2.8.4. Konik Işınli Bilgisayarli Tomografinin Kullanım Alanları

KIBT diş hekimliğinin tüm alanlarında teşhis ve tedaviye yardımcı olmaktadır. Özellikle de maksillofasiyal cerrahi, periodontoloji, endodonti ve ortodontide oldukça sık kullanımı söz konusudur (13).

Diş hekimliği pratiğinde KIBT görüntüleri değerlendirilirken mandibulanın dentoalveolar bölgesi en iyi şekilde kesitsel ve panoramik rekonstrüksiyonlarda değerlendirilir. İnceleme yaparken mandibulanın kortikal sınırının devamlılığı üç düzlemde de değerlendirilmelidir. Radyolojik değerlendirmede nörovasküler kanal ve foramenlerin, trabeküler kemik yapısının radyodensitesi, şekli ve yapısı incelenir (4).

Sagittal ve aksiyel kesitlerde genial tüberkülleri izleyebiliriz. Mandibular kanal ramusun lingualindeki linguladan başlayarak mental foramene doğru seyrederek. Kesitsel görüntülerde mandibular kanal, kenarı bazen çok ince ya da hiç görülemeyebilen kortikal yapıda olup oval ya da yuvarlak radyolüseni olarak görülür. Mandibular kanalın seyri özellikle de molar bölgede dişler ile yakın ilişkisi, bifid mandibular kanal olabileceği ve bu durum hastadan hastaya çok değişkenlik gösterebileceği için incelenmelidir. Mandibular kanal sıklıkla premolar bölgede

mental foramenden çıkar. Mental foramenin belirgin boyut ve şekil varyasyonları olup, lokalizasyonları farklılık gösterir. Bölgede uygulanacak cerrahilerde mandibular kanalın mental foramenin anterioruna uzandıktan sonra mental foramenden dışarı açılmak için posteriora döndüğü anterior kıvrıma, aksesuar mental foramen ve mental foramenin anterioruna uzanan mandibular insiziv kanal varlığına dikkat etmek gerekir. Mandibulanın posterior korpus ve ramusunda lingual yüzey milohiyoid sırtın altında iç bükeydir. Mandibular simetri ise en iyi koronal ve aksiyel kesitlerde incelenebilir (4, 13, 71).

Maksillofasiyal Cerrahideki Kullanımı

KIBT, kırık dişlerin lokalizasyonlarının belirlenmesinde, gömülü dişlerin mandibular kanal gibi komşu anatomik yapılarla olan ilişkilerinin belirlenmesinde, sinüs yükseltme operasyonu yapılacaksa işlem öncesi değerlendirmede, travmalarda kırık hattının daha iyi tespit edilmesinde, TME değerlendirmelerinde kullanılır. TME incelenirken kondildeki kemiksel anomalilerin teşhisinde, dejenerasyon ve osteofitlerin değerlendirilmesinde oldukça yararlıdır. Ayrıca uygulanacak implantın boyutunun saptanmasında, maksiller sinüs, inferior alveolar sinir, nazal kavite gibi komşu anatomik yapılarla olan ilişkisinin değerlendirilmesinde, en uygun lokalizasyonun saptanmasında, intraalveolar distraksiyon osteogenezinde, anatomik varyasyonların değerlendirilmesinde, kemik ogmentasyonunda yaygın olarak kullanılır (4, 20). KIBT ile kraniyofasiyal yapıların üç boyutlu olarak görüntülenebilmesi, diş hekimliğinde implant uygulamalarında öncelikli olarak kullanılmasını sağlamıştır. KIBT yapılması planlanan implant bölgesinin aksiyal, koronal, sagittal ve kesitsel kesitlerinin incelenmesine olanak verir. Sınırlı görüntüleme alanları bulunan ve küçük voksel boyutları olan cihazlarla bir ya da komşu birkaç dişi içeren FOV'larda görüntüleme yapılabilir (4).

İmplant planlanan alanın tüm morfolojisi görüntülenebilir. Planlama sırasında implantı yerleştirmeden önce, implant ile mental foramenler, submandibular fossa, ağızdaki dişler ve inferior alveolar kanal ile olan komşulukları dikkatlice incelenmelidir. İmplant uygulamalarında implant çevresinde 1 ile 1.5 mm

civarında kemik bulunmasına, mandibular kanal gibi komşu anatomik yapılarla arasında ise 1-2 mm arasında kemik olacak biçimde uygun implant boyutu saptanır. Yine implant uygulamalarında hata payını en aza indirmek başarı şansını mümkün olan en üst seviyeye çıkarmak için görüntüleme rehberleri (stent) kullanılabilir (4, 13).

Periodontolojide Kullanımı

Alveolar kemik yapısının üç boyutlu olarak sayısal ölçümlerinin yapılmasında, kemik içi defektlerin görüntülenmesinde, dehisens ve fenestrasyon varlığında, furkasyon problemi olan dişlerin incelenmesinde, peri-implantitis vakalarında KIBT kullanılabilir (71-73).

Endodontide Kullanımı

KIBT, kanal şekillerinin incelenmesinde, endodontik kaynaklı patolojilerin teşhisinde, kök kırıklarının ya da travmaların değerlendirilmesinde, internal ve eksternal kök rezorpsiyonlarının, invaziv servikal rezorpsiyonların değerlendirilmesinde ve endodontik cerrahi öncesi planlamada kullanılabilir (13, 71).

Kanal tedavisinin başarısız olduğu durumlarda kanal tedavisi yenilenerek başarı oranını çok daha üst noktalara taşınması sağlanmıştır. Endodontik cerrahi rutin uygulamalarda olgu ve endikasyonu sınırlı olmasına rağmen günümüzde de kullanılan ve başarı şansını daha da yükselten bir tedavi seçeneğidir (74). Periapikal cerrahi, endodontik tedavi (kök kanal tedavisi) ile çözülemeyen periapikal lezyonlu bir dişin cerrahi tedavisini içerir. Literatürde “periapikal endodontik cerrahi” ve “apikal mikrocerrahi” ifadeleri de kullanılmaktadır (75).

Periapikal cerrahinin amacı, periradiküler inflamatuvar dokunun çıkarılması ve apikal foramenin kapatılmasını sağlamaktır (76). Kanal tedavisi ilk kez uygulandığında başarı oranı %53 ile %98 arasında iken, bu oran periapikal lezyonu olan kanal tedavisi yenileme durumlarında daha düşüktür (77).

Hastanın sistemik durumu, ilgili dişin tip, sayı ve konumu, kemik kaybının miktarı ve yeri, yapılan kanal tedavisinin kalitesi, koronal restorasyon, okluzal sızıntı, kullanılan cerrahi malzeme, kullanılan teknik ve klinisyenin becerisi gibi bir takım faktörler periapikal cerrahideki prognozu etkileyebilir (78).

Ortodontide Kullanımı

Ortognatik cerrahi planlanan hastalarda, dudak-damak yarık vakalarında, sürdürülmesi planlanan dişlerin konumlarının değerlendirilmesinde, maksiller genişletme düşünülen vakalarda, büyüme ve gelişimin değerlendirilmesinde, faringeal havayolu açıklıklarının incelenmesinde KIBT kullanılabilir. Hava yolu ölçümü yapılırken sagittal kesitte havayolunun en geniş olarak görüldüğü kesit üzerinde nazofarinks ve orofarinks alanları ölçülebilir. Bu ölçümler programlar yardımı ile hacimsel olarak da yapılabilmektedir (71, 79).

2.8.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Avantajları

- Tarama zamanı medikal BT'den daha kısadır ve böylelikle hasta hareketine bağlı artefakt oluşma riski azalmıştır,
- Metal restorasyon ya da protezlerin sebep olduğu artefaktlar programlarla en aza indirilebilir,
- Baş, boyun ve çene bölgesindeki sert dokular daha iyi görüntülenmektedir,
- Vokseller izotropik olduğu için farklı düzlemlerdeki ölçümlerde hata payı daha azdır,
- Maksillofasiyal bölgeyi kesitsel inceleme imkânı sunup çevre dokuların süperpozisyonunu engeller,
- Çözünürlük daha küçük izotropik vokselle boyutuna bağlı olarak daha yüksektir,
- Radyasyon dozu medikal BT'ye göre daha düşüktür. Ayrıca hızlı tarama süresi ve taranan alanın küçülmesi ile de hastanın aldığı efektif radyasyon dozu düşer,
- KIBT cihazları medikal BT'lere göre daha küçük ve ucuzdur (13, 80-82).

2.8.6. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Dezavantajları

- Maliyet ve radyasyon dozu iki boyutlu görüntülemelerden daha fazladır,
- Kontrast çözünürlüğü medikal BT'den daha az olması nedeniyle yumuşak dokuların görüntülenmesindeki etkinliği sınırlıdır,
- Cihazın fiyatının yüksekliği nedeniyle diş hekimliği muayenesinde kullanımını kısıtlıdır,
- Cihazda küçük dedektör varsa bu durum görüntünün boyutunun sınırlanmasına yol açar,
- Metal restorasyonlar, braketler, implantlar ve kök kanal dolgu maddelerinin varlığında koyu bantlar şeklinde artefaktlar izlenmektedir,
- FOV büyüdüğünde saçılma arttığı için gürültü, netlikte azalma ve hasta dozunda artma olmaktadır,
- Görüntülerin değerlendirilmesi ve yorumlanabilmesi, anatomi ve radyoloji bilgisi gerektirir,
- Görüntünün düzenlenmesi ve yorumlanması daha uzun sürer (13, 42, 80, 83).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Etik Kurul Onayı

Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'ndeki prensiplere uygun olarak yapılmış ve Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na 12.09.2017 değerlendirilmesi için sunulmuş olup 27.09.2017 tarihinde GO 17/739-22 numaralı karar ile etik onay alınmıştır (Ek-1).

3.2. Hasta Grubunun Belirlenmesi

Çalışmamız retrospektif özellikte olup, tüm aşamalar Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 01.01.2016 ile 31.12.2017 tarihleri arasında çeşitli nedenlerle kliniğe başvurup endikasyonu nedeni ile KIBT istenen hastalara ait 3000 KIBT görüntüsü incelenmiştir. Bu görüntüler içinden hasta bilgilerine ulaşılan ve tüm kriterleri sağlayan 110'u erkek 120'si kadın olmak üzere 230 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların yaş, cinsiyet ve görüntülerin elde edildiği tarihler kayıt altına alınarak görüntüler rastgele numaralandırılmıştır. KIBT görüntüleri için araştırmaya dahil edilme kriterleri şunlardır:

- Hastaların 18 yaş ve üstü olması,
- Görüntüleme alanının mandibular dental arkı içermesi,
- Mandibular birinci premolar, ikinci premolar ve birinci molar dişlerin ağızda bulunması,
- Dişlerde mümkün olduğunca çapraşıklık olmaması,
- Mental foramen ve civarında gömülü diş, kırık hattı, lezyon, kist veya tümör gibi patolojilerin olmaması,
- Görüntülerin ait olduğu hastaların yaş ve cinsiyet bilgilerinin sistemde kayıtlı olması,
- Radyografik kalitenin diagnostik olması,

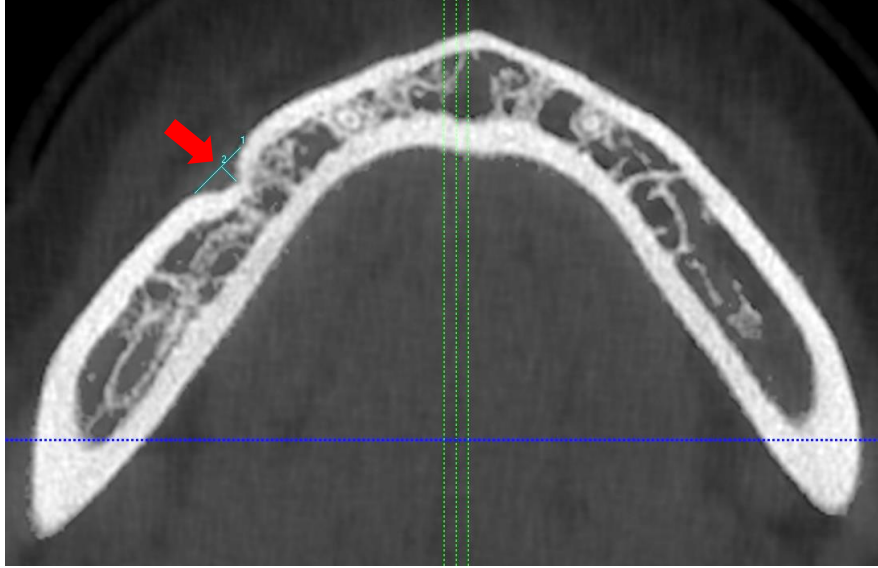
3.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi

Görüntülerin elde edilmesinde i-CAT Next Generation (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA) KIBT görüntüleme cihazı kullanılmıştır. 120 kVp tüp voltajı ve görüntüleme alanına, vokselin boyutuna göre farklı tüp akımı (3-7 mA) ile farklı ışınlama süresi seçilerek ışınlanma parametreleri ayarlanmaktadır. Görüntüler i-CAT Vision yazılımı (version 1.9.3.14, Imaging Science International, Hatfield, PA, USA) kullanılarak, 21.5 inçlik düz ekranda, 1920x1080 piksel çözünürlüğünde, loş ışıklı bir odada incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır. KIBT görüntüleri bir gözlemci tarafından değerlendirilmiş olup, ölçümlerin tümü aynı gözlemci tarafından yapılmıştır. Ölçümler sagittal, aksiyel, koronal ve kesitsel görüntülerde 0.2 mm kesit kalınlığında yapılmıştır. Gözlemci içi uyumun test edilmesi amacıyla en az iki hafta ara verilerek rastgele seçilen 46 hastanın ölçümleri tekrar edilmiştir. Ölçüm yaparken densite, büyütme ve kontrast ayarı gibi özelliklerin kullanılması yönünden herhangi bir kısıtlamaya gidilmemiştir. Tüm ölçümler mandibulanın sağ ve solu olmak üzere iki taraflı olarak yapılmıştır. Bu çalışmada yapılan ölçümler ve değerlendirmeler şunlardır:

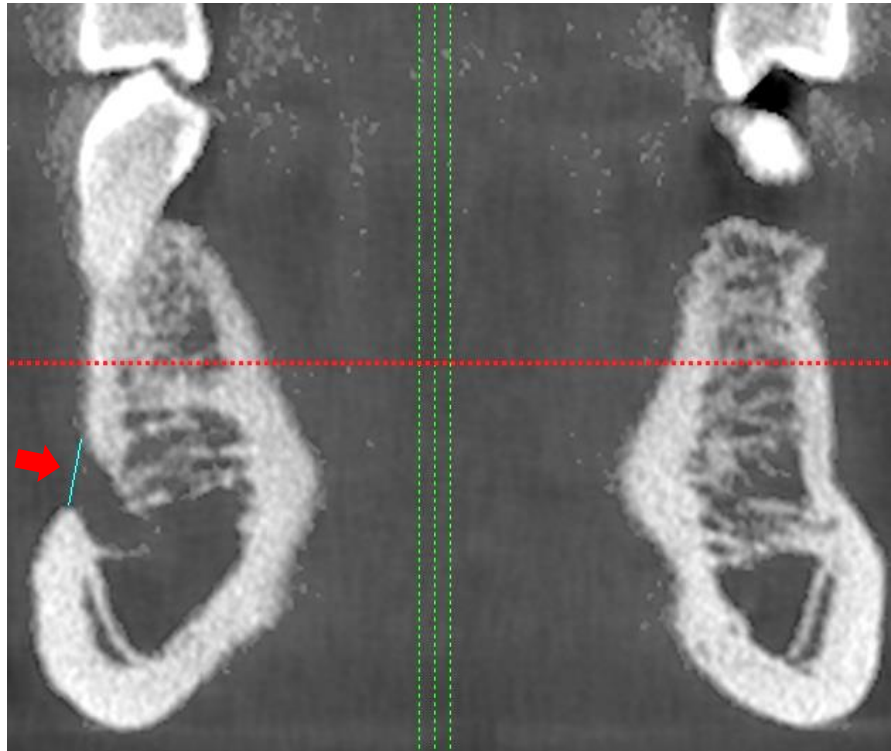
- 1) Mental foramenin maksimum genişliği (MFMG)
- 2) Mental foramenin maksimum derinliği (MFMD)
- 3) Mental foramenin maksimum yüksekliği (MFMY)
- 4) Mental foramenin alveolar kret tepesine uzaklığı (MF-AKT)
- 5) Mental foramenin mandibular bazisin en alt noktasına uzaklığı (MF-MB)
- 6) Mental foramen ile alveolar kretin lingual yöndeki mesafesi (MF-AKL)
- 7) Mental foramenin izdüşümü ile komşuluğundaki dişin apeksinin izdüşümü arasındaki mesafe (MF-DA)
- 8) Mental foramenin en yakın komşuluğundaki diş
- 9) Mental foramenin hangi bölgede yer aldığı
- 10) Mental foramenin sonlanma şekilleri
- 11) Mandibular insiziv kanalın (MİK) varlığı

3.3.1. Mental Foramen Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Mental foramenin aksiyel kesitte maksimum genişliği ve derinliği (Şekil 3.1), koronal kesitte ise maksimum yüksekliği ölçülmüştür (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Mental foramenin maksimum genişlik ve derinliğinin aksiyel kesitteki görüntüsü 1: Maksimum genişlik 2: Maksimum derinlik.



Şekil 3.2. Mental foramenin maksimum yüksekliğinin koronal kesitteki görüntüsü.

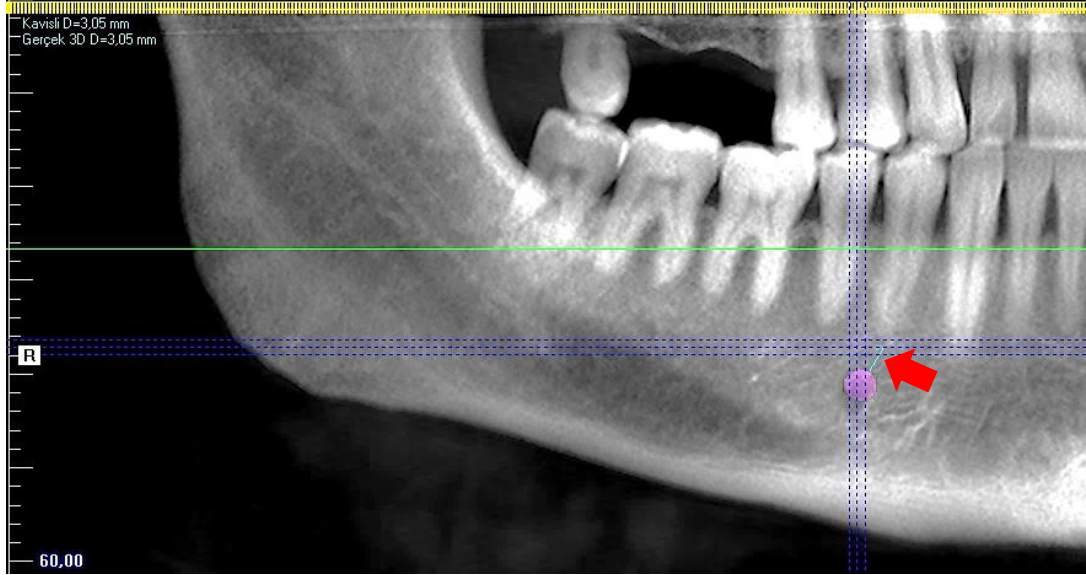
Çalışmamızda, mental foramen ile alveolar kret tepesi arasındaki mesafe, mental foramen ile alveolar kretin lingual yöndeki mesafesi ve mental foramen ile mandibular bazisin en alt noktası arasındaki mesafeler dik olacak şekilde ölçülmüştür (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Mental foramenin kesitsel görüntüsü.

- 1: Mental foramen ile mandibular bazisin en alt noktalarını arasındaki mesafe,
- 2: Mental foramen ile alveolar kretin lingual yöndeki mesafesi,
- 3: Mental foramen ile alveolar kret tepesi arasındaki mesafedir.

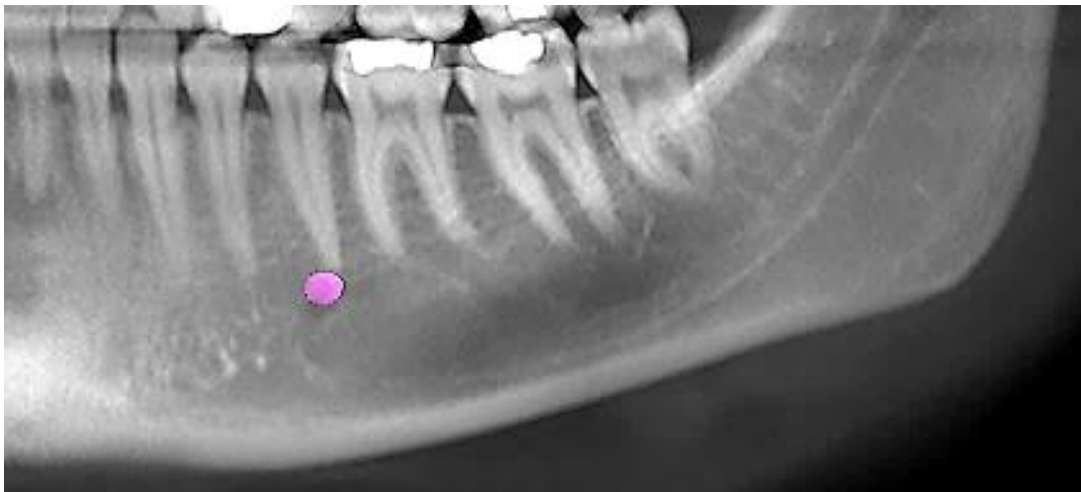
Mental foramen ile ona en yakın dişin apeksi arasındaki mesafe reformat panoramik görüntüde ölçülmüştür (şekil 3.4).



şekil 3.4. Renklendirilmiş mental foramen ve ona en yakın dişin mesafesinin KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüsü. Radyografide mental foramen ile ona en yakın diş olan 44 nolu dişin apeksi arasındaki mesafe gösterilmiştir.

3.3.2. Mental Foramene En Yakın Dişin Değerlendirilmesi

Mental foramenin en yakın komşuluğundaki dişin hangisi olduğu reformat panoramik ekran görüntüsünde incelenmiştir (şekil 3.5).



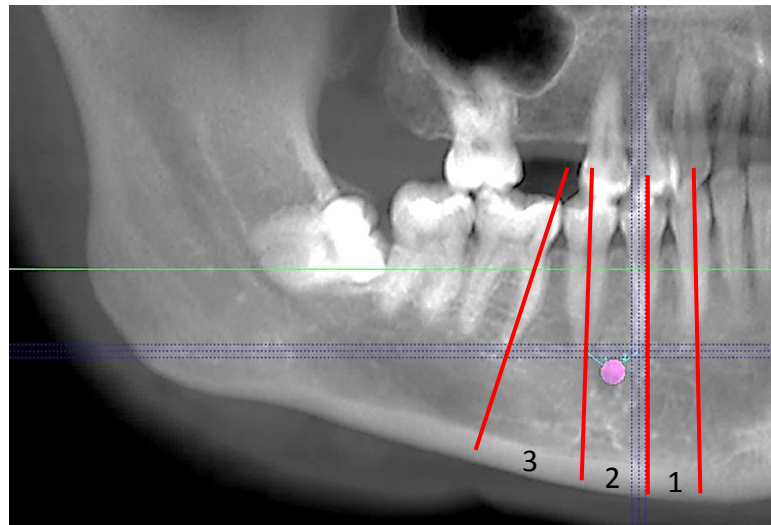
şekil 3.5. Renklendirilmiş mental foramen ve ona en yakın dişin KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüsü. Görüntüde mental foramene en yakın dişin 35 nolu diş olduğu görülmektedir.

3.3.3. Mental Foramenin Lokalizasyonunun Değerlendirilmesi

Mental foramenin lokalizasyonu belirlenirken ağızda mevcut olan kanin, birinci premolar, ikinci premolar ve birinci molar dişlerin eksenlerinden geçen çizgi ile 3 bölgeye ayrılmıştır. Bu eksenler:

- Kanin dişinin insizal ucu ile apeksi hizasından geçen eksen
- Birinci premolar dişin insizal ucu ile apeksi hizasından geçen eksen
- İkinci premolar dişin insizal ucu ile apeksi hizasından geçen eksen
- Birinci molar dişin mesizal köküne karşılık gelen oklüzalindeki en uç nokta ile apeksi hizasından geçen eksenler olarak belirlenmiştir.

Kanin dişinin insizal ucu ile apeksi hizasından geçen eksen ile birinci premolar dişin insizal ucu ile apeksi hizasından geçen eksenler arasında kalan bölgeye 1 nolu bölge, birinci premolar dişin insizal ucu ile apeksi hizasından geçen eksenle ikinci premolar dişin insizal ucu ile apeksi hizasından geçen eksenler arasında kalan bölgeye 2 nolu bölge ve ikinci premolar dişin insizal ucu ile apeksi hizasından geçen eksenle birinci molar dişin mezizal köküne karşılık gelen oklüzalindeki en uç nokta ile apeksi hizasındaki eksen arasındaki kalan bölge 3 nolu bölge olarak belirlenmiştir (Şekil 3.6).

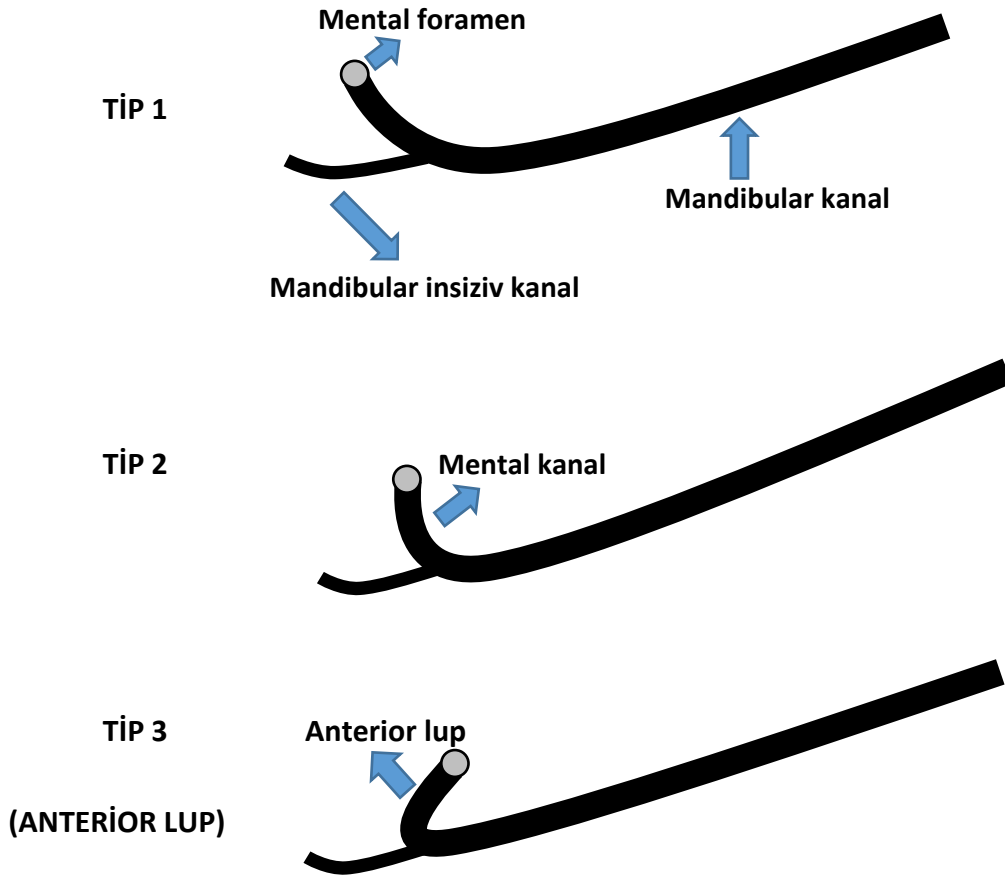


Şekil 3.6. Reformat panoramik görüntüde MF'nin lokalizasyonunun sınıflandırılmasındaki 1, 2 ve 3 nolu bölgeler. Renklendirilmiş MF'nin 2 nolu bölgede yer aldığı görülmektedir.

3.3.4. Mental Foramenin Sonlanma Şekillerinin Değerlendirilmesi

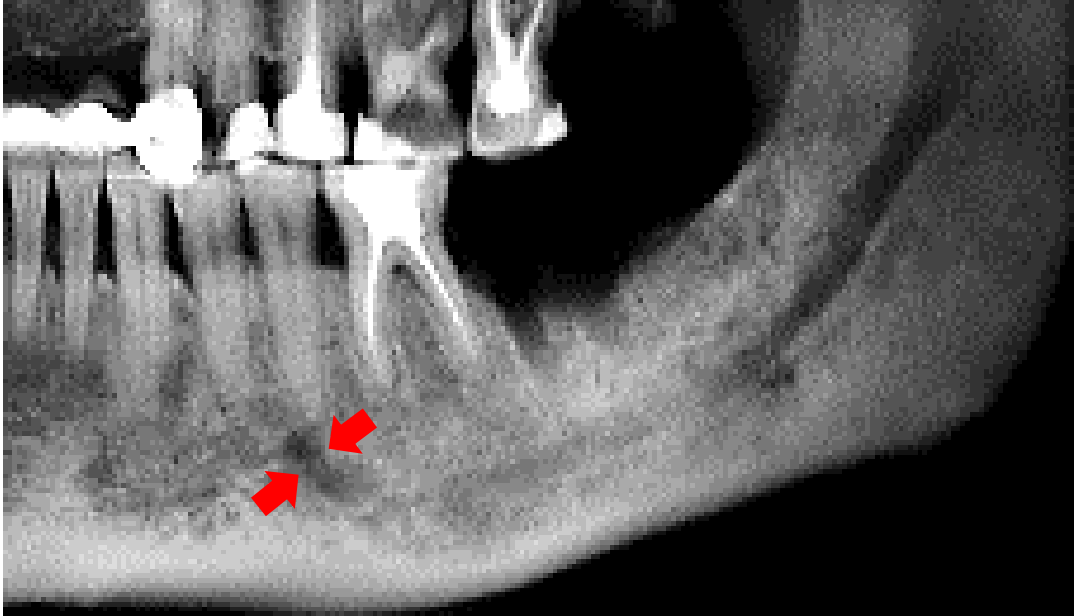
Mandibular kanalın mental foramende sonlanma şekli 3 tip olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre;

Tip 1; mental dalın, inferior alveolar siniri mental foramenin posteriorunda olacak şekilde terk etmesi, tip 2; mental dalın, inferior alveolar siniri mental foramene dik olacak şekilde terk etmesi, tip 3; mental dalın, inferior alveolar siniri mental foramenin anteriorunda kalacak şekilde terk etmesi olarak belirtilmiştir. Tip 3'e ayrıca özel bir isim verilerek anterior lup (AL) olarak isimlendirilmiştir (Şekil 3.7) (84).



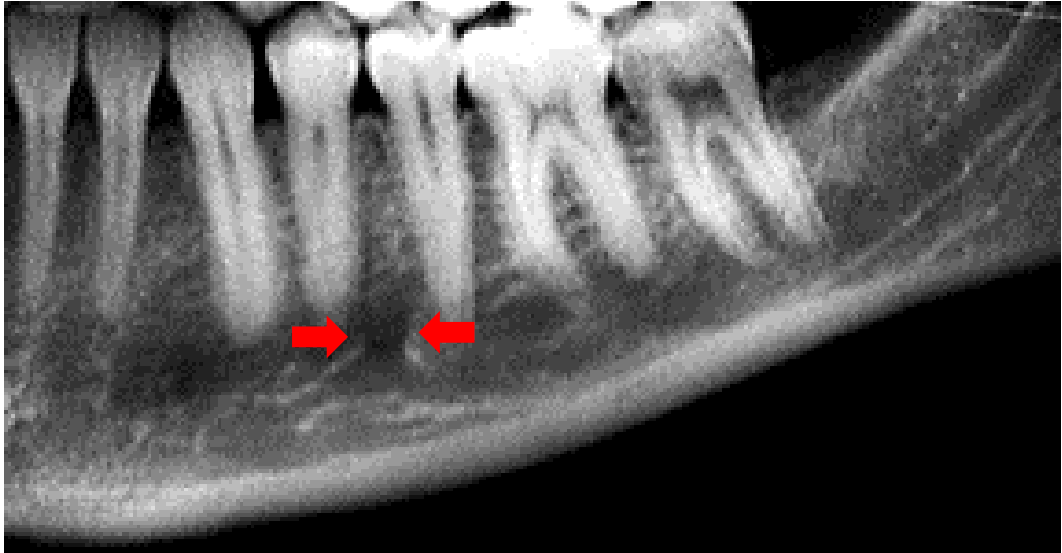
Şekil 3.7. Mental foramenin tip 1, tip 2 ve tip 3 sonlanma şekilleri

TİP 1



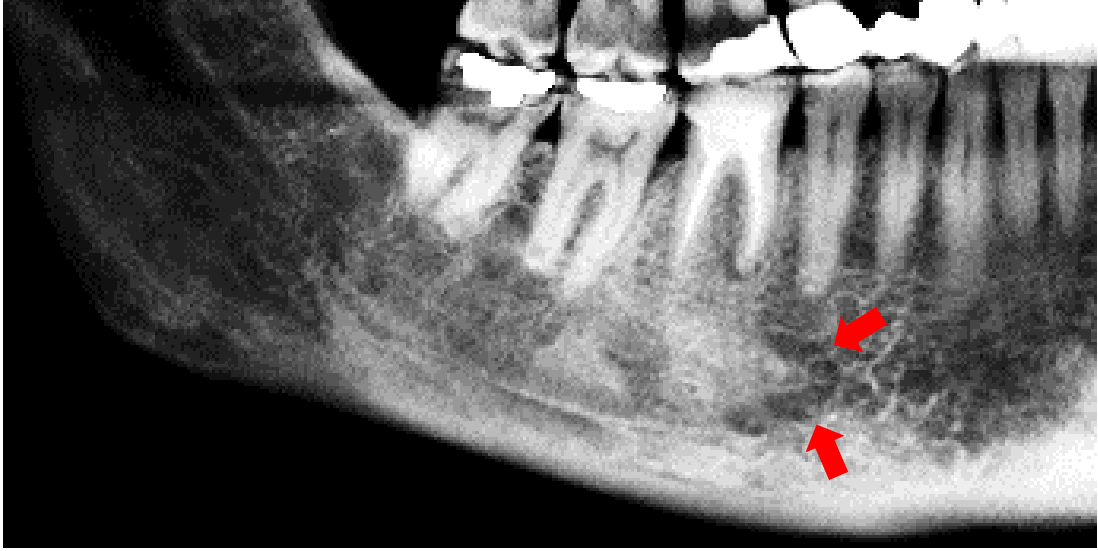
Şekil 3.8. Mandibular kanalın seyrinin KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüsü. Oklarla gösterilen yerde mandibular kanalın mental foramende tip 1 şekilde sonlanması görülmektedir.

TİP 2



Şekil 3.9. Mandibular kanalın seyrinin KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüsü. Oklarla gösterilen yerde mandibular kanalın mental foramende tip 2 şekilde sonlanması görülmektedir.

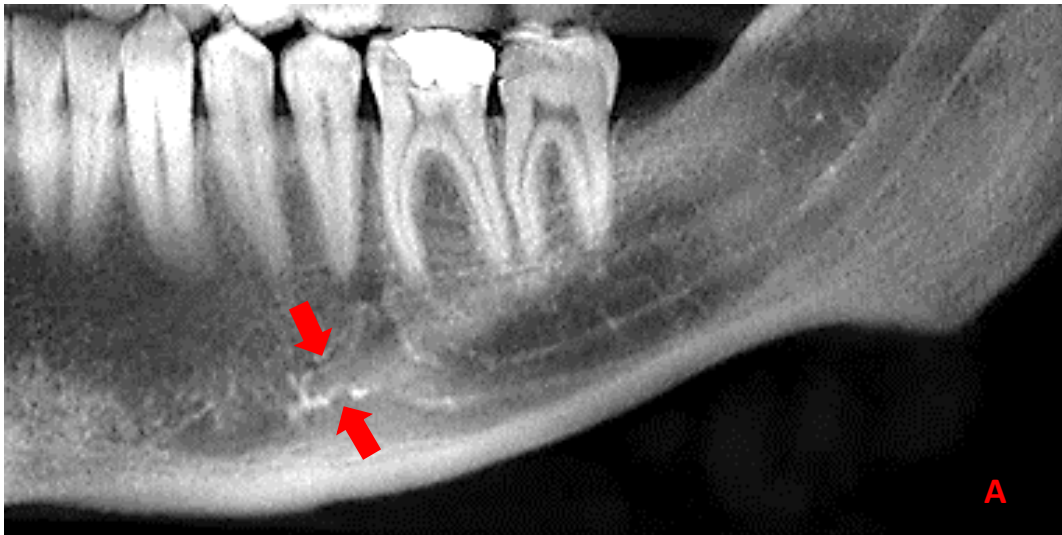
TİP 3

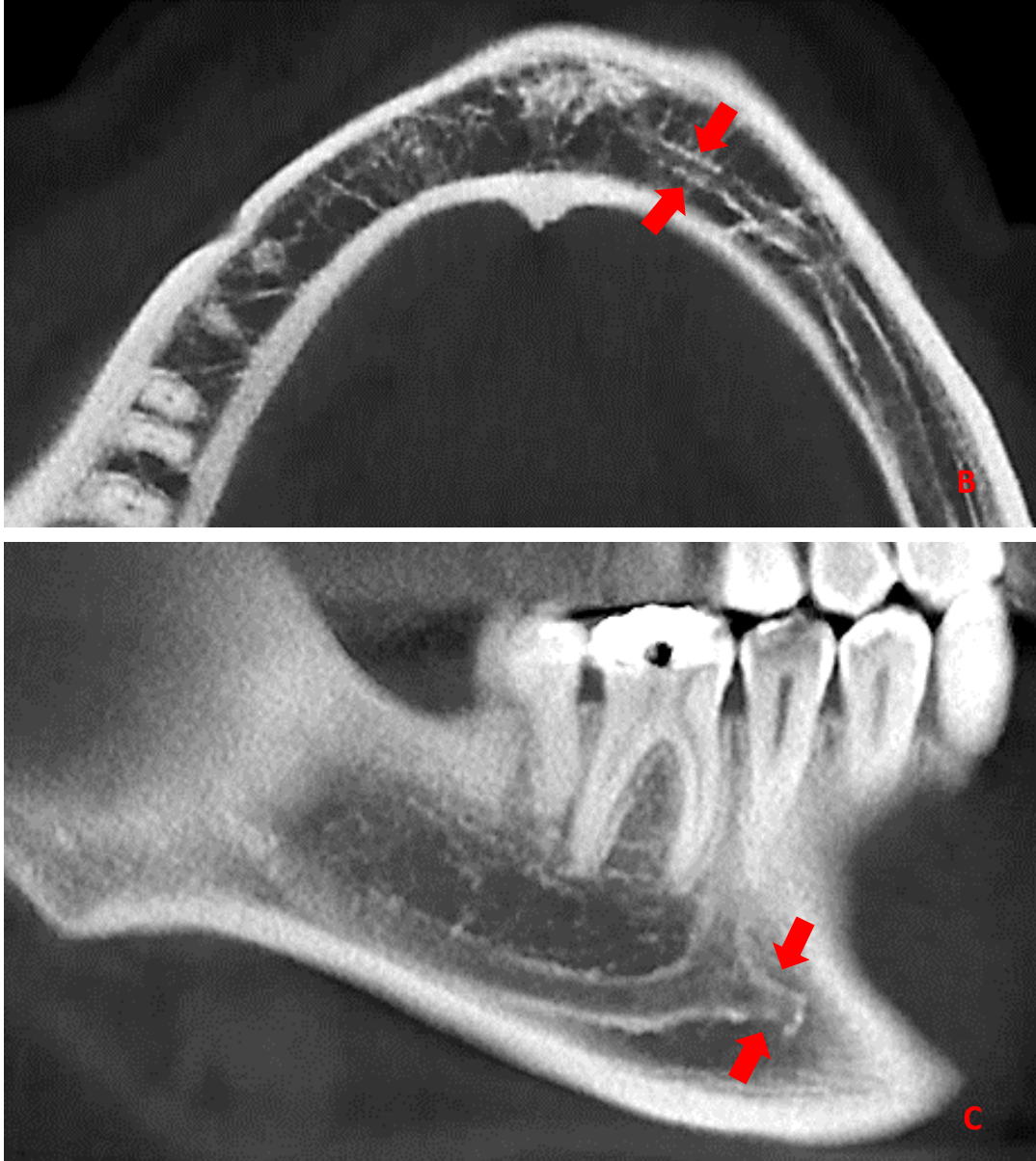


Şekil 3.10. Mandibular kanalın seyrinin KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüsü. Oklarla gösterilen yerde mandibular kanalın mental foramende tip 3 (anterior lup) şekilde sonlanması görülmektedir.

3.3.5. Mandibular İnsiziv Kanal Varlığının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda mandibular insiziv kanal varlığı incelenmiştir (Şekil 3.11).





Şekil 3.11. Hastanın sol mandibular insiziv kanalının KIBT görüntüleri A. Reformat panoramik ekran görüntüsü, B. Aksiyel kesit görüntüsü, C. Sagittal kesit görüntüsü

3.4. Verilerin İstatistiksel Analizi

Çalışmada elde edilen veriler IBM SPSS Statistics v.23.0 (IBM corp., Armonk, NY) programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Gözlemci içi uyum için sınıf içi korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Nitel değişkenlerde sayı ve yüzde, normal dağılım gösteren sayısal değişkenlerde ortalama (\pm) standart sapma, normal dağılmayanlarda ortanca (minimum-maksimum) değerleri kullanılmıştır. Sayısal

değişkenler açısından iki grup karşılaştırmalarında bağımsız gruplarda t-testi, sağ ve sol karşılaştırmalarda bağımlı gruplarda t-testi kullanılmıştır. Yaş grupları değerlendirilirken <30, 30-39, 40-49, ≥50 olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Yaş grupları arasındaki farklılık normal dağılan değişkenlerde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve ikili karşılaştırmalar Duncan testiyle, normal dağılmayan değişkenler için Kruskal-Wallis testi ve ikili karşılaştırmalar Dunn testiyle yapılmıştır. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare yöntemi ya da Fisher'in kesin testi kullanılmıştır. Sağ ve sol çene arasında yerleşim yeri açısından farklılık olup olmadığı McNemar-Bowker testiyle incelenmiştir. Sayısal değişkenler arası ilişkilerin belirlenmesinde Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0.05$ kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Gözlemci İçi Güvenirlik Testleri Sonuçları

Gözlemci içi uyum için Cronbach's Alpha korelasyonu kullanılmış olup katsayısı 0.951 ile 0.997 arasında bulunmuştur. Bu sonuçlar gözlemci içi mükemmel uyum olduğunu göstermektedir (85).

4.2. Hasta Bulguları

Çalışmamızda 120'si (%52.2) kadın ve 110'u (%47.8) erkek olmak üzere toplam 230 hastanın KIBT görüntüleri değerlendirilmiştir (Tablo 4.1). Erkek hastaların yaşları 20 ile 61 arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları 34.55, kadın hastaların ise yaşları 19 ile 61 arasında olup, yaş ortalamaları 34.07'dir. İstatistiksel olarak cinsiyetlere göre yaş ortalamaları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.1. Hasta cinsiyetlerinin sayı ve yüzde olarak dağılımı

Değişken		n (%)
Cinsiyet	Kadın	120 (52.2)
	Erkek	110 (47.8)
Toplam		230 (100)

Tablo 4.2. Hasta yaşlarının cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları

Cinsiyet	Sayı	Yaş Ort.	En Küçük	En Büyük	St. Sapma (\pm)	p
Kadın	120	34.07	19	61	10.82	0.736
Erkek	110	34.55	20	61	11.04	

4.3. Ölçümler ve Değerlendirmelerin İstatistiksel Sonuçları

4.3.1. Mental Foramen Ölçüm Sonuçları

Çalışmamızda aksiyel kesitte KIBT görüntüleri değerlendirilen kadın hastaların sağ mental foramen maksimum genişliği ortalama 4.23 mm, erkeklerinki ortalama 4.45 mm olarak ölçülmüştür ve cinsiyetler arasında anlamlı bir farka rastlanılmamıştır (Tablo 4.3). Sol mental foramen maksimum genişliği kadınlarda ortalama 4.42 mm, erkeklerde ortalama 4.50 mm ölçülmüştür ve cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Aksiyel kesitte KIBT görüntüleri değerlendirilen kadın hastaların sağ mental foramen maksimum derinliği 1.54 mm, sol mental foramen derinliği 1.59 mm olarak ölçülmüştür. Erkek hastalarda sağ mental foramen maksimum derinliği 2.08 mm, sol mental foramen maksimum derinliği ortalama 1.95 mm ölçülmüştür ve cinsiyetler arası anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sağ ve sol mental foramen için $p < 0.001$) (Tablo 4.3). Koronal kesitte KIBT görüntüleri değerlendirilen kadın hastaların sağ mental foramen maksimum yüksekliği ortalama 3.41 mm, sol taraf 3.40 mm olarak bulunmuştur. Erkek hastalarda sağ taraf 3.68 mm, sol taraf 3.67 mm ölçülmüştür ve cinsiyetler arası anlamlı bir farklılık saptanmıştır (sağ için $p = 0.012$, sol için $p = 0.018$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Mental foramen ölçümlerinin cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları

		Sayı	Ort. (mm)	St. Sapma (\pm)	p
Sağ MFMG	Kadın	120	4.23	1.04	0.119
	Erkek	110	4.45	1.03	
Sol MFMG	Kadın	120	4.42	1.12	0.563
	Erkek	110	4.50	1.11	
Sağ MFMD	Kadın	120	1.54	0.39	<0.001
	Erkek	110	2.08	0.76	
Sol MFMD	Kadın	120	1.59	0.41	<0.001
	Erkek	110	1.95	0.47	
Sağ MFMY	Kadın	120	3.41	0.86	0.012
	Erkek	110	3.68	0.81	
Sol MFMY	Kadın	120	3.40	0.88	0.018
	Erkek	110	3.67	0.85	

Çalışmamızda kesitsel kesitlerde KIBT görüntüleri değerlendirilen kadın hastaların sağ MF-AKT verileri ortalama 18.30 mm, sol tarafta 18.16 mm olarak, sağ MF-AKL verileri 5.20 mm, sol tarafta 5.47 mm, sağ MF-MB verileri 8.94 mm, sol tarafta 9.06 mm, erkek hastaların sağ MF-AKT verileri 19.68 mm, sol tarafta 19.51 mm, sağ MF-AKL verileri 5.81 mm, sol tarafta 5.72 mm, sağ MF-MB verileri 10.79 mm, sol tarafta 10.94 mm ölçülmüştür. MF-AKT, MF-AKL ve MF-MB ölçümleri değerlendirildiğinde sol MF-AKL verisinde cinsiyetler arası anlamlı bir farklılık saptanamamıştır ($p=0.322$) (Tablo 4.4). Diğer tüm verilerde istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.4).

KIBT'daki reformat panoramik ekran görüntüleri değerlendirilen kadın hastaların sağ MF-DA verileri ortalama 1.86 mm, sol tarafta 1.75 mm, erkek hastaların sağ MF-DA verileri 2.39 mm, sol tarafta 2.14 mm olarak ölçülmüştür. Sağ MF-DA ölçümünde istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur ($p=0.008$) (Tablo 4.4). Sol tarafta anlamlı bir farklılık saptanamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Mental foramen ölçümlerinin cinsiyet değişkenine göre t-testi sonuçları

		Sayı	Ort. (mm)	St. Sapma (\pm)	p
Sağ MF-AKT	Kadın	120	18.30	2.69	<0.001
	Erkek	110	19.68	2.84	
Sol MF-AKT	Kadın	120	18.16	2.51	<0.001
	Erkek	110	19.51	2.73	
Sağ MF-AKL	Kadın	120	5.20	1.49	0.012
	Erkek	110	5.81	2.08	
Sol MF-AKL	Kadın	120	5.47	1.57	0.322
	Erkek	110	5.72	2.19	
Sağ MF-MB	Kadın	120	8.94	1.41	<0.001
	Erkek	110	10.79	2.18	
Sol MF-MB	Kadın	120	9.06	1.64	<0.001
	Erkek	110	10.94	2.08	
Sağ MF-DA	Kadın	120	1.86	1.39	0.008
	Erkek	110	2.39	1.64	
Sol MF-DA	Kadın	120	1.75	1.32	0.062
	Erkek	110	2.14	1.73	

Verilerimiz doğrultusunda bağımlı gruplarda t-testi sonuçlarına göre kadın hastaların sağ-sol MFMG, MFMD, MFMY, MF-AKT, MF-AKL, MF-MB, MF-DA verilerinin ölçümleri karşılaştırmalı yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Mental foramen ölçümlerinin bağımlı gruplarda t-testi sonuçları

KADIN	Sayı	Ort. (mm)	St. Sapma (\pm)	p
Sağ MFMG	120	4.23	1.04	0.061
Sol MFMG	120	4.42	1.12	
Sağ MFMD	120	1.54	0.39	0.227
Sol MFMD	120	1.59	0.41	
Sağ MFMY	120	3.41	0.86	0.912
Sol MFMY	120	3.40	0.88	
Sağ MF-AKT	120	18.30	2.69	0.453
Sol MF-AKT	120	18.16	2.51	
Sağ MF-AKL	120	5.20	1.49	0.056
Sol MF-AKL	120	5.47	1.57	
Sağ MF-MB	120	8.94	1.41	0.420
Sol MF-MB	120	9.06	1.64	
Sağ MF-DA	120	1.86	1.39	0.415
Sol MF-DA	120	1.75	1.32	

Çalışmamızda bağımlı gruplarda t-testi sonuçlarına göre erkek hastaların sağ-sol MFMG, MFMY, MF-AKT, MF-AKL, MF-MB, MF-DA verilerinin ölçümü karşılaştırmalı yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. MFMD verilerinde sağ MFMD verileri ortalama 2.08 mm, sol MFMD 1.95 mm ölçülmüştür. İstatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur ($p=0.043$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Mental foramen ölçümlerinin bağımlı gruplarda t-testi sonuçları

ERKEK	Sayı	Ort. (mm)	St. Sapma (\pm)	p
Sağ MFMG	110	4.45	1.03	0.583
Sol MFMG	110	4.50	1.11	
Sağ MFMD	110	2.08	0.76	0.043
Sol MFMD	110	1.95	0.47	
Sağ MFMY	110	3.68	0.81	0.872
Sol MFMY	110	3.67	0.85	
Sağ MF-AKT	110	19.68	2.84	0.464
Sol MF-AKT	110	19.51	2.73	
Sağ MF-AKL	110	5.81	2.08	0.619
Sol MF-AKL	110	5.72	2.19	
Sağ MF-MB	110	10.79	2.18	0.412
Sol MF-MB	110	10.94	2.08	
Sağ MF-DA	110	2.39	1.64	0.067
Sol MF-DA	110	2.14	1.73	

Elde ettiğimiz veriler doğrultusunda bağımlı gruplarda t-testi sonuçlarına göre cinsiyet gözetmeksizin 230 hastanın sağ-sol MFMG, MFMD, MFMY, MF-AKT, MF-AKL, MF-MB, MF-DA verileri ölçüldüğünde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Mental foramen ölçümlerinin bağımlı gruplarda t-testi sonuçları

	Sayı	Ort. (mm)	St. Sapma (\pm)	p
Sağ MFMG	230	4.34	1.04	0.082
Sol MFMG	230	4.46	1.11	
Sağ MFMD	230	1.80	0.65	0.264
Sol MFMD	230	1.76	0.48	
Sağ MFMY	230	3.54	0.84	0.847
Sol MFMY	230	3.53	0.87	
Sağ MF-AKT	230	18.96	2.85	0.294
Sol MF-AKT	230	18.80	2.70	
Sağ MF-AKL	230	5.49	1.82	0.391
Sol MF-AKL	230	5.59	1.89	
Sağ MF-MB	230	9.82	2.04	0.250
Sol MF-MB	230	9.96	2.09	
Sağ MF-DA	230	2.11	1.54	0.061
Sol MF-DA	230	1.94	1.54	

Çalışmamızda mental foramen ve çevre kemik yapılarının ölçümlerinin yaş gruplarına bağlı tanımlayıcı istatistikleri ANOVA analizi ve Kruskal-Wallis testi sonuçlarına göre sağ-sol MFMG, MFMD, MFMY, MF-AKT, MF-AKL, MF-MB, MF-DA verilerinin ölçümlerinde sadece sol MFMD, sağ MF-AKT ve sol MF-AKL ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş ($p < 0.05$), diğer ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Sol MFMD ölçümlerinde 40-49 yaş grubu hastalarda ölçüm ortalaması diğer yaş gruplarına göre anlamlı derecede büyük çıkarken, minimum-maksimum değerler dikkate alındığında 40-49 yaş grubu ile 30-39 yaş grupları arasında değerler birbirine çok yakın çıkmış ve anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sağ MF-AKT ölçümleri, ≥ 50 yaş grubunda diğer yaş gruplarından

anlamli derecede buyuk cikmistir. Sol MF-AKL olcumlari ise ≥ 50 yas grubunda diger yas gruplarina gore kucuk cikmis fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Sağ ve sol mental foramen ölçümlerinin yaş gruplarına göre tanımlayıcı istatistikleri

Değişkenler	Yaş Grupları	n	Tanımlayıcı İst.	p
Sağ MFMG	< 30	96	4.4 ± 0.93	0.71
	30-39	63	4.34 ± 1.16	
	40-49	45	4.3 ± 1.07	
	≥50	26	4.14 ± 1.11	
Sol MFMG	< 30	96	4.47 ± 1.04	0.84
	30-39	63	4.54 ± 1.12	
	40-49	45	4.35 ± 1.15	
	≥50	26	4.43 ± 1.32	
Sağ MFMD	< 30	96	1.61 (1 - 3.54)	0.121
	30-39	63	1.7 (0.72 - 3.69)	
	40-49	45	1.84 (1 - 6.51)	
	≥50	26	1.44 (1 - 5)	
Sol MFMD	< 30	96	1.65 (1 - 3.12) ^a	*0.007
	30-39	63	1.7 (1 - 3.33) ^{a,b}	
	40-49	45	1.98 (0.85 - 3.44) ^b	
	≥50	26	1.63 (1 - 2.84) ^a	
Sağ MFMY	< 30	96	3.53 ± 0.76	0.992
	30-39	63	3.54 ± 0.96	
	40-49	45	3.57 ± 0.82	
	≥50	26	3.51 ± 0.91	
Sol MFMY	< 30	96	3.43 ± 0.76	0.574
	30-39	63	3.59 ± 0.93	
	40-49	45	3.6 ± 1	
	≥50	26	3.62 ± 0.87	
Sağ MF-AKT	< 30	96	18.76 ± 2.64 ^a	*0.018
	30-39	63	18.69 ± 2.4 ^a	
	40-49	45	18.8 ± 3.2 ^a	
	≥50	26	20.61 ± 3.5 ^b	
Sol MF-AKT	< 30	96	18.61 ± 2.54	0.098
	30-39	63	18.57 ± 2.39	
	40-49	45	18.83 ± 3.11	
	≥50	26	20.02 ± 3.03	

Sağ MF-AKL	< 30	96	5.3 ± 1.66	0.058
	30-39	63	5.9 ± 1.93	
	40-49	45	5.66 ± 2.04	
	≥50	26	4.89 ± 1.51	
Sol MF-AKL	< 30	96	5.47 ± 1.82 ^{a,b}	*0.024
	30-39	63	6 ± 1.98 ^a	
	40-49	45	5.76 ± 1.79 ^a	
	≥50	26	4.71 ± 1.86 ^b	
Sağ MF-MB	< 30	96	9.78 ± 2.06	0.61
	30-39	63	9.88 ± 2.29	
	40-49	45	10.08 ± 1.91	
	≥50	26	9.42 ± 1.47	
Sol MF-MB	< 30	96	9.77 ± 2.06	0.305
	30-39	63	9.82 ± 2.19	
	40-49	45	10.41 ± 2.19	
	≥50	26	10.23 ± 1.66	
Sağ MF-DA	< 30	96	1.82 (0 - 4.85)	0.208
	30-39	63	1.79 (0 - 6.77)	
	40-49	45	1.65 (0 - 6.09)	
	≥50	26	2.65 (0 - 8)	
Sol MF-DA	< 30	96	1.76 (0 - 5.55)	0.100
	30-39	63	1.57 (0 - 6.87)	
	40-49	45	1.53 (0 - 6.72)	
	≥50	26	2.27 (0 - 6.8)	

*Farklı harfle gösterilen gruplar arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

4.3.2. Mental Foramene En Yakın Diş Sonuçları

Çalışmamızda sağ veya sol mental foramenlerin en yakın olduğu dişlerin cinsiyete göre Ki-kare testi ile karşılaştırılmasında erkeklerde, sağ mental foramene en yakın 4 nolu diş sayısı 42 (%38.2), 5 nolu diş sayısı 67 (%60.9), 6 nolu diş sayısı 1 (%0.9) ve sol tarafta 4 nolu dişe yakın 34 (%30.9), 5 nolu dişe yakın 76 (%69.1) diş saptanmıştır. Kadınlarda, 50 (%41.7) hastada sağ mental foramen 4 nolu dişe, 70 (%58.3) hastada 5 nolu dişe ve solda 39 (%32.5) hastada 4 nolu dişe, 79 (%65.8) hastada 5 nolu dişe, 2 (%1.7) hastada 6 nolu dişe yakın olduğu gözlenmiştir. Sağ veya sol mental foramene en yakın dişler cinsiyet değişkenine göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur (p>0.05) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Kadın ve erkekte sağ ve sol mental foramene en yakın dişlerin sayı ve yüzdeleri (%)

		ERKEK SAYI (%)	KADIN SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	p
SAĞ MENTAL FORAMENE EN YAKIN DİŞ	4 NOLU DİŞ SAYI (%)	42 (%38.2)	50 (%41.7)	92 (%40.0)	0.589
	5 NOLU DİŞ SAYI (%)	67 (%60.9)	70 (58.3)	137 (%59.6)	
	6 NOLU DİŞ SAYI (%)	1 (%0.9)	0 (%0)	1 (%0.4)	
	TOPLAM SAYI (%)	110 (%100)	120 (%100)	230 (%100)	
SOL MENTAL FORAMENE EN YAKIN DİŞ	4 NOLU DİŞ SAYI (%)	34 (%30.9)	39 (%32.5)	73 (%31.7)	0.568
	5 NOLU DİŞ SAYI (%)	76 (%69.1)	79 (%65.8)	155 (%67.4)	
	6 NOLU DİŞ SAYI (%)	0 (%0)	2 (%1.7)	2 (%0.9)	
	TOPLAM SAYI (%)	110 (%100)	120 (%100)	230 (%100)	

Çalışmamızda kadın hastalardan 50 (%100)'sinde sağ mental foramen 4 nolu dişe yakındır ve bunların 29 (%58.0)'u sol tarafta 4 nolu dişe, 21 (%42.0)'i 5 nolu dişe yakın olduğu görülmüştür. 70 (%100) hastada sağ mental foramen 5 nolu dişe, sol tarafta bunların 10 (%14.3)'u 4 nolu dişe, 58 (%82.9)'i 5 nolu dişe ve 2 (%2.9)'si 6 nolu dişe yakındır. Diğer bir ifadeyle sağ tarafta 4 nolu dişe yakın olan dişlerin %58'i sol tarafta da 4 nolu dişe yakındır ve 5 nolu dişe yakın olan dişlerin % 82.9'u sol tarafta da aynı dişe yakın bulunmuştur. İstatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Kadınlarda sağ ve sol mental foramenlerin en yakın olduğu dişlerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

KADIN		SOL MENTAL FORAMENE EN YAKIN DİŞ				p
		4 NOLU DİŞ SAYI (%)	5 NOLU DİŞ SAYI (%)	6 NOLU DİŞ SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	
SAĞ MENTAL FORAMENE EN YAKIN DİŞ	4 NOLU DİŞ SAYI (%)	29 (%58)	21 (%42)	0 (%)	50 (%100)	0.024
	5 NOLU DİŞ SAYI (%)	10 (%14.3)	58 (%82.9)	2 (% 2.9)	70 (%100)	
	6 NOLU DİŞ SAYI (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	
	TOPLAM SAYI (%)	39 (%32.5)	79 (%65.8)	2 (%1.7)	120 (%100)	

Erkek hastaların 42 (%100)'sinde sağ mental foramen 4 nolu dişe yakındır ve bunların 29 (%69.0)'u sol tarafta 4 nolu dişe, 13 (%31.0)'ü 5 nolu dişe yakın olduğu görülmüştür. 67 (%100) hastada sağ mental foramen 5 nolu dişe yakındır ve sol tarafta bunların 5 (%7.5)'i 4 nolu dişe, 62 (%92.5)'si 5 nolu dişe yakındır. Sağ mental foramene en yakın dişi 6 nolu diş olan tek hastanın sol tarafta mental forameni 5 nolu dişe yakın bulunmuştur. Sağ tarafta 4 nolu dişe yakın olan dişlerin %69'u sol tarafta da 4 nolu dişe, 5 nolu dişe yakın olan dişlerin %92.5'i sol tarafta da aynı dişe yakın bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanılmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Erkeklerde sağ ve sol mental foramenlerin en yakın olduğu dişlerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

ERKEK		SOL MENTAL FORAMENE EN YAKIN DİŞ				p
		4 NOLU DİŞ SAYI (%)	5 NOLU DİŞ SAYI (%)	6 NOLU DİŞ SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	
SAĞ MENTAL FORAMENE EN YAKIN DİŞ	4 NOLU DİŞ SAYI (%)	29 (% 69)	13 (%31)	0 (%)	42 (%100)	0.108
	5 NOLU DİŞ SAYI (%)	5 (%7.5)	62 (%92.5)	0 (%)	67 (%100)	
	6 NOLU DİŞ SAYI (%)	0 (%)	1 (%100)	0 (%)	1 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	34 (%30.9)	76 (%69.1)	0 (%)	110 (%100)	

Çalışmamızda kadın-erkek toplam 230 hastanın sağ mental forameni 4 nolu dişe yakın 92 hastanın 52 (%63)'sinde sol mental foramen 4 nolu dişe, 34 (%37)'ünde 5 nolu dişe yakın olduğu, sağ mental forameni 5 nolu dişe yakın 137 hastanın 15 (%10.9)'ünde sol mental foramenin 4 nolu dişe, 120 (%87.6)'sinin 5 nolu dişe, 2 (%1.5)'sinin 6 nolu dişe yakın olduğu görülmüştür. Sağ mental forameni 6 nolu dişe yakın olan 1 (%100) hastanın sol mental forameni 5 nolu dişe yakın olduğu saptanmış olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Cinsiyet farkı gözetmeksizin sağ ve sol mental foramenlerin en yakın olduğu dişlerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

		SOL MENTAL FORAMENE EN YAKIN DİŞ				p
		4 NOLU DİŞ SAYI (%)	5 NOLU DİŞ SAYI (%)	6 NOLU DİŞ SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	
SAĞ MENTAL FORAMENE EN YAKIN DİŞ	4 NOLU DİŞ SAYI (%)	58 (%63)	34 (%37)	0 (%0)	92 (%100)	0.021
	5 NOLU DİŞ SAYI (%)	15 (%10.9)	120 (%87.6)	2 (%1.5)	137 (%100)	
	6 NOLU DİŞ SAYI (%)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	1 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	73 (%31.7)	155 (%67.4)	2 (%0.9)	230 (%100)	

Sağ ve sol mental foramene en yakın dişler yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Sağ ve sol mental foramene en yakın dişin yaş gruplarına göre sayı ve yüzdeleri (%)

		YAŞ GRUPLARI				Toplam	p
		< 30	30-39	40-49	≥50		
SAĞ MENTAL FORAMENE EN YAKIN DİŞ	4 NOLU DİŞ SAYI (%)	45 (%46.9)	23 (%36.5)	12 (%26.7)	12 (%46.2)	92 (%40)	0.125
	5 NOLU DİŞ SAYI (%)	51 (%53.1)	39 (%61.9)	33 (%73.3)	14 (%53.8)	137 (%59.6)	
	6 NOLU DİŞ SAYI (%)	0 (%0)	1 (%1.6)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0.4)	
	TOPLAM SAYI (%)	96 (%100)	63 (%100)	45 (%100)	26 (%100)	230 (%100)	
SOL MENTAL FORAMENE EN YAKIN DİŞ	4 NOLU DİŞ SAYI (%)	39 (%40.6)	14 (%22.2)	12 (%26.7)	8 (%30.8)	73 (%31.7)	0.120
	5 NOLU DİŞ SAYI (%)	56 (%58.3)	49 (%77.8)	32 (%71.1)	18 (%69.2)	155 (%67.4)	
	6 NOLU DİŞ SAYI (%)	1 (%0)	0 (%0)	1 (%2.2)	0 (%0)	2 (%0.9)	
	TOPLAM SAYI (%)	96 (%100)	63 (%100)	45 (%100)	26 (%100)	230 (%100)	

4.3.3. Mental Foramenin Lokalizasyonu Sonuçları

Çalışmamızda sağ veya sol mental foramenlerin yer aldığı bölgelerin cinsiyete göre Ki-kare testi ile karşılaştırılmasında, sağ tarafta erkek hastaların %1.8'inde mental foramen 1 nolu bölgede, %91.8'inde 2 nolu bölgede, %6.4'ünde 3 nolu bölgede yer almıştır. Kadın hastaların %0.8'inde sağ mental foramen 1 nolu bölgede, %92.5'inde 2 nolu bölgede, %6.7'si 3 nolu bölgede yer almıştır. Sol tarafta mental foramenin, erkeklerin %0.9'unda 1 nolu bölgede, %89.1'inde 2 nolu bölgede, %10'unda 3 nolu bölgede, kadınların %90.8'inde 2 nolu bölgede ve %9.2'sinde 3 nolu bölgede yer aldığı görülmüştür. Sağ veya sol mental foramenin yer aldığı bölge

cinsiyet değişkenine göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Kadın ve erkekte sağ ve sol mental foramenlerin yer aldığı bölgelerin sayı ve yüzdeleri (%)

		ERKEK SAYI (%)	KADIN SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	P
SAğ MENTAL FORAMENİN YER ALDIğI BÖLGE	1 NOLU BÖLGE SAYI (%)	2 (%1.8)	1 (%0.8)	3 (%1.3)	0.918
	2 NOLU BÖLGE SAYI (%)	101 (%91.8)	111 (%92.5)	212 (%92.2)	
	3 NOLU BÖLGE SAYI (%)	7 (%6.4)	8 (%6.7)	15 (%6.5)	
	TOPLAM SAYI (%)	110 (%100)	120 (%100)	230 (%100)	
SOL MENTAL FORAMENİN YER ALDIğI BÖLGE	1 NOLU BÖLGE SAYI (%)	1 (%0.9)	0 (%0)	1 (%0.4)	0.737
	2 NOLU BÖLGE SAYI (%)	98 (%89.1)	109 (%90.8)	207 (%90)	
	3 NOLU BÖLGE SAYI (%)	11 (%10)	11 (%9.2)	22 (%9.6)	
	TOPLAM SAYI (%)	110 (%100)	120 (%100)	230 (%100)	

Çalışmamızda kadınlarda sağ mental forameni 1 nolu bölgede yer alan 1 (%100) hastanın sol mental forameni 2 nolu bölgede yer aldığı görölmüştür. Sağ mental forameni 2 nolu bölgede yer alan 111 (%100) hastanın 105 (%94.6)'inde sol mental foramen 2 nolu bölgede, 6 (%5.4)'sında 3 nolu bölgede yer almıştır. 8 (%100.0) hastada, sağ tarafta 3 nolu bölgede yer alırken solda bunların 5 (%62.5)'i 3 nolu 3 (%37.5)'ü 2 nolu bölgede yer almıştır. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Kadınlarda sağ ve sol mental foramenlerin yer aldığı bölgelerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

KADIN		SOL MENTAL FORAMENİN YER ALDIĞI BÖLGE				p
		1 NOLU BÖLGE SAYI (%)	2 NOLU BÖLGE SAYI (%)	3 NOLU BÖLGE SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	
SAĞ MENTAL FORAMENİN YER ALDIĞI BÖLGE	1 NOLU BÖLGE SAYI (%)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	1 (%100)	0.206
	2 NOLU BÖLGE SAYI (%)	0 (%0)	105 (%94.6)	6 (%5.4)	111 (%100)	
	3 NOLU BÖLGE SAYI (%)	0 (%0)	3 (%37.5)	5 (%62.5)	8 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	0 (%0)	109 (%90.8)	11 (%9.2)	120 (%100)	

Erkek hastalarda sağ mental foramenin 2 nolu bölgede yer aldığı 101 (%100) hastanın 94 (%93.1) 'ü 2 nolu bölgede, 7 (%6.9)'si 3 nolu bölgede, 1 nolu bölgede yer alan 2 (%100) hastanın 1 (%50.0)'i 1 nolu, diğeri 2 nolu bölgede, 3 nolu bölgede yer alan 7 (%100) hastanın 3 (%37.5)'ü 2 nolu, 4 (%57.1)'ü 3 nolu bölgede yer almaktadır. 2 nolu bölgede yer alan hastaların %93.1'inin solda da aynı bölgede yer aldığı görülmüştür. Araştırmamızda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Erkeklerde sağ ve sol mental foramenlerin yer aldığı bölgelerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

ERKEK		SOL MENTAL FORAMENİN YER ALDIĞI BÖLGE				p
		1 NOLU BÖLGE SAYI (%)	2 NOLU BÖLGE SAYI (%)	3 NOLU BÖLGE SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	
SAĞ MENTAL FORAMENİN YER ALDIĞI BÖLGE	1 NOLU BÖLGE SAYI (%)	1 (%50)	1 (%50)	0 (%0)	2 (%100)	0.273
	2 NOLU BÖLGE SAYI (%)	0 (%0)	94 (%93.1)	7 (%6.9)	101 (%100)	
	3 NOLU BÖLGE SAYI (%)	0 (%0)	3 (%42.9)	4 (%57.1)	7 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	1 (%0.9)	98 (%89.1)	11 (%10)	110 (%100)	

Çalışmamızda kadın-erkek toplam 230 hastanın sağ mental forameni 1 nolu bölgede yer alan hasta sayısı 3 (%100)'tür. 3 hastadan 1 (%33.3)'inde sol mental foramen 1 nolu bölgede, 2 (%66.7)'sinde 2 nolu bölgede yer almaktadır. Sağ mental forameni 2 nolu bölgede yer alan 212 (%100) hastanın 199 (%93.9)'unda sol mental foramen 2 nolu bölgede, 13 (%6.1)'ünde 3 nolu bölgede yer almaktadır. Sağ mental forameni 3 nolu bölgede yer alan 15 (%100) hastanın 6 (%40)'sında sol mental foramen 2 nolu bölgede, 9 (%60)'unda 3 nolu bölgede yer aldığı saptanmış ve istatistiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Cinsiyet gözetmeksizin sağ ve sol mental foramenlerin yer aldığı bölgelerin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

		SOL MENTAL FORAMENİN YER ALDIĞI BÖLGE				p
		1 NOLU BÖLGE SAYI (%)	2 NOLU BÖLGE SAYI (%)	3 NOLU BÖLGE SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	
SAĞ MENTAL FORAMENİN YER ALDIĞI BÖLGE	1 NOLU BÖLGE SAYI (%)	1 (%33.3)	2 (%66.7)	0 (%)	3 (%100)	0.101
	2 NOLU BÖLGE SAYI (%)	0 (%)	199 (%93.9)	13 (%6.1)	212 (%100)	
	3 NOLU BÖLGE SAYI (%)	0 (%)	6 (%40)	9 (%60)	15 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	1 (%0.4)	207 (%90)	22 (%9.6)	230 (%100)	

Sağ ve sol mental foramenin yer aldığı bölgeler yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Sağ ve sol mental foramenin yer aldığı bölgelerin yaş gruplarına göre sayısı ve yüzdeleri (%)

		YAŞ GRUPLARI					Toplam	p
		< 30	30-39	40-49	≥50			
SAĞ MENTAL FORAMENİN YER ALDIĞI BÖLGE	1 NOLU BÖLGE SAYI (%)	1 (%1)	0 (%0)	1 (%2.2)	1 (%3.8)	3 (%1.3)	0.628	
	2 NOLU BÖLGE SAYI (%)	90 (%93.8)	58 (%92.1)	40 (%88.9)	24 (%92.3)	212 (%92.2)		
	3 NOLU BÖLGE SAYI (%)	5 (%5.2)	5 (%7.9)	4 (%8.9)	1 (%3.8)	15 (%6.5)		
	TOPLAM SAYI (%)	96 (%100)	63 (%100)	45 (%100)	26 (%100)	230 (%100)		
SOL MENTAL FORAMENİN YER ALDIĞI BÖLGE	1 NOLU BÖLGE SAYI (%)	1 (%1)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0.4)	0.179	
	2 NOLU BÖLGE SAYI (%)	88 (%91.7)	54 (%85.7)	39 (%86.7)	26 (%100)	207 (%90)		
	3 NOLU BÖLGE SAYI (%)	7 (%7.3)	9 (%14.3)	6 (%13.3)	0 (%0)	22 (%9.6)		
	TOPLAM SAYI (%)	96 (%100)	63 (%100)	45 (%100)	26 (%100)	230 (%100)		

4.3.4. Mental Foramenin Sonlanma Şekilleri Sonuçları

KIBT görüntülerinde sağ tarafı değerlendirilen erkek hastaların 38 (%34.5)'inde tip 1, 17 (%15.5)'sinde tip 2 ve 55 (%50)'inde tip 3 (AL) şeklinde mental foramen sonlanmıştır. Aynı hastaların sol tarafında tip 1 sayısı 35 (%31.8), tip 2 sayısı 19 (%17.3) ve tip 3 (AL) sayısı 56 (%50.9) bulunmuştur. Sağ tarafı incelenen kadın hastaların 46 (%38.3)'sı tip 1, 46 (%38.3)'sı tip 2 ve 28 (%23.3)'i tip 3 (AL) şeklinde, sol tarafta 50 (%41.7)'si tip 1, 33 (%27.5)'ü tip 2, 37 (%30.8)'i tip 3 (AL) şeklinde sonlandığı tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak, AL'nin sağ veya sol tarafta bulunması açısından cinsiyetler arası anlamlı bir farklılık saptanmıştır (sağ $p < 0.001$, sol $p = 0.007$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Kadın ve erkekte, sağ ve sol mental foramen sonlanma şekillerinin sayı ve yüzdeleri (%)

		ERKEK SAYI (%)	KADIN SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	p
SAĞ MENTAL FORAMEN SONLANMA ŞEKLİ SINIFLAMASI	TİP 1 SAYI (%)	38 (%34.5)	46 (%38.3)	84 (%36.5)	<0.001
	TİP 2 SAYI (%)	17 (%15.5)	46 (%38.3)	63 (%27.4)	
	TİP 3 SAYI (%)	55 (%50)	28 (%23.3)	83 (%36.1)	
	TOPLAM SAYI (%)	110 (%100)	120 (%100)	230 (%100)	
SOL MENTAL FORAMEN SONLANMA ŞEKLİ SINIFLAMASI	TİP 1 SAYI (%)	35 (%31.8)	50 (%41.7)	85 (%37)	0.007
	TİP 2 SAYI (%)	19 (%17.3)	33 (%27.5)	52 (%22.6)	
	TİP 3 SAYI (%)	56 (%50.9)	37 (%30.8)	93 (%40.4)	
	TOPLAM SAYI (%)	110 (%100)	120 (%100)	230 (%100)	

Çalışmamızda kadınlarda sağ bölgede anterior lup görülen 28 hastanın 16 (%57.1)'sının sol bölgesinde anterior lup görülmüştür. Sol tarafta anterior lup görülen 37 hastanın 16 (%43.2)'sında sağ tarafta da anterior lup varlığına rastlanılmıştır. İstatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Kadınlarda sağ ve sol mental foramen sonlanma şekillerinin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

KADIN		SOL MENTAL FORAMEN SONLANMA ŞEKLİ SINIFLAMASI				p
		TİP 1 SAYI (%)	TİP 2 SAYI (%)	TİP 3 SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	
SAĞ MENTAL FORAMEN SONLANMA ŞEKLİ SINIFLAMASI	TİP 1 SAYI (%)	30 (%65.2)	8 (%17.4)	8 (%17.4)	46 (%100)	0.212
	TİP 2 SAYI (%)	14 (%30.4)	19 (%41.3)	13 (%28.3)	46 (%100)	
	TİP 3 SAYI (%)	6 (%21.4)	6 (%21.4)	16 (%57.1)	28 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	50 (%41.7)	33 (%27.5)	37 (%30.8)	120 (%100)	

Erkeklerde sağ mandibulada anterior lup görülen 55 hastanın 35 (%63.6)'inin sol mandibulasında anterior lup görülmüştür. Sol mandibulada anterior lup görülen 56 hastanın 35 (%62.5)'inde sağ mandibulada da anterior lup varlığına rastlanılmıştır. İstatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Erkeklerde sağ ve sol mental foramen sonlanma şekillerinin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

ERKEK		SOL MENTAL FORAMEN SONLANMA ŞEKLİ SINIFLAMASI				P
		TİP 1 SAYI (%)	TİP 2 SAYI (%)	TİP 3 SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	
SAĞ MENTAL FORAMEN SONLANMA ŞEKLİ SINIFLAMASI	TİP 1 SAYI (%)	22 (%57.9)	5 (%13.2)	11 (28.9)	38 (%100)	0.720
	TİP 2 SAYI (%)	2 (%11.8)	5 (%29.4)	10 (%58.8)	17 (%100)	
	TİP 3 SAYI (%)	11 (%20)	9 (%16.4)	35 (%63.6)	55 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	35 (%31.8)	19 (%17.3)	56 (%50.9)	110 (%100)	

Çalışmamızda cinsiyete bakılmaksızın sağ ve sol anterior lup varlığı araştırılan 230 hastanın sağ anterior lup (tip 3) saptanan 83 (%100) hastanın sol tarafındaki mental foramen sonlanma şekli incelendiğinde bunların 17 (%20.5)'sinin tip 1, 15 (%18.1)'inin tip 2 ve 51 (%61.4)'inin tip 3 şeklinde sonlandığı görülmüştür. Sol anterior lup saptanan 93 hastanın %54.8'inde sağ tarafta da anterior lup görülmüştür. Sağ tarafta tip 1 gözlenen 84 (%100) hastanın sırasıyla 52 (%61.9)'sinde tip 1, 13 (%15.5)'ünde tip 2 ve 19 (%22.6)'unda tip 3 şeklinde sonlanma saptanmıştır. Sağ tarafında tip 2 saptanan 63 (%100) hastanın sol tarafındaki mental foramen sonlanma şekilleri sırasıyla 16 (%25.4)'sında tip 1, 24 (%38.1)'ünde tip 2 ve 23 (%36.5)'ünde tip 3'tür. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Cinsiyet gözetmeksizin sağ ve sol mental foramen sonlanma şekillerinin McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

SOL MENTAL FORAMEN SONLANMA ŞEKLİ SINIFLAMASI						
		TİP 1 SAYI (%)	TİP 2 SAYI (%)	TİP 3 SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	p
SAĞ MENTAL FORAMEN SONLANMA ŞEKLİ SINIFLAMASI	TİP 1 SAYI (%)	52 (%61.9)	13 (%15.5)	19 (%22.6)	84 (%100)	0.551
	TİP 2 SAYI (%)	16 (%25.4)	24 (%38.1)	23 (%36.5)	63 (%100)	
	TİP 3 SAYI (%)	17 (%20.5)	15 (%18.1)	51 (%61.4)	83 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	85 (%37)	52 (%22.6)	93 (%40.4)	230 (%100)	

Sağ ve sol mental foramen sonlanma şekilleri yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Sağ ve sol mental foramen sonlanma şekillerinin yaş gruplarına göre sayı ve yüzdeleri (%)

YAŞ GRUPLARI							
		< 30	30-39	40-49	≥50	Toplam	p
SAĞ MENTAL FORAMEN SONLANMA ŞEKLİ SINIFLAMASI	TİP 1 SAYI (%)	29 (%30.2)	26 (%41.3)	20 (%44.4)	9 (%34.6)	84 (%36.5)	0.348
	TİP 2 SAYI (%)	34 (%35.4)	14 (%22.2)	8 (%17.8)	7 (%26.9)	63 (%27.4)	
	TİP 3 SAYI (%)	33 (%34.4)	23 (%36.5)	17 (%37.8)	10 (%38.5)	83 (%36.1)	
	TOPLAM SAYI (%)	96 (%100)	63 (%100)	45 (%100)	26 (%100)	230 (%100)	
SOL MENTAL FORAMEN SONLANMA ŞEKLİ SINIFLAMASI	TİP 1 SAYI (%)	30 (%31.3)	28 (%44.4)	14 (%31.1)	13 (%50)	85 (%37)	0.182
	TİP 2 SAYI (%)	27 (%28.1)	9 (%14.3)	13 (%28.9)	3 (%11.5)	52 (%22.6)	
	TİP 3 SAYI (%)	39 (%40.6)	26 (%41.3)	18 (%40)	10 (%38.5)	93 (%40.4)	
	TOPLAM SAYI (%)	96 (%100)	63 (%100)	45 (%100)	26 (%100)	230 (%100)	

4.3.5. Mandibular İnsiziv Kanal Varlığı Sonuçları

KIBT görüntüleri incelenen ve sağ tarafında MİK varlığına bakılan erkek hastaların 104 (%94.5)'ünde, kadınların 104 (%86.7)'ünde MİK gözlenmiştir. Erkeklerin 103 (%93.6)'ünün, kadınların 105 (%87.5)'inin sol tarafında MİK varlığına rastlanılmıştır. İstatistiksel değerlendirmede, MİK'in sağ tarafta bulunması açısından cinsiyetler arası anlamlı bir farklılık saptanırken ($p=0.042$), sol taraf için ise fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0.114$) (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Sağ ve sol MİK varlığının kadın ve erkekte sayı ve yüzdeleri (%)

		ERKEK SAYI (%)	KADIN SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	p
SAĞ MANDİBULAR İNSİZİV KANAL	VAR SAYI (%)	104 (%94.5)	104 (%86.7)	208 (%90.4)	0.042
	YOK SAYI (%)	6 (%5.5)	16 (%13.3)	22 (%9.6)	
	TOPLAM SAYI (%)	110 (%100)	120 (%100)	230 (%100)	
SOL MANDİBULAR İNSİZİV KANAL	VAR SAYI (%)	103 (%93.6)	105 (%87.5)	208 (%90.4)	0.114
	YOK SAYI (%)	7 (%6.4)	15 (%12.5)	22 (%9.6)	
	TOPLAM SAYI (%)	110 (%100)	120 (%100)	230 (%100)	

Kadınlarda sağ MİK bulunan 104 hastanın 93'ünün solunda da MİK görülmüştür. Sağ tarafında MİK görülen hastaların %89.4'ünde solda da, sol tarafında MİK görülen hastaların %88.6'sında sağda da MİK varlığı saptanmıştır. İstatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. Kadınlarda sağ ve sol mandibular insiziv kanal varlığının McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

KADIN		SOL MANDİBULAR İNSİZİV KANAL VARLIĞI			
		YOK SAYI (%)	VAR SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	p
SAĞ MANDİBULAR İNSİZİV KANAL VARLIĞI	YOK SAYI (%)	4 (%25)	12 (%75)	16 (%100)	1.0
	VAR SAYI (%)	11 (%10.6)	93 (%89.4)	104 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	15 (%12.5)	105 (%87.5)	120 (%100)	

Erkeklerde sağ bölgede MİK bulunan 104 hastanın 98'inin solunda da MİK görülmüştür. Diğer bir ifadeyle sağ tarafında MİK görülen hastaların %94.2'sinde solda da MİK rastlanmış olup istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.26).

Tablo 4.26. Erkeklerde sağ ve sol mandibular insiziv kanal varlığının McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

ERKEK		SOL MANDİBULAR İNSİZİV KANAL VARLIĞI			
		YOK SAYI (%)	VAR SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	p
SAĞ MANDİBULAR İNSİZİV KANAL VARLIĞI	YOK SAYI (%)	1 (%16.7)	5 (%83.3)	6 (%100)	1.0
	VAR SAYI (%)	6 (%5.8)	98 (%94.2)	104 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	7 (%6.4)	103 (%93.6)	110 (%100)	

Çalışmamızda cinsiyet gözetmeksizin 230 hastanın 22 (%100)'sinde sağ MİK'e rastlanmamış ve hastaların 5 (%22.7)'inde sol taraf için MİK görülmemiştir. 208 (%100)'inde sağ MİK saptanmıştır ve bunların 191 (%91.8)'inde sol taraf için MİK varlığına rastlanılmıştır. İstatistiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 4.27).

Tablo 4.27. Cinsiyet gözetmeksizin sağ ve sol mandibular insiziv kanal varlığının McNemar-Bowker testi kullanılarak değerlendirilmesi

		SOL MANDİBULAR İNSİZİV KANAL VARLIĞI			p
		YOK SAYI (%)	VAR SAYI (%)	TOPLAM SAYI (%)	
SAĞ MANDİBULAR İNSİZİV KANAL VARLIĞI	YOK SAYI (%)	5 (%22.7)	17 (%77.3)	22 (%100)	1.0
	VAR SAYI (%)	17 (%8.2)	191 (%91.8)	208 (%100)	
	TOPLAM SAYI (%)	22 (%9.6)	208 (%90.4)	230 (%100)	

Sağ ve sol mandibular insiziv kanal varlığı yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.28).

Tablo 4.28. Sağ ve sol MİK varlığının yaş gruplarına göre sayısı ve yüzdeleri (%)

		YAŞ GRUPLARI					Toplam	p
		< 30	30-39	40-49	≥50			
SAĞ MANDİBULAR İNSİZİV KANAL VARLIĞI	YOK SAYI (%)	9 (%9.4)	8 (%12.7)	2 (%4.4)	3 (%11.5)	22 (%9.6)	0.508	
	VAR SAYI (%)	87 (%90.6)	55 (%87.3)	43 (%95.6)	23 (%88.5)	208 (%90.4)		
	TOPLAM SAYI (%)	96 (%100)	63 (%100)	45 (%100)	26 (%100)	230 (%100)		
SOL MANDİBULAR İNSİZİV KANAL VARLIĞI	YOK SAYI (%)	10 (%10.4)	4 (%6.3)	7 (%15.6)	1 (%3.8)	22 (%9.6)	0.344	
	VAR SAYI (%)	86 (%89.6)	59 (%93.7)	38 (%84.4)	25 (%96.2)	208 (%90.4)		
	TOPLAM SAYI (%)	96 (%100)	63 (%100)	45 (%100)	26 (%100)	230 (%100)		

5. TARTIŞMA

Mandibular kemiğin önemli bir kısmı olan ve kompleks yapıdaki mental foramen diş hekimliğinde önemli bir anatomik yapıdır. Ebatları, lokasyonu ve sonlanma şekillerinin çeşitliliği hakkındaki bilgiler ve bölgenin anatomisinin anlaşılması uygulanacak dental işlemlerin yeterliliği ve cerrahi işlemlerin güvenliği için uygun kemik bölgesinin belirlenmesinde önemlidir. Ayrıca nörovasküler demetlerdeki yaralanmaların önlenmesinde gerekli bilgileri sağlar (86). Mandibulaya yapılacak cerrahi ya da endodontik girişimler öncesi mandibular kanal, mental foramen, mandibular insiziv kanal ve içlerindeki nörovasküler yapılar korunmalıdır. Bu yapılara özen gösterilmediği takdirde, uygulama sırasında veya sonrasında anatomik oluşumlardan kaynaklanabilecek komplikasyonlarla karşılaşma olasılığı artmaktadır (87).

Günümüzde yaygın dental uygulamalardan olan implantlar mandibulada mental foramen bölgesine uygulanırken inferior alveolar sinir, mental sinir ve mandibular insiziv sinir yaralanmalarına neden olunabilmektedir. Mandibulaya dental implant yerleştirilmesi sırasında akut yaralanma sıklığı %0-44 arasında değişmektedir. Bir yıldan uzun süren kalıcı nöropatilerin ortalama %8.5 olarak rapor edildiği çalışmalar bulunmaktadır (88-90). Bunun yanı sıra, oral cerrahi işlemlerden sonra %2.69 yaralanma oranı ve daha az oranda da kalıcı yaralanma oranından bahsedilmiştir (91).

Mental foramenin çevre kemik yapısının bilinmesi bu bölgeye yapılacak olan cerrahi girişimlerde lingualdeki kortikal kemiğin perforasyonunu ve arterlerin zarar görmesini engelleyecektir. Flap kaldırılması, implant yuvası hazırlanması veya implant yerleştirilmesi sırasında ortaya çıkan mekanik veya termal zarar inferior alveolar sinir veya mental sinirin zedelenip dudakta, dilde veya yanakta his kaybına neden olan anestezi ya da batma, yanma veya karıncalanma şeklinde olan parestezinin ortaya çıkmasına sebep olabilir. Mandibulada diş köklerinin, mental foramen ve inferior alveolar sinir ile yakın ilişkisi, bölgede yapılacak olan kanal tedavisi veya endodontik cerrahi gibi tedaviler açısından da büyük önem

taşımaktadır. Kanal tedavisi yapılırken mental foramen içerisinde yer alan nörovasküler yapılar mekanik ya da kimyasal olarak zarar görebilmektedir. Özellikle de kök ucundan taşan yıkama solüsyonları, kanal dolgu maddeleri ve apeksi aşan kanal aleti kırıkları sebebiyle bu zararlar ortaya çıkabilmektedir. Genellikle ikinci premolar diş, mental foramenle yakın ilişkide olduğu için bu dişe yapılacak tedaviler öncesinde daha dikkatli olunmalıdır. Mental foramen ile yakın ilişkide bulunan ikinci premolar diştten kaynaklı periapikal lezyonun, mental sinirde parestezi oluşturması nedeniyle alt dudak ve çenenin orta hattına kadar olan bölgede his kaybının görülebildiğini bildiren çalışmalar vardır (92-94).

Mental sinir nöropatisi daha çok mental foramen bölgesindeki travma ve cerrahi işlemlerden sonra görülmekle birlikte malign ve benign lezyonlarla da ilişkili nöropatiler literatürde bildirilmiştir. Mental foramen bölgesinde ortaya çıkan enfeksiyon, malign ve benign tümörler, kistler ya da odontomların mental foramenlere doğru genişlemesiyle nörovasküler demet üzerinde baskı artışına bağlı olarak nöropati gelişebilir (95).

KIBT ile kemik yapısının lineer ölçümlerinin doğruluğu, mandibuladaki vasküler yapıların lokalizasyonu, foramenlerin çıkış yerlerinin tam olarak belirlenebilmesi açısından güvenilir bir görüntüleme yöntemidir (88, 91, 96, 97). Son dönemde KIBT kullanımının yaygınlaşması ile sinir yaralanmaları ve komplikasyonlar çok daha aza indirilmiştir (91). Muinelo-Lorenzo ve ark. (98) MF'nin anatomik özellikleri ve görülebilirliğini inceledikleri bir çalışmada KIBT'in panoramik radyografiye göre görüntülemeye daha başarılı olduğu belirtilmiştir.

KIBT'in diş hekimliğinde kullanımının yaygınlaşması ile birlikte, diş hekimleri anatomik yapıları üç boyutlu ve süperpozisyon olmadan inceleyebilmekte ve sagittal, koronal ve aksiyel kesitte güvenilir şekilde ölçebilmektedir. Böylece dental işlemler esnasında ortaya çıkabilecek komplikasyon gelişme olasılığı minimize edilmektedir.

Mental foramenin lineer ölçümlerinin kafatası üzerinde yapılan Neiva ve ark. (99) ile Philips ve ark. (100) çalışmalarında sırasıyla MF'nin ortalama genişliğini 3.59

mm ve 4.60 mm ortalama yüksekliklerini 3.47 mm ve 3.40 mm bulduklarını bildirmişlerdir.

KIBT kullanılarak yapılan MF'nin lineer ölçümlerinde Kalender ve ark. (101), Carruth ve ark. (102) ile von Arx ve ark. (103) çalışmalarında sırasıyla MF'nin ortalama genişliğini 3.7 mm (erkeklerde 3.9 mm, kadınlarda 3.5 mm), 4.08 mm (erkeklerde 4.35 mm, kadınlarda 3.97 mm) ve 3.2 mm, ortalama yüksekliklerini ise 3.4 mm (erkeklerde 3.6 mm, kadınlarda 3.3 mm), 3.55 mm (erkeklerde 3.94 mm, kadınlarda 3.39 mm) ve 3.00 mm olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Literatürde derinlik ile ilgili herhangi bir çalışma tespit edilmemiştir. Çalışmamızda ise sağ MF genişliği ortalama 4.34 mm, sol taraf için 4.46 mm, sağ ve sol MF yüksekliği sırasıyla 3.54 mm, 3.53 mm, sağ ve sol MF derinliği 1.80 mm ve 1.76 mm olarak bulunmuştur. Çalışmalarda mental foramenin lineer ölçüm değerleri, erkeklerde kadınlardan fazla çıkmıştır. Bu çalışmalarda başka dikkat çeken bir özellik ise genişliğin yükseklikten fazla çıkmasıdır. Çalışmamızda da genişlik yükseklikten fazla çıkmıştır. Mental foramen şekil olarak incelendiğinde ise daha çok genişliği yüksekliğinden fazla olan oval bir yapı olarak gözlenmiştir. Genel olarak yapılan çalışmalarda sağ ve sol taraf için değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bildirilmemiştir. Çalışmamızda benzer sonuçlar çıkmış ve fark anlamsız bulunmuştur.

von Arx ve ark. (103) çalışmasında erkeklerde MF yüksekliği kadınlara göre daha fazla saptanırken genişlik için istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamışlardır. Çalışmamızda da cinsiyetin MF'nin genişliği üzerinde bir etkisi olmadığı sonucu çıkmıştır. Çalışmamızda MF'nin yüksekliği von Arx ve ark. (103) çalışmasını destekler nitelikte olup erkeklerde kadınlara göre anlamlı derecede büyük çıkmıştır. Literatürde farklı ölçüm değerlerinin bildirilmesi değişik etnik gruplarda ve farklı yöntemler kullanılarak yapılmış olması ile açıklanabilir (99, 101-103).

Udhava ve ark. (104) çalışmalarında MF ile AKT mesafesini sağ taraf için 12.0 mm, sol taraf için 12.2 mm, MF ile mandibular bazis (MB) arası mesafeyi sağ taraf için 12.7 mm ve sol taraf için 12.8 mm ölçmüşlerdir. Kqiku ve ark. (105) ise MF-AKT mesafesini 20.4 mm ve MF-MB mesafesini 14.7 mm olarak bildirmişlerdir. von Arx

ve ark. (103) yaptıkları ölçümlerde MF-AKT mesafesini 12.6 mm ve MF-MB mesafesini 13.2 mm olarak belirtmişlerdir. Ayrıca MF ile komşuluğundaki dişin kök ucu arasındaki mesafeyi ortalama 5.0 mm olarak ölçtüklerini bildirmişleridir. Chu ve ark. (106) MF-AKT mesafesini sol için 14.0 mm, sağ için 15.2 mm ve MF-MB mesafesini sol için 13.5 mm ve sağ için 13.8 mm olarak belirtmişlerdir. Literatürdeki benzer çalışmalarda MF, kortikal kemiğe açıldığı lokalizasyonundan ölçülmüştür. Çalışmamızda, önceki çalışmalardan farklı olarak mental foramenin ölçüm noktaları; spongios kemik içerisinde MF'nin kortikal kemiğe açılan en alt-en üst noktalarının belirlenmesi ve bazis mandibula, alveolar kret tepesi ve lingual kortikal kemiğe olan mesafelerin ölçülmesi prensibine dayanmaktadır. Bu nedenle verilerimizle literatürdeki benzer çalışmaların karşılaştırması yapılamamaktadır. Ancak seçtiğimiz noktaların; spongios kemik içerisinde ve kök hizasında olmaları nedeniyle implant cerrahisinde bölgenin niteliksel tanımlanmasında daha yararlı olacağı görüşündeyiz. Bunun dışında popülasyonlara ve yaşa göre de sonuçların değişebileceği öngörüsü ile benzer çalışmalar arasında farklılıklar olabileceği de göz önünde tutulmalıdır. Birçok çalışmada mental foramenden kret tepesine olan mesafe dişli ve dişsiz hastalarda yapılırken, çalışmamızda sadece dişli hastalar seçilmiştir. Diş kayıpları ve yaşlanmaya bağlı fizyolojik sebeplerden dolayı alveolar kret rezorpsiyonu kaçınılmazdır. Bu durum lineer ölçümlerde sonucun daha az çıkmasına sebebiyet verecektir.

Kalender ve ark. (101) çalışmasında MF'den mandibular bazise olan mesafeyi sağ taraf için ortalama 12.3 mm (erkeklerde 12.8 mm, kadınlarda 11.8 mm) sol taraf için ortalama 12.6 mm (erkeklerde 13.1 mm, kadınlarda 12.2 mm) olarak ölçmüşlerdir. Sağ ve solda anlamlı bir fark bulamazlarken erkeklerde kadınlara göre daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. MF ile en yakın dişe olan mesafeyi sağ taraf için ortalama 3.9 mm, sol taraf için 4.0 mm bulduklarını, cinsiyet ve sağ-sol tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmediklerini belirtmişlerdir. Carruth ve ark. (102) çalışmasında MF'nin diş apeksine vertikal uzaklığını erkeklerde 2.61 mm ve kadınlarda 3.30 mm olarak ölçmüşlerdir.

Çalışmamızda sağ taraf için erkeklerde MF-AKT mesafesi 19.68 mm kadınlarda 18.30 mm, sol MF-AKT mesafesi erkeklerde 19.51 mm kadınlarda 18.16 mm, sağ MF-AKL mesafesi erkeklerde 5.81 mm, kadınlarda 5.20 mm, sol MF-AKL mesafesi erkeklerde 5.72 mm, kadınlarda 5.47 mm, sağ MF-MB mesafesi erkeklerde 10.79 mm kadınlarda 8.94 mm, sol MF-MB mesafesi erkeklerde 10.94 mm kadınlarda 9.06 mm olarak ölçülmüştür. MF ile en yakın dişin apeksi arasındaki mesafe sağ taraf için erkeklerde 2.39 mm, kadınlarda 1.86 mm ve sol taraf için erkeklerde 2.14 mm ve kadınlarda 1.75 mm ölçülmüştür. Benzer çalışmaları gerçekleştiren araştırmacılar MF için aynı anatomik lokalizasyonları referans almışlar ve ölçümlerinde genel olarak yakın sonuçlar bulmuşlardır. Çalışmamızda, MF – AKT ölçüm değerleri diğer çalışmalardan daha yüksek olup, MF-MB ölçümlerimiz daha az değerde saptanmıştır. Bu durumun sebebi çalışmamızın farklılığı olan MF'nin spongioz açılımının kriter alınmasından kaynaklanmaktadır. Diğer çalışmalarda alınan referans noktaları daha çok mental foramenin bilateral olarak simetrik olup olmadığının araştırılması üzerine planlanırken çalışmamızda ilgili bölgeye yapılacak olan cerrahi girişimlerde mental kanalın kemik içerisindeki seyri dikkate alınmış referans noktaları buna göre oluşturulmuştur. Diğer çalışmalarda referans noktaları sadece mental foramenin mandibulaya açıldığı yerdeyken çalışmamızda mental foramenin spongioz yapıdaki başlangıç noktaları dikkate alınmıştır. İleriki araştırmalarda aynı düzlemde ve aynı referans noktaları baz alındığında sonuçların yaklaşık değerlerde çıkacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, erkeklerde kadınlara göre ölçümler daha yüksek çıkmış ve bu yönüyle önceki çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Sadece sol MF-DA ve sol MF-AKL ölçümlerinde farklılık saptanmış istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Sağ-sol karşılaştırmalarının ölçümler üzerindeki etkisi araştırılmış anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu yönüyle de çalışmamız diğer çalışmalara benzemektedir. Yaş gruplarının mental foramenin lineer ölçümleri üzerinde etkisi değerlendirildiğinde sol MFMD ölçümlerinde 40-49 yaş grubunda diğer yaş gruplarından daha büyük değer ölçülmüştür. ≥ 50 yaş grubunda sağ MF-AKT mesafesi diğer yaş gruplarından yüksek çıkmış, sol MF-AKL mesafesi ise daha az çıkmıştır. Bunun temel nedeni olarak

ölçümlerde kullandığımız referans noktalarıdır. Mental kanalın spongios kemik içerisindeki seyri dikkate aldığımız için bu durum yaştan bağımsız olarak kişiden kişiye çok değişkenlik göstermektedir. Mental kanalın seyri daha yatay olabileceği gibi daha dikey pozisyonda da olabilmektedir. Bu duruma bağlı olarak doğrusal ölçüm değerleri değişebilmektedir.

Mental foramen, genellikle premolar dişler bölgesinde, bukkal korteksin içinde, mandibula lateral yüzeyinde posterosuperior olarak açılmaktadır. Kadavra ve radyografik çalışmaların çoğu, mental foramen izdüşümlerinin ikinci premolar dişin hemen altında (%18–77.6) veya birinci ve ikinci premolar dişler arasındaki bölgede (%6–59.8) bulunduğunu bildirmiştir. MF'nin, ikinci premolar diş ile birinci molar dişin mezial kökü arasında %28.5-32 sıklıkla görüldüğünü bildiren çalışmalar da vardır (3, 92, 107, 108).

Kadavra veya kafatası ile yapılan çalışmalardan Xu ve ark. (109), Guo ve ark. (110), Gupta ve ark. (107), Hwang ve ark. (111) çalışmalarında sırasıyla %58.7, %73.8 , %50 ve %63 oranında, Cutright ve ark. (108) beyaz ırkta %51, siyah ırkta %53, Udhaya ve ark. (104) sağda %51.1 solda %52.2 oranında MF'nin ikinci premolar dişin kök hizasında bulunduğunu, Chu ve ark. (106), Neiva ve ark. (99) sırasıyla %46.1 ve %58 oranında MF'nin birinci ve ikinci premolar dişler arasında görüldüğünü bildirmişlerdir.

Panoramik radyograf kullanılarak yapılan çalışmalarda MF'nin en yakın olduğu diş veya dişleri, Al Khateeb ve ark. (112), Pria ve ark. (113) sırasıyla %46.5 ve %55 oranında birinci ve ikinci premolarlar arasında, Al Jasser ve ark. (114) %45.3 oranında ikinci premolar hizasında tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

BT ile yapılan Li ve ark. (115) çalışmasında MF'nin %64 oranında ikinci premolar dişin kök hizasında bulunduğunu bildirmişlerdir. KIBT kullanılarak yapılan çalışmalardan Kalender ve ark. (101), Carruth ve ark. (102), von Arx ve ark. (103) çalışmalarında sırasıyla %59.8, %53.7 ve %56 oranında birinci ve ikinci premolar dişler arasında MF'yi saptadıklarını belirtmişlerdir.

Khojastepour ve ark.'nın (86) KIBT ile yaptıkları bir çalışmada kadınlarda MF'nin sağda %54, solda %59.8 oranında ikinci premolar dişin kök hizasında, erkeklerde sağda ve solda %42 oranında ikinci premolar dişin kök hizasında gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Çalışmalarında ilgili bölgeyi birinci ve ikinci premolar dişler arası, ikinci premolar dişin kök hizası ve ikinci premolar-birinci molar dişler arası üç bölgeye ayırmışlardır. Sol tarafta cinsiyet ile MF'nin yeri arasında kadınlarda erkeklere oranla ikinci premolar dişin kök hizasında daha çok görüldüğü anlamlı bir fark tespit etmişlerdir. Yaş ile olan ilişkisinin ise anlamsız olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında her iki cinsiyet, sağ-sol taraf ve tüm yaş gruplarında mental foramenin ikinci premolar dişin kök hizasında olduğunu vurgulamışlardır. Bunun yanı sıra, Santini ve ark. (116) 76 Çin, 46 Avrupa ve 33 Hint orijinli kafatasındaki antropometrik çalışmasında MF'nin pozisyonu konusundaki çalışmalarında Çin orijinli kafataslarında MF'nin ikinci premolar dişin uzun eksenine ile aynı hizada iken, Avrupalılar ve Hintliler'de birinci ve ikinci premolar dişler arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Çoğu araştırmacının yaptığı çalışmalarda kanin dişinden birinci molar dişin mezial köküne kadar olan bölge; kanin dişinin apikali, kanin dişi ile birinci premolar dişin arası, birinci premolar dişin apikali, birinci premolar diş ile ikinci premolar dişin arası, ikinci premolar dişin apikali, ikinci premolar diş ile birinci molar dişin mezial kökü arası ve birinci molar dişin mezial kökünün apikali olmak üzere 7 bölge belirlenmiş ve mental foramenin hangi dişin kökleri hizasında ya da dişler arasında olduğu araştırılmıştır. Çalışmamızda MF'nin dişlerin apekslerine olan mesafe ölçülmüş ve hangi dişe yakınsa o diş çalışmada belirtilmiştir. MF'nin en yakın olduğu dişler ve yer aldığı bölgenin cinsiyet ve yaş grupları ile arasında herhangi bir ilişki belirlenememiştir. MF'nin yer aldığı bölgenin sağ ve solda sırasıyla %92.2 ve %90 oranında 2. bölge, MF'ye en yakın dişin sağ ve solda sırasıyla %59.6 ve %67.4 oranında ikinci premolar olduğu görülmüştür. Çalışmamızda cinsiyet dikkate alınmadığında sağ ve sol tarafta MF'ler aynı bölgede yer alırken, MF'nin yakın olduğu diş değerlendirildiğinde farklı olduğu bulunmuştur. Cinsiyetlerin, sağ ve sol MF'nin lokalizasyonunu nasıl etkilediğine baktığımızda, kadınlarda MF'nin

bulunduğu bölge aynı çıkarken, yakın olduğu dişlerin sağ ve sol için farklı olduğu görülmüştür. Erkeklerde hem bulunduğu bölge hem de yakın olduğu diş aynı tespit edilmiştir. Genel olarak MF'nin, ikinci premolar diş hizası ya da birinci ve ikinci premolar dişler arasında yer almakta olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (86, 99, 101-104, 106-116). MF'nin lokalizasyonu genellikle sağ-sol, cinsiyet ya da yaş gruplarının etkisiyle değişmemekle birlikte etnik grupların morfolojik özelliklerinden etkilenmektedir.

Mental foramen sonlanma şekli incelendiğinde farklı oranlarla karşılaşılmaktadır. Fakat bölgeye uygulanacak cerrahi girişimler açısından tip 3 en önemli ve limitasyon getiren varyasyondur. Hu ve ark. (117) kadavrada yaptıkları çalışmada tip 1'i %23.1, tip 2'yi %15.4 oranında bulduklarını belirtmişlerdir. Demir ve ark. (84) KIBT ile yaptıkları çalışmasında %8.6 tip 1 ve %31.9 tip 2 tespit ettiklerini, hastanın sağ ve sol tarafında aynı anda tip 1 , tip 2 görülme oranlarını %1.8 ve %17.2 bulduklarını ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulamadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda %36.7 tip 1 ve %25 tip 2 görülmüştür. Hastanın sağ ve sol tarafında aynı anda tip 1, tip 2 görülme oranları ise sırasıyla %22.6 ve %10.4 bulunmuştur. Ölçümlerimiz doğrultusunda tip 1 ve tip 2 kadınlarda erkeklere göre daha yüksek oranda görülmüş istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu durumun rastlantısal bir bulgu olduğunu, bu konuda daha çok çalışma yapıp, sonuçların birbiri ile kıyaslanması ile daha sağlıklı çıkarımlar yapılabileceğini düşünmekteyiz.

Anatomik diseksiyonla mental foramenin sonlanma şekli incelendiğinde, Solar ve ark. (118) %59.4, Mardinger ve ark. (119) %28, Uchida ve ark. (120) %71, Benninger ve ark. (121) %13.3 oranında tip 3 varlığını bildirmişlerdir.

Kuzmanovic ve ark. (122) panoramik radyograf ile inceledikleri mandibulalarda %27 oranında tip 3 varlığından söz etmişlerdir. Ngeow ve ark. (123) panoramik radyografla yaptıkları çalışmada tip 3 oranını %34.4 olarak bulmuşlardır. Forni ve ark. (124) panoramik radyografi ile BT'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında panoramik radyografda %34.5'inde, BT ile %41'inde tip 3 varlığını saptamışlardır.

Kaya ve ark. (125) ise bu oranı panoramik radyografda %28, BT'de %34 olarak belirtmişlerdir.

KIBT kullanılarak yapılan çalışmalardan Parnia ve ark. (126), Ritter ve ark. (127), Kajan ve ark. (128) ve von Arx ve ark. (103) çalışmalarında sırasıyla %84.4 (sağ tarafta %83.3, sol tarafta ise %62.5), %31 (erkeklerde %33.1, kadınlarda %28.1), %36.9 (erkeklerde %51.2, kadınlarda %44.2) ve %69.1 oranında tip 3 varlığından bahsetmişlerdir. BT kullanılarak yapılan çalışmada Li ve ark. (115) tip 3 oranını %83.1 olarak bulmuşlardır.

Kuzmanovic ve ark. (129) beyaz ırk, siyah ırk ve Maori ırkı olarak gruplandığı 3 farklı etnik kökende, kafataslarında yaptığı bir çalışmada beyaz erkeklerde %86.7 ve kadınlarda %90.2, siyah erkeklerde %52.1 ve kadınlarda %38.3, Maori ırkı erkeklerde %85.5 ve kadınlarda %93.1 oranında tip 3'ü tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Sağ ve sol karşılaştırmalarında anlamlı bir fark tespit etmediklerini, siyah kadın ve erkek arasında anlamlı derecede fark olduğunu belirtmişlerdir. Demir ve ark. (84) KIBT ile yaptıkları çalışmada tip 3 sonlanma şeklini %59.5 olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Hastanın sağ ve sol tarafında aynı anda tip 3 sonlanma şeklini %45.5 olarak bulduklarını, sağ ve sol tarafta kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmediğini belirtmişlerdir. Erkeklerde sağ tarafta %58.2, solda %60.3 oranında tip 3 görülürken kadınlarda sağ tarafta %62.3 tip 3 ve sol tarafta %57.2 tip 3 görüldüğü bildirilmiştir. Çalışmamızda tip 3 sonlanma oranı erkeklerde daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca sağ-sol karşılaştırmalarında bir fark görülmemiştir. Tip 3 ile yaş grupları arasında istatistiksel olarak bir ilişki de tespit edilememiştir. Diğer çalışmalarda da sağ-sol karşılaştırmalarında fark olmaması ve yaş ile bir ilişkinin bulunmaması çalışmamızla benzer özelliklerdir. Çalışmamızda tip 3 sonlanmasının erkeklerde yüksek olması literatürde bazı çalışmaların sonucuna uymamaktadır. Bu uyumsuzluk farklı popülasyonlarda çalışmaların gerçekleştirilmiş olması ile açıklanabilir. Çalışmamızda tip 3 sonlanma şekilleri sırasıyla erkekler için %50.46, kadınlarda ise %27.1 olarak bulunmuştur. Sonuçlarımıza göre Kuzmanovic ve ark. (129) siyahi erkek oranları ile çalışmamızdaki

erkek oranları arasında benzerlik mevcuttur. Kuzmanovic ve ark. (129) çalışmasında da siyahi erkeklerde kadınlara göre tip 3 yüksek belirlenmiştir. Ritter ve ark. (127) çalışmasında kadınlarda tip 3 görülme oranı çalışmamızdaki oranlarla benzerlik göstermektedir. Kaya ve ark. (125) ülkemizde gerçekleştirdikleri çalışmalarında %34 oranında tip 3 görüldüğünü bildirmişlerdir. Demir ve ark. (84) ise tip 3'ü %59.5 olarak bulduklarını açıklamışlardır. Çalışmamızda bu oran %38.3 olarak saptanmıştır. Çalışmaların yapıldığı ülkelere göre oranların çok değişken olduğu dikkat çekmektedir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda farklı oranların olması, aynı ırkta dahi çok değişken sonuçlar olabileceğini göstermiştir. Çalışmamızdaki kadın ve erkek arasındaki oran, birçok çalışmadaki oranlardan daha fazla bulunmuştur. Bu anlamda sonuçlarımızın Kuzmanovic ve ark. (122) siyahi ırktaki çalışmasıyla benzerlik göstermesinin tamamen tesadüfi olduğunu düşünmekteyiz.

De Oliveira-Santos ve ark. (130) KIBT ile yaptıkları çalışmada kullandıkları metoda göre tip 3 görüntüleme oranlarının değiştiğini sagittal düzlemde %28, aksiyel düzlemde %22 oranında tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda da sagittal düzlemde değerlendirme yapmanın daha sağlıklı sonuçlar verdiğini, tip 3'ü görüntülemenin daha kolay olduğunu gözlemledik. Ayrıca sonuçlarımızda bu oranın daha yüksek çıkmasının üç düzlemde de değerlendirme yapmamızdan kaynaklanmış olabileceği görüşünderiz.

Ngeow ve ark. (123), Kajan ve ark. (128), Demir ve ark. (84) cinsiyet ile tip 3 varlığı arasında herhangi bir ilişki tespit etmemişlerdir. Kajan ve ark. (128) çalışmalarında tip 3 varlığı ile cinsiyet ya da sağ-sol ilişkisi bakımından anlamlı bir fark bulmazken yaş grupları ile anlamlı bir fark bulduklarını bildirmişlerdir. Kırk yaş altındaki 18 hastada tip 3 oranını %72.2, 40 yaş üstü 66 hastada ise tip 3 varlığını %40.9 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda yaş grupları ile tip 3 varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Çalışmamızda tip 3 sonlanma şekilleri sırasıyla erkekler için %50.46, kadınlarda ise %27.1 olarak bulunmuştur. Aynı hastada sağ ve sol tarafta tip 3 sonlanma şekli ise %22.2 çıkmıştır. Sağ-sol tarafta kadınlar ve erkekler arasında

MF'nin sonlanma şekilleri değerlendirildiğinde fark anlamlı bulunmuştur. Erkeklerde sağ ve solda tip 3 daha çok görülürken, kadınlarda sağ taraf için tip 1 ve tip 2 aynı oranda ve daha yaygın, sol tarafta ise tip 1 daha çok görülmüştür (sağ $p<0.001$, sol $p=0.007$). Ayrıca kadınlarda ve erkeklerde sağ-sol karşılaştırmalarında MF sonlama şekilleri aynı çıkmış ve anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Cinsiyet gözetmeksizin MF sonlanma şekli ile sağ-sol karşılaştırmasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. MF'nin sonlanma şekillerine yaş gruplarının herhangi bir etkisinin bulunmadığı görülmüştür.

Tüm bu çalışmaların sonuçlarına göre tip 3 varlığının %13.3 ile %93.1 arasında değiştiği ve prevalansın çok değişken olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların çok farklı ülkelerde yapılmış olması da tip 3'ün değişken oranlarda görülmesinin nedenlerinden biri olabilir. Literatürdeki benzer çalışmaların ve araştırmamızın yöntemi ve sonuçlarına göre tek bir düzlemde değerlendirme yapmanın yeterli olmayabileceği, birçok düzlemde inceleme yapmanın daha sağlıklı sonuçlar verebileceği kanaatindeyiz. Özellikle MF bölgesine uygulanacak cerrahi girişimler öncesi kesitsel inceleme ile bu bölgenin daha detaylı anatomik ve morfolojik yapısının belirlenmesi işlemin başarısında daha sağlıklı sonuçlar verecektir. Bu nedenle branşımızda önemli bir yeri olan KIBT görüntülemenin özellikle komplike anatomik yapı ve varyasyonların olabileceği özellikli bölgelerde kullanılmasını önermekteyiz. Uchida ve ark. (120) anatomik diseksiyon ile belirledikleri MF sonlanma varyasyonlarını KIBT ile karşılaştırdıklarında KIBT'in anatomik ölçümler için hata oranını %6 ya da daha az olarak saptamışlardır ve ölçümlerin güvenilirliğini yüksek bulduklarını belirtmişlerdir.

Mraiwa ve ark. (131) , Mardinger ve ark. (119) ve Uchida ve ark. (132) anatomik diseksiyon yaparak MİK varlığını araştırdıkları çalışmalarında; %96, %100 ve %100 oranlarda MİK saptadıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmalar MİK'in popülasyonlarda anatomik diseksiyonla yüksek oranda tespit edildiğini de göstermektedir.

Jacops ve ark. (133) çalışmalarında 545 hastanın panoramik radyografisinde MİK varlığını incelemişler ve %15'inde gördüklerini ve bunların da %1.3'ünün iyi görünebilir durumda olduğunu belirtmişlerdir. Pires ve ark. (134), Cantekin ve ark. (135), Sahman ve ark. (136) yaptıkları çalışmalarda MİK varlığını KIBT ve panoramik radyograflarda değerlendirmişler ve sırasıyla panoramik radyograflarda %11.2, %22.5 ve %51.2 oranlarında, KIBT'da ise sırasıyla %83.1, %49.5, %94.4 oranlarında tespit etmişlerdir.

Mandibulanın KIBT ile incelendiği Parnia ve ark. (126), Makris ve ark. (137), Sokhn ve ark. (138) ve Al-ani ve ark. (139) yaptıkları çalışmalarda sırasıyla %71.9, %83.5, %97.5 ve %100 oranlarında, BT ile inceleme yapan Jacops ve ark. (140) çalışmasında ise %93 oranında MİK varlığı bildirilmiştir. Ayrıca Jacops ve ark. (140) ve Parnia ve ark. (126) MİK'in iyi görülebilirlik oranlarını sırasıyla %22 ve %39.6 olarak açıklamışlardır. Borger Rosa ve ark. (141) KIBT ile mandibulayı sağ ve sol olarak karşılaştırmalı incelemişler ve MİK'in sağ mandibulada bulunma oranını %99.4, sol mandibulada bulunma oranını ise %99.1 olarak bildirmişlerdir. Kajan ve ark.'nın (128) KIBT ile MİK varlığını cinsiyetlere göre inceledikleri çalışmada erkeklerin %97.6, kadınların %93'ünde MİK saptamışlar ve anlamlı bir fark bulamadıklarını belirtmişlerdir. Sağ ve sol karşılaştırmalarında, sağ taraf için %92.9, sol taraf için %91.7 oranında tespit etmişler ve iki taraf karşılaştırmalarında istatistiksel olarak farkı anlamsız bulmuşlardır. Yaş gruplarının MİK varlığı üzerindeki etkisini incelediklerinde 40 yaş altı % 94.4 ve 40 yaş üstü %95.5 oranında belirlemişler ve iki grubu kıyasladıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda erkeklerde MİK oranı %94.1 iken kadınlarda %87.1 olarak saptanmıştır. Ayrıca sağ mandibula için MİK varlığı erkeklerde kadınlara göre fazla olup istatistiksel olarak anlamlıyken sol taraf için istatistiksel olarak bu fark anlamsız bulunmuştur. Çalışmamızda kadın hastalarda sağ tarafında MİK görülen hastaların % 89.4'ünde solda da MİK görülmüş, erkeklerde bu oran %94.2 çıkmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Diğer bir ifade ile hastanın cinsiyetine

bakılmaksızın sağ tarafında MİK bulunuyorsa, %90'a yakın oranda sol tarafta da MİK varlığına rastlanıldığı görülmüştür. Elde ettiğimiz sonuçlara göre MİK varlığının KIBT ile tespitinde yaş gruplarının bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Anatomik diseksiyon yapılan kadavraların büyük çoğunluğunda %100'e yakın oranda MİK görüldüğünden, MİK'in interforaminal bölgede mandibular kanalın devamı olan ve yüksek oranda görülen bir anatomik yapı olduğu sonuçlarımızla uyumludur. Panoramik radyograflarla yapılan incelemelerde MİK görülme yüzdesinin düşük olması MİK varlığının bu görüntüleme tekniği ile tespitinde çok başarılı olmadığını göstermiştir. KIBT ile yapılan incelemelerde ise %71.9 ile %100 arasında değişen oranlarda MİK varlığının tespit edilmesinin hasta gruplarının farklı olmasından kaynaklanabileceği, farklı etnik gruplarda anatomik yapılarda farklılıklar olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Cantekin ve ark. (135) KIBT ile yaptıkları incelemede %49.5 oranında MİK görülmesinin çalışmanın yaş ortalaması 12 olan çocuklarda yapılmış olması nedeniyle oluştuğunu düşünmekteyiz. Çocuklardaki kemik yapısının daha spongioz olması nedeniyle MİK'i görüntülemenin daha zor olduğu kanaatindeyiz. Çalışmalara 18 yaş altı hastalar dahil edildiğinde MİK varlığının yüzdesinin azaldığı görülmüştür. Çalışmamızda MİK görülme oranının yüksek olmasının, çalışmaya 18 yaş ve üstü hastaların dahil edilmesinden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca Jacops ve ark. (140) ve Parnia ve ark. (126) MİK'in, %22 ve %39.6 oranlarında iyi görülebilir olduğunu bildirdiklerinden bahsetmiştik. Bu çalışmalar da gösteriyor ki MİK'in seyrinin kemiğin trabeküler yapısı içinde izlenmesi zor olabilmektedir. Araştırmamızın sonuçları MİK varlığının saptanmasında kesitsel birkaç düzlemin incelenmesinin ve ona göre değerlendirme yapılmasının daha uygun olacağını göstermiştir. Bazen aksiyel kesitte tam olarak izlenemeyen bir MİK, sagittal kesitte çok daha net izlenebilmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçlarına göre;

- Mental foramenin genişliği, kadın ve erkeklerde birbirine çok yakinken, derinlik ve yükseklik ölçümleri erkeklerde daha fazladır. Sol MF-AKL ve MF-DA mesafesi kadın ve erkekte birbirine yakındır. Mental foramenin derinlik, yükseklik ve çevre kemik yapısı ile ilgili diğer ölçümler, erkeklerde kadınlardan fazladır. Aynı hastanın sağ ve solu karşılaştırıldığında erkeklerde mental foramenin derinliği haricindeki ölçümler birbirine yakındır. Yaş gruplarının mental foramenin doğrusal ölçümleri üzerinde etkisi değerlendirildiğinde sol MFMD ölçümlerinde 40-49 yaş grubunda diğer yaş gruplarından fazla ölçülmüştür. ≥50 yaş grubunda sağ MF-AKT mesafesi diğer yaş gruplarından büyük değerde çıkmış, sol MF-AKL mesafesi ise daha küçük değerde çıkmıştır.
- Kadın-erkek ve sağ-sol karşıştırmalarında mental foramen genellikle birinci ve ikinci premolar dişler arasında ve ikinci premolar dişe daha yakındır. Ancak bazı durumlarda mental foramenin; birinci molar dişe daha yakın ya da kanin dişi ile birinci premolar dişler arasında olabileceği göz önünde bulundurulmalı olağan dışı bir durumla karşılaşmamak için gerektiğinde KIBT'den yararlanılmalıdır. Yaş grupları ile mental foramenin lokalizasyonu arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.
- Erkeklerde, kadınlara göre tip 3 varlığına daha fazla rastlanılmıştır. Sağ-sol karşıştırmalarında tip 3 varlığı açısından bir fark yoktur. Yaş gruplarının tip 3 varlığı ile herhangi bir ilişkisi bulunmamıştır.
- Erkeklerde sağ tarafta MİK varlığı kadınlara göre küçük bir farkla fazla çıkmıştır. Sağ-sol karşıştırmalarında MİK varlığı açısından bir fark yoktur. Yaş grupları ile MİK varlığı arasında ise herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Cumhuriyet M, Yener N, Tuncel M. Temel anatomi. Ankara, ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık. 2001:287-91.
2. Ergun KM, Hayran M, Demiryürek D, Bayramoğlu A. Anatomi: Ankara : MN Medikal & Nobel Tıp; 2014.
3. Arx Tv, Lozanoff S. Clinical Oral Anatomy: A Comprehensive Review for Dental Practitioners and Researchers: Springer; 2017.
4. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation: Elsevier Health Sciences; 2014.
5. Sancak B, Cumhuriyet M, Vakfı O. Fonksiyonel anatomi: baş-boyun ve iç organlar. ODTÜ Geliştirme Vakfı. 2002.
6. Snell RS. Clinical anatomy for medical students: Little, Brown Medical Division; 1995.
7. Drake RL, Vogl W, Mitchell AW, Gray H, Tibbitts RM, Richardson P, et al. Tıp fakültesi öğrencileri için Gray's anatomi: Güneş Tıp Kitabevleri; 2007.
8. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1. cilt. Güneş Kitabevi, Ankara. 1995;388.
9. Moore KL, Agur A, Elhan E, Barut Ç, Ersoy M. Temel klinik anatomi: Güneş Kitabevi; 2006.
10. McKinley MP, O'loughlin VD, Pennefather-O'Brien E, Harris RT. Human anatomy: McGraw-Hill Higher Education Boston, MA; 2006.
11. Çimen A. Anatomi: Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı; 1994.
12. Moore KL, Dalley AF, Şahinoğlu K. Kliniğe yönelik anatomi: Nobel Tıp Kitabevleri; 2007.
13. Harırlı A, Akgül M, Yılmaz B, Bilge O, Dağistan S, Çakur B, et al. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 1. baskı İstanbul; Nobel Tıp Kitabevleri Tic. Ltd Şti. 2014:484-500.
14. Ambu E, Ghiretti R, Laziosi R. 3D Radiology in Dentistry: Diagnosis Pre-operative Planning Follow-up: Elsevier srl; 2015.
15. Brogdon B. Forensic Radiology. 1998. CRC Press, Boca Raton.
16. Van Grieken R, Markowicz A. Handbook of X-ray Spectrometry: CRC press; 2001.
17. Oyar O. Radyolojide Temel Fizik Kavramlar. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1998

18. Canger EM, Çelenk P. Dünyada ve Türkiye'de Diş Hekimliği Radyolojisinin Gelişimi. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Ethics-Law and History*. 2005;13(1):48-54.
19. Karjodkar FR. *Textbook of Dental and Maxillofacial Radiology* by Karjodkar: Jaypee Brothers Publishers; 2006.
20. Özcan İ. *Diş Hekimliğinde Radyolojinin Esasları : Konvansiyonelden-Dijitale: İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık; 2017.*
21. Rushton V, Horner K, Worthington H. Radiology: Screening panoramic radiology of adults in general dental practice: radiological findings. *British dental journal*. 2001;190(9):495.
22. Rushton V, Horner K. The use of panoramic radiology in dental practice. *Journal of dentistry*. 1996;24(3):185-201.
23. Rushton V, Horner K, Worthington H. Radiology: The quality of panoramic radiographs in a sample of general dental practices. *British dental journal*. 1999;186(12):630.
24. Angelopoulos C, Thomas S, Hechler S, Parissis N, Hlavacek M. Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2008;66(10):2130-5.
25. Whaites E. *Essentials of dental radiography and radiology; thirdth edition: Churchill Livingstone; 2002.*
26. Hsieh J, editor *Computed tomography: principles, design, artifacts, and recent advances*2009: SPIE Bellingham, WA.
27. Zöllner JE, Neugebauer J. *Cone-beam Volumetric Imaging in Dental, Oral and Maxillofacial Medicine: Fundamentals, Diagnostics, and Treatment Planning: Quintessence; 2008.*
28. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthodontics & craniofacial research*. 2003;6:31-6.
29. Oyar O, Gülsoy UK. *Tıbbi görüntüleme fiziği: SDÜ Tıp Fakültesi; 2003.*
30. Roth FS, Kokoska MS, Awwad EE, Martin DS, Olson GT, Hollier LH, et al. The identification of mandible fractures by helical computed tomography and panorex tomography. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2005;16(3):394-9.
31. Tuncel E. *Klinik Radyoloji: İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2012.*

32. Tuncel E. Radyolojiye Giriş. Uludağ Üniversitesi, Radyoloji Anabilim Dalı Ders Notları. 2006:3-64.
33. Jongbloed MR, Lamb HJ, Bax JJ, Schuijf JD, de Roos A, van der Wall EE, et al. Noninvasive visualization of the cardiac venous system using multislice computed tomography. *Journal of the American College of Cardiology*. 2005;45(5):749-53.
34. Taguchi K, Anno H. High temporal resolution for multislice helical computed tomography. *Medical physics*. 2000;27(5):861-72.
35. Barrett JF, Keat N. Artifacts in CT: recognition and avoidance. *Radiographics*. 2004;24(6):1679-91.
36. Sancak İT. Temel Radyoloji: Ankara : Güneş Tıp Kitabevi; 2015.
37. Herek D, Karabulut N. Manyetik rezonans görüntüleme. *TTD Toraks Cerrahisi Bülteni*. 2010;1(3):214-22.
38. Güven DY, Aktören O, Gençay K. Dentomaksillofasiyal bölge görüntülemesinde kullanılan üç boyutlu bilgisayarlı tomografi sistemleri.
39. Işık Z, Selçuk H, Albayram S. Bilgisayarlı tomografi ve radyasyon. 2010.
40. De Man B, Nuyts J, Dupont P, Marchal G, Suetens P. Reduction of metal streak artifacts in x-ray computed tomography using a transmission maximum a posteriori algorithm. *IEEE transactions on nuclear science*. 2000;47(3):977-81.
41. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IB. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *European radiology*. 1998;8(9):1558-64.
42. Ergün S, Güneri P. Dental dijital görüntülemede üçüncü boyut. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2017(2017).
43. Samur S. Cone Beam Computed Tomography In Dentistry. *ADO J Clin Sci*. 2009;3:346-51.
44. Johnson ON, Thomson EM. *Essentials of dental radiography for dental assistants and hygienists*: Prentice Hall; 2007.
45. Gonzalez SM. *Interpretation basics of cone beam computed Tomography*: John Wiley & Sons; 2013.
46. Baba R, Ueda K, Okabe M. Using a flat-panel detector in high resolution cone beam CT for dental imaging. *Dentomaxillofacial radiology*. 2004;33(5):285-90.

47. Evlice BK, Öztunç H. Dijital radyografi ve diş hekimliğinde ileri görüntüleme yöntemleri. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi. 2013;22(2).
48. Palomo JM, Kau CH, Palomo LB, Hans MG. Three-dimensional cone beam computerized tomography in dentistry. Dentistry today. 2006;25(11):130.
49. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? Dental Clinics of North America. 2008;52(4):707-30.
50. Scarfe W, Li Z, Aboelmaaty W, Scott S, Farman A. Maxillofacial cone beam computed tomography: essence, elements and steps to interpretation. Australian dental journal. 2012;57:46-60.
51. Dawood A, Patel S, Brown J. Cone beam CT in dental practice. British dental journal. 2009;207(1):23.
52. Kamburoğlu K, Acar B, Yakar E, Paksoy C. Dentomaksillofasiyal Konik Işın Demetli Bilgisayarlı Tomografi Bölüm 1: Temel Prensipler. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2012;6:1125-36.
53. Farman AG, Scarfe WC, editors. The basics of maxillofacial cone beam computed tomography. Seminars in Orthodontics; 2009: Elsevier.
54. Şener E, Baksı BG. Peridontontal Patolojilerin Tanısında Kullanılan Görüntüleme Teknikleri Bölüm 1: İki ve Üç boyutlu Görüntüleme Sistemleri. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2013;34(2):79-85.
55. Hakan E. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile İlgili Genel Bilgi ve Radyasyon Dozları. Türkiye Klinikleri J Orthod-Special Topics. 2017;3(3):133-7.
56. Angelopoulos C, Scarfe WC, Farman AG. A comparison of maxillofacial CBCT and medical CT. Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America. 2012;20(1):1-17.
57. Jain A, Takemoto H, Silver M, Nagesh S, Ionita C, Bednarek D, et al., editors. Region-of-interest cone beam computed tomography (ROI CBCT) with a high resolution CMOS detector. Medical Imaging 2015: Physics of Medical Imaging; 2015: International Society for Optics and Photonics.
58. Jaffray D, Siewerdsen J. Cone-beam computed tomography with a flat-panel imager: initial performance characterization. Medical physics. 2000;27(6):1311-23.
59. Brüllmann D, Schulze R. Spatial resolution in CBCT machines for dental/maxillofacial applications—what do we know today? Dentomaxillofacial Radiology. 2014;44(1):20140204.

60. Schulze R, Heil U, Groß D, Bruellmann D, Dranischnikow E, Schwanecke U, et al. Artefacts in CBCT: a review. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2011;40(5):265-73.
61. Katsumata A, Hirukawa A, Noujeim M, Okumura S, Naitoh M, Fujishita M, et al. Image artifact in dental cone-beam CT. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2006;101(5):652-7.
62. Kalabalık F, Ertaş ET. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide artefakt çeşitleri ve nedenleri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*; 2015: Yayına kabul edilenler. 2015.
63. Esmaili F, Johari M, Haddadi P. Beam hardening artifacts by dental implants: comparison of cone-beam and 64-slice computed tomography scanners. *Dental research journal*. 2013;10(3):376.
64. Pauwels R, Stamatakis H, Bosmans H, Bogaerts R, Jacobs R, Horner K, et al. Quantification of metal artifacts on cone beam computed tomography images. *Clinical oral implants research*. 2013;24:94-9.
65. Zhang Y, Zhang L, Zhu XR, Lee AK, Chambers M, Dong L. Reducing metal artifacts in cone-beam CT images by preprocessing projection data. *International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics*. 2007;67(3):924-32.
66. Loubele M, Bogaerts R, Van Dijck E, Pauwels R, Vanheusden S, Suetens P, et al. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. *European journal of radiology*. 2009;71(3):461-8.
67. Loubele M, Jacobs R, Maes F, Denis K, White S, Coudyzer W, et al. Image quality vs radiation dose of four cone beam computed tomography scanners. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2008;37(6):309-19.
68. Davies J, Johnson B, Drage N. Effective doses from cone beam CT investigation of the jaws. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2012;41(1):30-6.
69. Tsiklakis K, Donta C, Gavala S, Karayianni K, Kamenopoulou V, Hourdakı CJ. Dose reduction in maxillofacial imaging using low dose Cone Beam CT. *European journal of radiology*. 2005;56(3):413-7.
70. Roberts J, Drage N, Davies J, Thomas D. Effective dose from cone beam CT examinations in dentistry. *The British journal of radiology*. 2009;82(973):35-40.
71. Scarfe WC, Angelopoulos C. *Maxillofacial cone beam computed tomography: principles, techniques and clinical applications*: Springer; 2018.
72. de Faria Vasconcelos K, Evangelista K, Rodrigues C, Estrela C, De Sousa T, Silva M. Detection of periodontal bone loss using cone beam CT and intraoral radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2012;41(1):64-9.

73. Misch KA, Erica SY, Sarment DP. Accuracy of cone beam computed tomography for periodontal defect measurements. *Journal of periodontology*. 2006;77(7):1261-6.
74. Çalışkan MK. Endodontide tanı ve tedaviler: Nobel Tıp Kitabevleri; 2006.
75. von Arx T. Failed root canals: the case for apicoectomy (periradicular surgery). *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2005;63(6):832-7.
76. Peñarrocha M, Martí E, García B, Gay C. Relationship of periapical lesion radiologic size, apical resection, and retrograde filling with the prognosis of periapical surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2007;65(8):1526-9.
77. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *Journal of Endodontics*. 2006;32(7):601-23.
78. Zuolo M, Ferreira M, Gutmann J. Prognosis in periradicular surgery: a clinical prospective study. *International endodontic journal*. 2000;33(2):91-8.
79. Kapila S, Conley R, Harrell Jr W. The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2011;40(1):24-34.
80. Gupta M, Mishra P, Srivastava R, Jyoti B. Cone beam computed tomography: A new vision in dentistry. *Digital Medicine*. 2015;1(1):7.
81. Kau CH, Abramovitch K, Kamel SG, Bozic M. Cone beam CT of the head and neck: an anatomical atlas: Springer Science & Business Media; 2010.
82. Heiland M, Pohlenz P, Blessmann M, Habermann CR, Oesterhelweg L, Begemann PC, et al. Cervical soft tissue imaging using a mobile CBCT scanner with a flat panel detector in comparison with corresponding CT and MRI data sets. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007;104(6):814-20.
83. Carter L, Farman AG, Geist J, Scarfe WC, Angelopoulos C, Nair MK, et al. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*. 2008;106(4):561-2.
84. Demir A, Izgi E, Pekiner FN. Anterior loop of the mental foramen in a Turkish subpopulation with dentate patients: a cone beam computed tomography study. *Clinical and Experimental Health Sciences*. 2015;5(4):231.
85. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of chiropractic medicine*. 2016;15(2):155-63.

86. Khojastepour L, Mirbeigi S, Mirhadi S, Safaee A. Location of mental foramen in a selected Iranian population: a CBCT assessment. *Iranian endodontic journal*. 2015;10(2):117.
87. Aktaş ÜKA. Dental İmplant Cerrahisinde Anatomik Oluşumların Önemi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics*. 2010;1(1):8-15.
88. Bartling R, Freeman K, Kraut RA. The incidence of altered sensation of the mental nerve after mandibular implant placement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1999;57(12):1408-10.
89. Hirsch J-M, Brånemark P-I. Fixture stability and nerve function after transposition and lateralization of the inferior alveolar nerve and fixture installation. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1995;33(5):276-81.
90. Walton JN. Altered sensation associated with implants in the anterior mandible: a prospective study. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2000;83(4):443-9.
91. Greenstein G, Carpentieri JR, Cavallaro J. Nerve damage related to implant dentistry: incidence, diagnosis, and management. *Compend Contin Educ Dent*. 2015;36(9):652-9.
92. Moiseiwitsch JR. Position of the mental foramen in a North American, white population. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1998;85(4):457-60.
93. Barut G, Cabbar F. Alt ikinci küçük azı dişin endodontik enfeksiyonuna bağlı olarak gelişen mental sinir parestezisinin tedavisi: Bir olgu sunumu.
94. Di Lenarda R, Cadenaro M, Stacchi C. Paresthesia of the mental nerve induced by periapical infection: a case report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2000;90(6):746-9.
95. Bodner L, Oberman M, Shteyer A. Mental nerve neuropathy associated with compound odontoma. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*. 1987;63(6):658-60.
96. Liang H, Frederiksen N, Benson B. Lingual vascular canals of the interforaminal region of the mandible: evaluation with conventional tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2004;33(5):340-1.
97. Lamas JP, Peñarrocha MD, Martí EB. Intraoperative complications during oral implantology. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*. 2008;13(4):E239-43.
98. Muínelo-Lorenzo J, Suárez-Quintanilla J-A, Fernández-Alonso A, Varela-Mallou J, Suárez-Cunqueiro M-M. Anatomical characteristics and visibility of mental foramen and accessory mental foramen: Panoramic radiography vs. cone beam CT. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*. 2015;20(6):e707.

99. Neiva RF, Gapski R, Wang HL. Morphometric analysis of implant-related anatomy in Caucasian skulls. *Journal of periodontology*. 2004;75(8):1061-7.
100. Phillips JL, Weller RN, Kulild JC. The mental foramen: Part I. Size, orientation, and positional relationship to the mandibular second premolar. *Journal of endodontics*. 1990;16(5):221-3.
101. Kalender A, Orhan K, Aksoy U. Evaluation of the mental foramen and accessory mental foramen in Turkish patients using cone-beam computed tomography images reconstructed from a volumetric rendering program. *Clinical anatomy*. 2012;25(5):584-92.
102. Carruth P, He J, Benson BW, Schneiderman ED. Analysis of the size and position of the mental foramen using the CS 9000 cone-beam computed tomographic unit. *Journal of endodontics*. 2015;41(7):1032-6.
103. Von Arx T, Friedli M, Sendi P, Lozanoff S, Bornstein MM. Location and dimensions of the mental foramen: a radiographic analysis by using cone-beam computed tomography. *Journal of endodontics*. 2013;39(12):1522-8.
104. Udhaya K, Saraladevi K, Sridhar J. The morphometric analysis of the mental foramen in adult dry human mandibles: a study on the South Indian population. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2013;7(8):1547.
105. Kqiku L, Weiglein A, Kamberi B, Hoxha V, Meqa K. Position of the mental foramen in Kosovar population. *Collegium antropologicum*. 2013;37(2):545-9.
106. Chu RA, Nahas FX, Di Martino M, Soares FA, Novo NF, Smith RL, et al. The enigma of the mental foramen as it relates to plastic surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2014;25(1):238-42.
107. Gupta T. Localization of important facial foramina encountered in maxillo-facial surgery. *Clinical anatomy*. 2008;21(7):633-40.
108. Cutright B, Quillopa N, Schubert W. An anthropometric analysis of the key foramina for maxillofacial surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2003;61(3):354-7.
109. Xu Y, Suo N, Tian X, Li F, Zhong G, Liu X, et al. Anatomic study on mental canal and incisive nerve canal in interforaminal region in Chinese population. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2015;37(6):585-9.
110. Guo JL, Su L, Zhao JL, Yang L, Lv DL, Li YQ, et al. Location of mental foramen based on soft-and hard-tissue landmarks in a Chinese population. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2009;20(6):2235-7.

111. Hwang K, Lee WJ, Song YB, Chung IH. Vulnerability of the inferior alveolar nerve and mental nerve during genioplasty: an anatomic study. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2005;16(1):10-4.
112. Al-Khateeb T, Hamasha AA-H, Ababneh KT. Position of the mental foramen in a northern regional Jordanian population. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2007;29(3):231-7.
113. Pria CM, Masood F, Beckerley JM, Carson RE. Study of the inferior alveolar canal and mental foramen on digital panoramic images. *J Contemp Dent Pract*. 2011;12(4):265-71.
114. Al Jasser N, Nwoku A. Radiographic study of the mental foramen in a selected Saudi population. *Dentomaxillofacial radiology*. 1998;27(6):341-3.
115. Li X, Jin Z-K, Zhao H, Yang K, Duan J-M, Wang W-J. The prevalence, length and position of the anterior loop of the inferior alveolar nerve in Chinese, assessed by spiral computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2013;35(9):823-30.
116. Santini A, Alayan I. A comparative anthropometric study of the position of the mental foramen in three populations. *British dental journal*. 2012;212(4):E7.
117. Hu K-S, Yun H-S, Hur M-S, Kwon H-J, Abe S, Kim H-J. Branching patterns and intraosseous course of the mental nerve. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007;65(11):2288-94.
118. Solar P, Ulm C, Frey G, Matejka M. A Classification of the Intraosseous Paths of the Mental Nerve. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1994;9(3).
119. Mardinger O, Chaushu G, Arensburg B, Taicher S, Kaffe I. Anatomic and radiologic course of the mandibular incisive canal. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2000;22(3-4):157-61.
120. Uchida Y, Noguchi N, Goto M, Yamashita Y, Hanihara T, Takamori H, et al. Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region: a second attempt introducing cone beam computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009;67(4):744-50.
121. Benninger B, Miller D, Maharathi A, Carter W. Dental implant placement investigation: is the anterior loop of the mental nerve clinically relevant? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011;69(1):182-5.

122. Kuzmanovic DV, Payne AG, Kieser JA, Dias GJ. Anterior loop of the mental nerve: a morphological and radiographic study. *Clinical oral implants research*. 2003;14(4):464-71.
123. Ngeow WC, Dionysius DD, Ishak H, Nambiar P. A radiographic study on the visualization of the anterior loop in dentate subjects of different age groups. *Journal of oral science*. 2009;51(2):231-7.
124. Forni A, Sánchez-Garcés MA, Gay-Escoda C. Identification of the mental neurovascular bundle: a comparative study of panoramic radiography and computer tomography. *Implant dentistry*. 2012;21(6):516-21.
125. Kaya Y, Sencimen M, Sahin S, Okcu KM, Doan N, Bahcecitapar M. Retrospective radiographic evaluation of the anterior loop of the mental nerve: comparison between panoramic radiography and spiral computerized tomography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2008;23(5).
126. Parnia F, Moslehifard E, Hafezeqoran A, Mahboub F, Mojaver-Kahnamoui H. Characteristics of anatomical landmarks in the mandibular interforaminal region: a cone-beam computed tomography study. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*. 2012;17(3):e420.
127. Ritter L, Neugebauer J, Mischkowski RA, Dreiseidler T, Rothamel D, Richter U, et al. Evaluation of the course of the inferior alveolar nerve in the mental foramen by cone beam computed tomography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2012;27(5).
128. Kajan ZD, Salari A. Presence and course of the mandibular incisive canal and presence of the anterior loop in cone beam computed tomography images of an Iranian population. *Oral Radiology*. 2012;28(1):55-61.
129. Kieser J, Kuzmanovic D, Payne A, Dennison J, Herbison P. Patterns of emergence of the human mental nerve. *Archives of oral biology*. 2002;47(10):743-7.
130. de Oliveira-Santos C, Souza PHC, de Azambuja Berti-Couto S, Stinkens L, Moyaert K, Rubira-Bullen IRF, et al. Assessment of variations of the mandibular canal through cone beam computed tomography. *Clinical oral investigations*. 2012;16(2):387-93.
131. Mraiwa N, Jacobs R, Moerman P, Lambrichts I, van Steenberghe D, Quirynen M. Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region: two-dimensional imaging versus anatomical observations. *Surgical and radiologic anatomy*. 2003;25(5-6):416-23.
132. Uchida Y, Yamashita Y, Goto M, Hanihara T. Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid

- nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007;65(9):1772-9.
133. Jacobs R, Mraiwa N, van Steenberghe D, Sanderink G, Quirynen M. Appearance of the mandibular incisive canal on panoramic radiographs. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2004;26(4):329-33.
 134. Pires CA, Bissada NF, Becker JJ, Kanawati A, Landers MA. Mandibular incisive canal: cone beam computed tomography. *Clinical implant dentistry and related research*. 2012;14(1):67-73.
 135. Cantekin K, Sekerci AE, Miloglu O, Buyuk SK. Identification of the mandibular landmarks in a pediatric population. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*. 2014;19(2):e136.
 136. Sahman H, Sekerci AE, Sisman Y, Payveren M. Assessment of the visibility and characteristics of the mandibular incisive canal: cone beam computed tomography versus panoramic radiography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014;29(1).
 137. Makris N, Stamatakis H, Syriopoulos K, Tsiklakis K, Van Der Stelt PF. Evaluation of the visibility and the course of the mandibular incisive canal and the lingual foramen using cone-beam computed tomography. *Clinical oral implants research*. 2010;21(7):766-71.
 138. Sokhn S, Nasseh I, Noujeim M. Using cone beam computed tomography to determine safe regions for implant placement. *General dentistry*. 2011;59(2):e72-7.
 139. Al-Ani O, Nambiar P, Ha KO, Ngeow WC. Safe zone for bone harvesting from the interforaminal region of the mandible. *Clinical oral implants research*. 2013;24:115-21.
 140. Jacobs R, Mraiwa N, VanSteenberghe D, Gijbels F, Quirynen M. Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: an assessment on spiral CT scan. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2002;31(5):322-7.
 141. Rosa MB, Sotto-Maior BS, Machado VdC, Francischone CE. Retrospective study of the anterior loop of the inferior alveolar nerve and the incisive canal using cone beam computed tomography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2013;28(2).

8. EKLER

Ek-1 Etik Kurul İzni



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 -1330

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 27 EYLÜL 2017 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2017/21
Proje No : GO 17/739 (Değerlendirme Tarihi: 12.09.2017)
Karar No : GO 17/739- 22

Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Radyolojisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Serdar UYSAL' ın sorumlu araştırmacı olduğu, Doç. Dr. Erdem KARABULUT ile birlikte çalışacakları ve Dt. Barlas ALTINBAY' ın uzmanlık tezi olan, GO 17/739 kayıt numaralı, "Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi' ne Başvuran Hastalarda Mental Foramen ve Çevre Kemik Yapılarının Anatomisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Retrospektif Olarak İncelenmesi" başlıklı proje önerisi araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|--|---|
| 1. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Başkan) | 10 Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Üye) | 11 Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım SARA (Üye) | İZİNLİ
12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Necdet SAĞLAM (Üye) | İZİNLİ
13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye) | 14. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye) |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye) | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüseyin TURNAGÖL (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye) | 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye) |
| İZİNLİ
8. Prof. Dr. Elmas Ebru YALÇIN (Üye) | İZİNLİ
17. Öğr. Gör. Dr. Meltem ŞENGELEN (Üye) |
| 9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye) | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye) |