

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**“MENTAL FORAMENİN MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK
ÖZELLİKLERİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ”**

“FATMA BÜŞRA DOĞAN”

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

“Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ”

KONYA-2018

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**“MENTAL FORAMENİN MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK
ÖZELLİKLERİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ”**

“FATMA BÜŞRA DOĞAN”

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

“Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ”

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 18102007
proje numarası ile desteklenmiştir

KONYA-2018

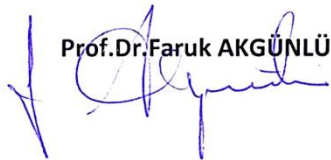
| | | | |
|---|------------------------------------|---------------------|--------------|
|  SELÇUK ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ | UZMANLIK TEZİ JÜRİ TUTANAĞI | Dok.Kodu | KU.FR.57 |
| | | Yürürlüğe Gir. Tar. | Haziran 2015 |
| | | Revizyon No | 00 |
| | | Revizyon Tarihi | |
| | | Sayfa No | 1 / 1 |

Uzmanlık Öğrencisinin Adı Soyadı : Fatma Büşra DOĞAN
Uzmanlık Dalı : Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ
Tezin Adı : Mental Foramenin Morfolojik ve
Morfolojik Özelliklerinin Konik Isınlı Bilgisayarlı
Tomografi ile Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

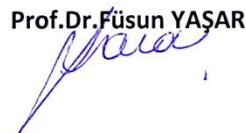
Dt. Fatma Büşra DOĞAN hazırlamış olduğu tezini 20.11/2018 tarihinde aşağıda isimleri yazılı olan jüri huzurunda savunmuştur.

SONUÇ: TEZ BAŞARILI (X) TEZ YETERSİZ ()

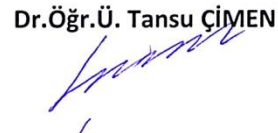
Jüri

Prof.Dr.Faruk AKGÜNLÜ


Jüri

Prof.Dr.Fusun YAŞAR


Jüri

Dr.Öğr.Ü. Tansu ÇİMEN


ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca ilmi ve tecrübesiyle yanımda olan ve her konuda destek ve anlayış gösteren çok kıymetli hocamız sayın Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ' ye,

Tecrübesinden faydalandığım, bizlere güler yüzü ve anlayışını eksik etmeyen sevgili hocamız sayın Prof. Dr. Füsun YAŞAR'a,

Her durumda yardımını ve desteğini hissettiren sevgili hocamız Dr.Öğr.Üyesi Derya İÇÖZ'e,

Klinikte her türlü kolaylığı sağlayan ve destek olan birlikte çalıştığım kıymetli asistan diş hekimi arkadaşlarıma,

Her zaman yanımda olup bana güvenen tüm aile fertlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım...



İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------------|
| SİMGELER VE KISALTMALAR | v |
| ÖZET | vi |
| SUMMARY | vii |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Mandibulanın Prenatal ve Postnatal Gelişimi | 3 |
| 1.2. Mandibular Corpus Anatomisi | 5 |
| 1.3. Mandibulanın İnnervasyonu | 6 |
| 1.4. Mental Foramen | 8 |
| 1.4.1. Mental Foramenin Sayısı..... | 9 |
| 1.4.2. Mental Foramenin Şekli..... | 10 |
| 1.4.3. Mental Foramenin Lokalizasyonu..... | 11 |
| 1.4.4. Mental Foramen Çıkış Tipi..... | 12 |
| 1.5. Mental Foramenin Görüntüleme Yöntemleri..... | 14 |
| 1.5.1. Periapikal Radyografi | 15 |
| 1.5.2. Panoramik Radyografi | 15 |
| 1.5.3. Bilgisayarlı Tomografi..... | 16 |
| 1.5.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)..... | 17 |
| 1.5.5. Ultrasonografi (USG) | 17 |
| 1.6. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)..... | 18 |
| 1.6.1. Görüntüleme Prensipleri | 19 |
| 1.6.2. Görüntünün Elde Edilmesi | 19 |
| 1.6.3. Görüntü Artefaktları | 23 |
| 1.6.3.1. X-ışınına Bağlı Oluşan Artefaktlar..... | 23 |
| 1.6.3.2. Hastaya Bağlı Oluşan Artefaktlar | 24 |
| 1.6.3.3. Tarayıcıya Bağlı Oluşan Artefaktlar | 24 |
| 1.6.3.4. Konik Işın Geometrisine Bağlı Oluşan Artefaktlar | 24 |
| 1.6.4. KIBT'nin Avantajları..... | 25 |
| 1.6.5. KIBT'nin Limitasyonları | 26 |
| 1.6.6. KIBT'nin Diş Hekimliğinde Uygulamaları | 27 |
| 1.7. Çalışmanın Amacı | 29 |
| 2. GEREÇ VE YÖNTEM | 30 |
| 2.1. İstatistiksel Analiz | 36 |

| | |
|---|-----------|
| 3. BULGULAR | 38 |
| 3.1. Mental Foramenin Şekli ve Pozisyonu | 38 |
| 3.2. Mental Foramene Ait Ölçümler | 39 |
| 3.3. Anterior Loop Prevalansı ve Uzunluğu | 46 |
| 3.4. Mandibular İnsiziv Kanal Prevalansı | 48 |
| 4. TARTIŞMA | 50 |
| 5. SONUÇ | 60 |
| 6. KAYNAKLAR | 61 |
| 7. EKLER | 67 |
| EK A: Etik Kurul Kararı | 68 |
| 8. ÖZGEÇMİŞ | 69 |



SİMGELER VE KISALTMALAR

%: Yüzde

°: Derece

kVp: Kilovolt pik

mA: Miliamper

mAs: Miliamper saniye

µSv: Mikrosievert

mm: Milimetre

cm: Santimetre

cm²: Santimetrekare

KİBT: Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

USG: Ultrasonografi

BT: Bilgisayarlı Tomografi

FOV: Field of view

N: Nervus

M: Musculus

MF: Mental Foramen

AL: Anterior Loop

MİK: Mandibular İnsiziv Kanal

Ort: Ortalama

P: İstatistiksel Anlamlılık

Std Sap: Standart Sapma

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Mental Foramenin Morfolojik ve Morfometrik Özelliklerinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

“Fatma Büşra DOĞAN”
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

UZMANLIK TEZİ / KONYA-2018

Mandibular interforaminal alanda cerrahi bir girişim yapılmadan önce, mandibular ön segment anatomisi hakkında eksiksiz bilgi sahibi olmak önemlidir. Cerrahi uygulamalarda işlem öncesi anatomik yapıların, varyasyonların ve mevcut patolojilerin değerlendirilmesi radyolojik görüntüleme yöntemleri sayesinde olmaktadır. KIBT bu noktada istenilen özellikleri sunan bir görüntüleme yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Cerrahi uygulamalardaki öneminin yanı sıra ölçümlerdeki güvenilirliği ve üç boyutlu değerlendirme imkanı sayesinde anatomik çalışmalar açısından da öneme sahiptir. Mental foramen, anterior loop ve mandibular insisiv kanal alt çenedeki önemli anatomik oluşumlardan birkaçıdır. Bu çalışmanın amacı belirli bir Türk popülasyonunda mental foramene ait karakteristiklerin yaş ve cinsiyet parametrelerine göre belirlenmesi, anterior loop ve mandibular insisiv kanalın görülme sıklığının ve de anterior loop uzunluğunun değerlendirilmesidir. Planlanan bu retrospektif çalışmada 148 (89 kadın, 59 erkek) hastaya ait KIBT görüntüleri incelenmiştir. 18 yaş üstü hastalar, mental foramen ve interforaminal alanın net olarak izlendiği görüntüler çalışmaya dahil edilirken mandibular patolojisi bulunan ve en az premolar dişlere kadar okluzal kapanışı bulunmayan görüntüler çalışma dışı bırakılmıştır. Mental foramene ait lineer ölçümler aynı gözlemci tarafından üç hafta arayla tekrarlanmıştır. Ayrıca anatomik yapıların tespiti ve değerlendirilmesinde birden fazla KIBT kesitinden faydalanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma), Kolmogorov-Smirnov, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U, *t* testi ve ANOVA testleri kullanılmıştır. Bu çalışmayla birlikte mandibular kemikte karakteristik bir yapı olan mental foramenin morfolojik ve morfometrik özellikleri ortaya konmuştur. Çalışmanın sonucunda mental foramenin morfometrik özellikleri bakımından yaş grupları arasında fark gözlenmezken cinsiyet gruplarında istatistiksel farklılık bulunmuştur. En sık tespit edilen oval şekil ile P3, P4 pozisyonları Türk popülasyonlarında yapılan diğer çalışmalarla benzer sonuçlar gösteren niteliktedir. Anterior loop ve mandibular insisiv kanal prevalansları %58, %57,4 olarak tespit edilmiştir. En az bir anatomik durumun bulunduğu hasta oranı %81,76 sıklığında olup bölgede gerek anestezi gerekse cerrahi girişimler açısından detaylı bir ön analizin olası komplikasyonlardan kaçınmak adına önemli olduğu görülmektedir.

Anahtar Sözcükler: KIBT; Mental foramen; Anterior loop; Mandibular insisiv kanal

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELCUK UNIVERSITY
DENTISTRY FACULTY

Retrospective Evaluation of Morphological and Morphometric Properties of Mental Foramen by Using Cone Beam Computed Tomography Images

Fatma Büşra DOĞAN
Department of Oral and Maxillofacial Radiology

PhD THESIS / KONYA-2018

Before a surgical intervention in the mandibular interforaminal area, it is important to have complete information about the anatomy of the mandibular anterior segment. The evaluation of anatomical structures, variations and pathologies before surgery is performed by radiological imaging methods. At this point, CBCT is an imaging method which offers the desired features. In addition to its importance in surgical applications, it is also important in terms of anatomical studies thanks to its reliability in measurements and three-dimensional evaluation. Mental foramen, anterior loop and mandibular incisive canal are some of the important anatomical structures in the lower jaw. The aim of this study is to determine the characteristics of mental foramen according to age and gender parameters in a Turkish population and to evaluate anterior loop length and the frequency of anterior loop and mandibular incisive canal. In this retrospective study, 148 (89 female, 59 male) CBCT images were examined. Images of patients over 18 years of age with mental foramen and interforaminal area were included in the study, while images with mandibular pathology and without occlusal closure to at least premolar teeth were excluded from the study. Linear measurements of the mental foramen were repeated three weeks later by the same observer. Also, more than one CBCT section was used in the detection and evaluation of anatomical structures. Descriptive statistics (mean, standard deviation), Kolmogorov-Smirnov, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U, ANOVA tests and *t* test were used to evaluate the data. In this study, morphological and morphometric features of the mental foramen, which is a characteristic structure in mandibular bone, have been demonstrated. As a result of the study, no statistically significant difference was found between the age groups in the morphometric characteristics of the mental foramen, but a statistically significant difference was found in the gender groups. The most frequently detected oval shape and P3, P4 positions are similar to the other studies conducted in Turkish populations. The prevalence of anterior loop and mandibular incisors was 58% and 57.4%, respectively. The rate of patients with at least one anatomic condition is 81.76% and a detailed preliminary analysis in terms of both anesthesia and surgical interventions is important in order to avoid possible complications.

Key words: CBCT; Mental foramen; Anterior loop; Mandibular incisive canal

1.GİRİŞ

Mandibular interforaminal bölge, cerrahi prosedürlerin uygulanması açısından güvenli bölge olarak düşünülmesine rağmen son zamanlarda bu bölgede meydana gelen nörosensoryal bozukluk ve hemorajilerin arttığı bildirilmektedir. Cerrahi uygulamalarda işlem öncesi anatomik yapıların, varyasyonların ve mevcut patolojilerin değerlendirilmesi radyolojik görüntüleme yöntemleri sayesinde olmaktadır. Ayrıca implant cerrahisi öncesi mandibular vital yapıları, kemiğin şekli ve boyutlarını belirlemek için dikkatli ve ayrıntılı planlama gerekmektedir. Radyografik görüntüler; anatomik yapıların topografyası ve yeri ile ilgili bilgileri, implantların ideal pozisyonu, sayısı ve boyutlarını değerlendirmede gerekli olan alveolar kemiğin miktar ve kalitesini görselleştirmeye yardımcı olur (Juodzbaly ve Wang 2010).

Dental implantlar; başlıca kısmi ve tam dişsizliği bulunan hastaların estetik, fonksiyonel ve protetik rehabilitasyonu olmak üzere çeşitli ortodontik uygulamalar, obturatörlerin stabilizasyonunu arttırmak amacıyla ve travma vakaları gibi ileri uzmanlık gerektiren girişimlerde de yaygın olarak kullanılmaktadır. İmplant tedavisinin uzun dönemde gösterdiği başarılı sonuçlar; implant uygulamalarının tek ya da kısmi diş eksikliklerinin tamamlanmasında, tam ya da kısmi dişsiz hastalarda protez retansiyon ve stabilizasyonunun arttırılmasında süregelen yaklaşımlara etkili bir alternatif olduğunu göstermektedir (Wright ve Roberta 2016). Diş hekimliği uygulamalarının önemli bir kısmını oluşturan implant cerrahisinde işlem öncesi ve sonrası sağlıklı bir anatomik değerlendirme başarıyı sağlayan en önemli unsurdur. Bu noktada radyolojik görüntüleme yöntemleri ön plana çıkmaktadır (Dreiseidler ve ark 2009).

Mandibular kanal, mandibular korpus içerisindeki seyrini premolar dişler bölgesinde mandibulanın vestibülüne açılan mental foramenler ile tamamlamaktadır. Taşıdığı inferior alveolar damar ve sinir yapıları bu foramenden geçmekte ve innervasyonunu sağladığı alanlara dağılmaktadır. İnférieur alveolar sinirin dalı olan insisiv sinir ise mental foramen hizasından ayrılmakta ve aynı isimli kanal içerisinde anteriora doğru devam etmektedir. Bilinen bu anatomik durumların dışında sayı ve özellik bakımından çeşitli anatomik durumlar da karşımıza çıkmaktadır. Eksik ya da aksesuar mental foramenler sayı bakımından bildirilen varyasyonlardır. Mental

foramenin sonlanma şekli de farklılıklar gösterebilmekte ve bu noktada anterior loop önemli bir varyasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Anterior loop mandibular kanalın insisiv dalı verdikten sonra geriye yönelerek mental foramene açılmasıyla meydana gelir. Diğer açılma şekillerinden ziyade klinik olarak bu açılma tipi önem taşımakta özellikle interforaminal alana yerleştirilecek implantın en distal noktasını belirlemektedir. Anterior loop uzunluğu dikkatli değerlendirilmediği takdirde ağrı, hemoraji, parestezi gibi komplikasyonlar meydana gelebilmektedir (Juodzbaly ve ark 2010). Tüm bunlarla birlikte mental foramenin mandibular kemikte karakteristik bir yapı olması, morfometrik ve morfolojik özelliklerini tanımlanması cinsiyet tayininde ve antropolojik çalışmalar açısından çok önemlidir (Goyushov ve ark 2018).

Bahsedilen tüm gerekçelerde doğru bir radyolojik yöntemle değerlendirmenin önemli olduğu görülmektedir. Diş hekimliği uygulamalarında sıklıkla kullanılan yöntemler periapikal radyograflar ve panoramik radyografidir. Periapikal radyograflar, görüntü alanı kapasitesi oldukça sınırlı olduğundan ayrıca iki boyutlu bir görüntüleme metodu olmasından dolayı gerek anatomik değerlendirmeler gerekse implant cerrahisi öncesi kemik yapının değerlendirilmesi açısından yetersiz kalmaktadır. Kolay ulaşılabilir ve ucuz olması, iki çeneyi aynı görsel üzerinde değerlendirme imkanı tanınması ve düşük doz radyasyon gibi avantajları sayesinde panoramik radyografi diş hekimliğinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak magnifikasyon, süperpozisyon, distorsiyon gibi olumsuz yanları ve iki boyutlu bir yöntem olması gerek yapılan ölçümlerin hatalı olmasına sebebiyet vermesinden gerekse anatomik yapı ve varyasyonların tam anlamıyla incelenememesinden kaynaklı sınırlamalara sahiptir (Dreiseidler ve ark 2009, Vujanovic-Eskenazi ve ark 2015).

Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KIBT); ilgilenilen bir bölgenin kesitsel görüntülerinin oluşturulmasına imkan veren, üç boyutlu değerlendirmeye olanak tanıyan gelişmiş bir dijital görüntüleme tekniğidir. Edinim süresinin kısalmasına, daha yüksek çözünürlük seviyesine ve bilgisayarlı tomografiye (BT) kıyasla 1/15 daha az radyasyona maruz kalmaya bağlı olarak giderek kullanımı yaygınlaşmaktadır. BT ve KIBT görüntüleri ile kadavra kesitlerinden alınan ölçümlerin doğruluğunu kontrol etmeye yönelik çalışmalarda, KIBT'nin çok düşük oranlarda magnifikasyon gösterdiğini bildirilmektedir. Ayrıca kemiğin göreceli

olarak kalitesini belirlemek, istenilen boyutta görüntüleme alanı seçmek KIBT ile mümkündür (Vuĵanovic-Eskenazi ve ark 2015).

Bu tez çalışmasının amacı belirli bir Türk popülasyonuna ait bireylerde, KIBT görüntülerini kullanarak mental foramenin morfolojik ve morfometrik karakteristiklerini belirlemenin yanı sıra anterior loop, mandibular insisiv kanal görülme prevalansı ile anterior loop uzunluklarını değerlendirmek ve istatistiksel analizlerini gerçekleştirerek literatüre sunmaktır.

1.1 Mandibulanın Prenatal ve Postnatal Gelişimi

Birinci faringeal ark türevi olan mandibula, embriyonel hayatın dördüncü haftasında mandibular ve maksiller çıkıntılarının içinde yer alan nöral krest hücrelerinden köken alır. Trigeminal sinirin mandibular dalının oluşmasından sonra, mandibular ektomezenşim hücreleri ve mandibular kemer epitelyumu arasında meydana gelen etkileşimlerle gelişimin 36 ve 38. günleri arasında bir osteojenik zar oluşmaktadır. Bu osteojenik zardan çoğunluğu intramembranöz olarak kemikleşen mandibula için destek vazifesi gören, kondrokraniuma ait primordiyal bir kıkırdak olan Meckel kartilajı gelişir (Smartt Jr ve ark 2005). İnamembranz kemikleşme kısaca herhangi bir kıkırdak taslak olmaksızın osteoblastların çoğalarak direk kemik dokuyu meydana getirdiği kemikleşme şeklidir (Parada ve Chai 2015). Mandibula meckel kıkırdağının dış yüzünde gelişmeye başlar ancak meckel kıkırdağı mandibulanın hiçbir bölgesine kemikleşerek dahil olmaz. Clavicula ile birlikte intrauterin hayatın altıncı haftasında kemikleşmeye başlayan ilk kemiklerdir. Mandibular kemik meckel kıkırdağının n (mandibular) parçasından sağ ve sol olmak üzere iki kemik olarak oluşmaya başlar daha sonra simfizis bölgesinde birleşerek tek kemik halini alır (Smartt Jr ve ark 2005).

İntrauterin hayatın 40. gününe doğru meckel kıkırdağı çevresindeki mezenşim doku içerisinde, esas çekirdek adı verilen, ilerde mental foramenin oluşacağı yerin yakınlarında bir kemikleşme noktası oluşur. Bu bölgede oluşan kemik öne doğru gelişim göstererek mental siniri çevreler ve mental forameni oluşturur, simfizise doğru ilerler. Aynı zamanda arkaya ve dikey olarak aşağı doğru gelişmeye devam eder. Meckel kıkırdağının i ve dış laminalarından çıkan kemiksel uzantılar devam ederek mandibulanın damar sinir paketini kapatırlar ve mandibular kanalı meydana

getirirler. Böylelikle mandibular corpusun büyük bir kısmı ve ramusun alt kısmı oluşmuş olur (Ülgen 2007).

Simfisis bölgesinde sağ ve sol iki mandibular kemiğin birleştiği kemikleşme noktasına çene ucu kemikleşme noktası denilmektedir. Bu noktadan gelişen kemik bölgesi arkaya doğru ilerleyerek korpus mandibulanın ön kısmı ile kaynaşır ve bu kaynaşma noktası doğumdan önce kaybolur. Ancak simfisis bölgesindeki sağ ve sol kemikleşme noktaları birbirleriyle doğumdan sonra birinci yılda kaynaşırlar. Yani sağ ve sol alt çene kemik parçalarının tamamen birleşerek tek bir kemik haline gelmesi doğumdan sonra olur (Smartt Jr ve ark 2005).

İntrauterin hayatın 3-4. aylarına doğru ramusun kalan kısmını oluşturmak üzere meckel kıkırdağına komşu fakat ondan ayrı olarak oluşan, sekonder kıkırdak adı verilen 3 farklı kıkırdak meydana gelir. Bunlar isimlerini buldukları bölgeye göre alan angulus kıkırdağı, koronoid kıkırdak, ilk oluşan ve en büyük olan kondil kıkırdağıdır. Mandibulanın intramembranöz kemikleşmesi devam ederken, diğer yandan bir kıkırdak taslak üzerinde indirekt yolla kemik oluşması yani endokondral kemikleşme bu sekonder kıkırdaklar aracılığıyla gerçekleşir. Koronoid ve angulus kıkırdakları doğumdan önce tamamen kemikleşirken kondil kıkırdağının kalan ¼ oranındaki kısmı doğumdan sonra kemik yapımına devam edecektir (Ülgen 2007).

Mandibula yüz kemikleri içerisinde en fazla büyüme gösteren ve bireyler arasında morfolojik açıdan en fazla farklılık gösteren kemiktir. Mandibulanın gelişimi vertikal, sagittal ve transversal olmak üzere üç farklı boyutta değerlendirilmektedir. Mandibula doğumdan sonraki dönemde intramembranöz ve endokondral kemikleşmeye devam etmektedir. Endokondral olarak kemikleşme alt çene ve yüz iskeleti için önemli büyüme bölgesi olan kondil kıkırdağı sayesinde gerçekleşir. Kondil kıkırdağı büyüme aktivitesini vücutta en uzun süre gerçekleştiren kıkırdak olup büyüme bittikten sonra da tamamen kalsifiye olup ortadan kalkmaz (Ülgen 2007).

Yeni doğanlarda mental foramen birinci büyük azı dişlerinin bulunduğu bölgede yer almaktadır. Mental foramen corpus mandibuladaki büyüme ve gelişim, dentoalveolar yapılarıdaki hareketler sonucu üç yaşlarında, ilk bulunduğu yerden daha anteriorda, çoğunlukla daimi köpek dişi ve ikinci küçük azı dişi arasında konumunu almaktadır. Alt çene ön bölgesindeki genişleme yirmi yaş dişleri hariç

diğer sürekli dişlerin sürmesiyle büyük ölçüde sonlanır. Sağ ve sol iki mental foramen arası mesafe de altı yaşından sonra çok az artmaktadır. Bu dönemde foramen daha posteriora konumlanarak genellikle birinci ve ikinci küçük azı dişler hizasında yer alır (Smartt Jr ve ark 2005, Hutchinson ve ark 2012).

Mandibula öncelikle vestibulolingual yöndeki gelişimini tamamlar, daha sonra sırasıyla transversal ve vertikal yöndeki gelişimleri tamamlanır. Doğumdan sonraki ilk iki yıllık süreçte hızlı bir gelişim gözlenir. Daha sonra daimi birinci büyük azı dişinin sürmesiyle vertikal yönde gelişim hızlanır. Bu artış puberte döneminde de devam ederek kızlarda 17-18, erkeklerde ise 20'li yaşların başına kadar devam eder. İlerleyen yaşlarda dişlerin kaybıyla birlikte alveolar kemik atrofiye uğrar. Bunun doğal bir sonucu olarak mental foramen corpus mandibulanın üst sınırına yaklaşır (Ülgen 2007, Hutchinson ve ark 2012).

1.2 Mandibular Corpus Anatomisi

Yüz iskeletinin alt kısmını oluşturan mandibular kemik kafa iskeletindeki en büyük ve tek hareketli kemiktir. Üzerinde dişlerin de bulunduğu horizontal bölümü corpus ve posteriora yukarıya doğru uzanan bölümü ramus olmak üzere iki parçası bulunmaktadır ve bu iki parçanın kesiştikleri bölge angulus mandibula olarak adlandırılmaktadır. Mandibula corpusu oldukça dens içerikli kompakt yapıda ve U harfi şeklinde olup dişlerin bulunduğu üst kısmına pars alveolaris, alt kısmına ise basis mandibula denilmektedir. Yaşlanmayla, dişlerin kaybıyla pars alveolaris regeresyona uğrar, basınç etkisiyle küçülür. Basis mandibula pars alveolarise göre daha dayanıklı bir yapıya sahiptir (Arıncı ve Elhan 2014a).

Corpus mandibulanın iki yüzü ve iki kenarı vardır. Prenatal dönemde ön yüzün orta bölümünde sağ ve sol mandibular kemiğin birleşmesiyle oluşan çizgiye simfisis mandibula denir. Bu bölgenin alt ucunda trigonum mentale denilen üçgen bir saha bulunur. Bu sahanın tepesindeki çıkıntılı kısım protuberentia mentalis (gnathion) olup üçgen sahanın tabanında yan köşelerde tuberculum mentale denilen küçük çıkıntılar bulunur. Dış yüzünde çoğunlukla ikinci küçük azı dişlerin apikalinde bulunan deliğe mental foramen denilir. Corpus mandibulanın ön dış yüzeyinden ramusa doğru uzanan çizgiye linea obliqua denilir (Arıncı ve Elhan 2014a).

Orta bölümün arka yüzünde bulunan, genioglossus ve geniohyoid kaslarının tutunduğu çıkıntılara spina mentalis adı verilen çıkıntılar vardır. Bu çıkıntılar seviyesinde veya hemen üzerinde sublingual arterlerin anastomozlarını taşıyan lingual foramen bulunur. Bu çıkıntılarının altında alt kenara yakın bölümde digastrik kasın anterior kısmının tutunduğu fossa digastrica bulunur. Fossa digastricanın üst kısmından başlayıp arkaya ve yukarı doğru uzanan çizgiye linea mylohyoidea denilir. Bu çizginin ön, üst kısmında bulunan çukurluğa fovea sublingualis denilir ve bu bölge sublingual tükürük bezinin yerleştiği yerdir. Çizginin altında bulunan çukurluk ise submandibular tükürük bezinin yerleştiği fovea submandibularistir. Linea mylohyoideanın yukarısında her zaman görülmeyen, bilateral de olabilen kabartılara torus mandibularis denilir (Arıncı ve Elhan 2014a).

Pars alveolarisin üst kısmı bir kavis şeklindedir ve bu bölge arcus alveolaris inferior olarak isimlendirilir. Bu bölgede diş köklerinin yer aldığı alveoli dentales denilen çukurlar bulunur. Komşu diş kökleri arasında onları birbirinden ayıran bölmelere septa interalveolare, aynı dişin kökleri arasında bulunan bölmelere ise septa interradicularia denilir. Kemiğin dış yüzeyinde dişlerin köklerinin bulunduğu yerdeki kabartılara juga alveolaria denir (Arıncı ve Elhan 2014a).

1.3 Mandibulanın İnnervasyonu

Kranial sinirler içinde en kalın olan beşinci kafa çifti nervus trigeminusun büyük bölümü yüz derisi ile başın müköz membranlarından duyu alırken küçük bir kısmı ise özellikle çiğneme kaslarına somatomotor lifler verir (Arıncı ve Elhan 2014b). N.mandibularis, trigeminal sinirin üç ana dalından üçüncüsü olup en kalın olanıdır. N.trigeminus'un n.ophtalmicus ve n.maxillaris isimli diğer iki dalından farklı olarak sensitif lifler haricinde somatomotor lifler de içerir (Fix 2002).

N.mandibularis; temporal bölge derisi, kulak kepçesi, kulak zarı, dış kulak yolunun bir bölümü, duramater encephali, yanak ve cellula mastoideayı döşeyen mukoza, alt çene kemiği, alt dudak ve yüzün alt kısmının derisi, dilin ön 2/3 kısmı, alt çene diş ve dişetlerinin duyu innervasyonunu sağlar. Somatomotor bölümü ise çiğneme kasları ile m.mylohyoideus, m.digastricus'un ön karnı, m.tensor tympani ve m.tensor veli palatini kaslarının innervasyonundan sorumludur (Arıncı ve Elhan 2014b, Ghatak ve Ginglen 2018).

N.mandibularis'in arka kökünden ayrıldıktan sonra n.alveolaris inferior lateral pterygoid kasın medial yönü boyunca ilerler (Ghatak ve Ginglen 2018). Daha sonra sphenomandibular ligament ile ramus mandibula arasından geçerek mandibular foramene yönelir. Lipski ve ark (2013) yayınladıkları makalede foramene girmeden önce vakaların %60'ında n.alveolaris inferior'un inferior alveolar arterin medial ve anteriorunda konumlandığını söylemişlerdir. %20'sinde lateralinde, %10'unda posteriorunda ve %10'unda da arterden bağımsız olarak konumlandığını bildirmişlerdir. Mandibular kanal içerisinde n.alveolaris inferior, inferior alveolar venin altında yer almaktadır (Lipski ve ark 2013, Parada ve Chai 2015).

N.alveolaris inferior m.mylohyoideus ve m.digastricusun ön karnını innerve eden içerdiği tek somatomotor dalını mandibular kanala girmeden önce verir (Ghatak ve Ginglen 2018). Plexus dentalis inferior mandibular kanal içerisinde n.alveolaris inferior dallarından oluşan bir sinir ağıdır. Bu sinir ağından molar ve premolar dişlere ve dişetlerine giden rr.dentales inferiores ve rr.gingivales inferiores dallar ayrılır. Mental foramen'den çıkmadan önce r.incisivus isimli bir dal verir. Bu dal kemik içerisinde öne doğru uzanarak bir ağ oluşturur. Bu sinir ağından kanin ve kesici dişlere dallar gider (Arıncı ve Elhan 2014b).

Mental foramende açığa çıkan mental sinir inferior alveolar sinirin terminal dalıdır. Alt dudağın deri ve mukozasını, çene derisi, gingivanın vestibül bölümü ve alt keser dişlerin innervasyonundan sorumludur. Hu ve ark (2007) yaptıkları anatomik çalışmada foramenden çıktıktan sonra angular, medial inferior labial, lateral inferior medial ve mental isimli dört dalını tanımlamışlardır. Angular dalın ağız köşesini, medial ve lateral inferior labial dalların alt dudak derisi ve oral mukozası, birinci büyük azı dişine kadar olan dişetini, mental dal ise mental bölge derisini innerve ettiğini bildirmişlerdir (Greenstein ve Tarnow 2006, Aminoshariae ve ark 2014).

İnferior alveolar sinir mental foramenden çıkmadan önce kanal içinde ilerleyip yukarı, dışa ve geriye doğru bir kavis çizerek foramene ulaşırsa bu durum anterior loop olarak isimlendirilir. Jalbout ve Tabourian anterior loop'u 'kanaldan çıkmadan önce mental foramenin anterioruna inferior alveolar sinirin uzantısı' olarak tanımlamışlardır. Solar ve ark. 37 adet kadavra mandibulasını incelemişler ve 22 tanesinde uzunluğu 0,5-5 mm aralığında değişen anterior loop varlığı saptamışlardır.

Anterior loop varlığının ve boyutlarının saptanması bölgede yapılacak başlıca implant uygulamaları olmak üzere cerrahi girişimler açısından önem taşır (Iwanaga ve ark 2015).

Embriyolojik olarak mental foramen intrauterin hayatın 12. haftasında inferior alveolar sinirin oluşumunu takiben indüklenir. Yani mental foramen sinir demetleri etrafında kemik ilavesinin gerçekleşmesiyle oluşur. Aksesuar mental foramen olarak bilinen varyasyon inferior alveolar sinirde oluşan dallanma sonrası bu dalın etrafında kemik ilavesinin gerçekleşmesiyle oluşur. Bu sebeple bölgede görülen ekstra foramenlerin aksesuar mental foramen olduğunun tespitinde mandibular kanalla devamlılığına bakılmaktadır (Iwanaga ve ark 2017). Ayrıca mandibular sistemin vasküler yapısı da gözardı edilmemelidir. Mandibular kanal içerisinde inferior alveolar sinirle inferior alveolar arter, ven ve lenf sistemi birlikte seyrederek ve nörovasküler bir demet oluştururlar. Inferior alveolar nörovasküler demet farklı birçok varyasyona sahiptir. Birey, cinsiyet, yaş, ırk, dişsiz alveolar kemik atrofisi derecesi bu varyasyonları büyük ölçüde etkilemektedir. Inferior alveolar sinirde meydana gelebilecek parestezi, ağrı gibi komplikasyonların yanı sıra bu sinir damar paketinin zarar görmesi hemorojiye de sebep olabilmektedir (Juodzbalys ve ark 2010).

1.4 Mental Foramen

Mental foramen, hem lokalizasyonu itibarıyla hem de bulundurduğu nörovasküler yapılar sebebiyle özelliklerinin hekimler açısından bilinmesi gereken alt çenedeki önemli landmarklardan biridir. Diş çekimi, kök kanal tedavisi, periodontal tedavilerin yanı sıra implant cerrahisi, periapikal cerrahi, ortognatik tedaviler ve travma vakalarının tedavisi gibi ileri cerrahi uygulamalarla plastik ve rekonstrüktif cerrahide yumuşak dokuya yönelik girişimler sırasında mental sinir anestezisi sıklıkla kullanılmaktadır. Dolayısıyla olası bir lokal anestezi komplikasyonunu önlemek bölge anatomisi hakimiyetini kaçınılmaz kılmaktadır. Bunun dışında mental foramenin lokalizasyonu, aksesuar mental foramen, anterior loop varlığı, mandibular insisiv kanal gibi anatomik durumlar bölgedeki implant planlaması başta olmak üzere osteotomiler, ortognatik tedavi ve diğer cerrahi girişimler açısından önem taşır (Greenstein ve Tarnow 2006, Laher ve ark 2016). Ayrıca adli tıp, antropoloji, cinsiyet tayini gibi alanlarda mandibular kemik ve bu kemiğe ait özellikli yapıların incelenmesi önem taşımaktadır. Bu incelemeler

sırasında morfolojik işaretlere dayanan analizler subjektif olurken ölçümler ve morfometriye dayalı yöntemlerin daha güvenilir sonuçlar verdiği unutulmamalıdır. Sonuç itibarıyla bu anatomik bölge, üzerinde çalışılan ve sayılan sebeplerden dolayı donanımlı olmayı gerektiren bir bölge olarak karşımıza çıkmaktadır (Dosi ve ark 2018).

1.4.1 Mental Foramenin Sayısı

Mental foramen genellikle sağda ve solda olmak üzere birer tane bulunurken birden fazla mental foramen bulunan vakalar da mevcut olup bu fazladan foramenler aksesuar mental foramen olarak adlandırılmaktadır. Bunun yanında literatürde daha az rastlanılan, mental foramen bulunmayan vakalar da mevcuttur. %2-10 insidansında aksesuar mental foramen varlığı bildirilirken çok daha az sayıda mental foramen olmayan vakalar rapor edilmiştir (De Freitas ve ark 1979, Alias ve ark 2017).

Aksesuar mental foramen; mandibulanın bukkal yüzeyinde, mental foramenden küçük ve mandibular kanalın devamlılığına sahip olup şekil, konum, boyut ve sayı açısından değişkendir (Katakami ve ark 2008). Formasyonunun mental sinir dallanmasının mental foramen oluşumundan önce gerçekleştiği durumlarda olabileceği düşünülmektedir (Toh ve ark 1992). Yapılan çalışmalarda mandibular kanalla bağlantılı olan ekstra foramenler aksesuar mental foramen, mandibular kanalla devamlılığı olmayan foramenler ise beslenme kanalları olarak tanımlanmıştır. Aksesuar mental foramen genellikle karşımıza tek olarak çıkmaktayken sayıları bir yarım çenede 1 ila 3 arasında da değişebilmektedir. Ayrıca bir toplumda görülme insidansının etnik kökene göre değişkenlik gösterdiği de bildirilmektedir (Kalender ve ark 2012, Göregen ve ark 2013). AMF sıklıkla bilateral olarak görülürken cinsiyete göre bir farklılık söz konusu değildir (Goyushov ve ark 2017).

Aksesuar mental foramenin intraoral ve panoramik radyografi teknikleri ile görüntülenmesi zordur çünkü boyutu genellikle 1 mm'den azdır. Ancak günümüzde kullanılan BT, KIBT gibi üç boyutlu değerlendirme yöntemleri, AMF'nin varlığını doğrulamayı mümkün kılmıştır (Katakami ve ark 2008).

Mental foramenin unilateral eksikliğine daha sık rastlanırken bilateral eksikliği çok nadir görülmektedir. De Freitas ve ark (1979) tarafından 2870 mental

foramen incelemesi yapılan bir çalışmada üç adet unilateral mental foramen eksikliği rapor edilmiştir (De Freitas ve ark 1979). Da Silva Ramos Fernandes ve ark (2011) ortodontik tedavi öncesi KIBT alınan bir hastada unilateral mental foramen eksikliği ve tek taraflı hipoplazik mental foramen varlığı bildirmişlerdir. Hastanın annesinin muayenesinde de MF'nin tek taraflı hipoplazisinin ortaya çıkması dikkat çekicidir. Bu nedenle, MF'nin varyasyonlarının kısmen genetik faktörler aracılığıyla ortaya çıktığı düşünülmesine rağmen MF eksikliğinin nedeni belirsizdir. Ancak MF'nin oluşumu embriyonal gelişim döneminde başladığından MF agenezisinin bu aşamada gerçekleştiği söylenmektedir (Matsumoto ve ark 2013).

İlk bilateral agenezi Inke tarafından 1968 yılında bildirilmiştir. Afrika kabilelerini inceleyerek yaptığı çalışmada 2500 kişi arasından bir kişide bilateral mental foramen eksikliği tespit etmiştir. Bu eksikliği, bazı kabilelerin alışkanlıkları olarak küçük çocuklarda kesici dişlerin çekilmesi ve bu sebeple mental sinir ve forameni kapsayan geri dönüşümsüz kemik değişikliği oluşmasıyla açıkladı (Inke 1968). Lauhr ve ark (2015) yayınladıkları vaka raporunda, bilateral mental foramen eksikliği, yaşayan bir hastada tespit edilmiş ve dudak ile alt çene innervasyonu normal olarak rapor edilmiştir (Lauhr ve ark 2015). Benzer şekilde Matsumoto ve ark (2013) tarafından yayınlanan vaka raporunda da mental bölge ve alt dudak etrafında innervasyon problemi olmadığı bildirilmiştir. Bu bölgedeki bozulmamış innervasyon, mandibula yüzeyindeki mental bölgeye hizmet eden sinirlerin ve damarların alternatif bir rota izleyebileceğini düşündürmektedir (Matsumoto ve ark 2013).

Mental foramenin radyolojik olarak tespiti ve değerlendirilmesi ihtiyatlı bir şekilde yorumlanmalıdır. Jacobs ve ark (2004) 545 panoramik radyograf incelemiş ve %98'inde mental foramen tespit edildiğini, bu radyograflardan sadece %49'unun uygun şekilde görüntü verdiğini bildirmişlerdir (Lauhr ve ark 2015).

1.4.2 Mental Foramenin Şekli

Mental foramen şekil olarak oval ya da yuvarlak olmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalarda daha sık görülen mental foramen şeklinin popülasyonlara göre farklılık gösterdiği bildirilmektedir. Aynı zamanda cinsiyete ve simetriğine göre yapılan çalışmalarda da genelleme yapılamayacak farklı sonuçlar görülmektedir. Ancak mental foramenin şeklinin yaşın artmasıyla birlikte daha düzensiz sınırlar gösterebildiği bildirilmektedir (Al-Shayyab ve ark 2015).

1.4.3 Mental Foramenin Lokalizasyonu

Literatürde mental foramenin pozisyonu ile alakalı olarak insana ait kurukafalar üzerinde ve retrospektif olarak radyograflar kullanılarak yapılmış çok sayıda çalışma mevcuttur. Bununla birlikte demografik olarak kayıtların yetersizliği de tartışılan bir diğer konudur (Aminoshariae ve ark 2014). Çünkü yapılan çalışmalarda mental foramenin lokalizasyonunun cinsiyete ve etnik gruplara göre değişkenlik gösterdiği rapor edilmiştir (Von Arx ve ark 2013).

Mental foramenin pozisyonu tanımlanırken sert ve yumuşak doku landmarklarıyla olan ilişkiden yararlanır. Mental foramen çeşitli anatomik varyasyonlara sahip olmasına rağmen mandibular kanalın üst kısmında lokalizedir. Yapılan birçok çalışmada, vertikal yöndeki pozisyonu incelendiğinde alveolar marjin ile mandibulanın alt sınırının orta bölgesinde yer aldığı görülmüştür (Greenstein ve Tarnow 2006). Literatürde hem bölgedeki dişin tüberkül tepesiyle hem de alveolar marjinle mandibula alt sınırı arası mesafe ölçülerek yapılmış ve mental foramen konumunun orta bölümde yer aldığını destekleyen çalışmalar mevcuttur (Laher ve ark 2016). Yaş ile mental foramenin konumunda değişiklik olmadığı birçok çalışmada belirtilmesine rağmen diş kayıplarına bağlı olarak kret üzerinde meydana gelen değişiklikler göreceli olarak bu lokalizasyonu etkilemekte ve yaş da bu noktada dolaylı etken olabilmektedir (Greenstein ve Tarnow 2006, Laher ve ark 2016). Chracanovic ve ark diş kaybı ve yaşın ilerlemesine bağlı olarak alveolar krette rezorpsiyon geliştiğini ve bu nedenle alveolar marjinin foramene yaklaştığını bildirmişlerdir. Soikkonen ve ark dişli ve dişsiz mandibulaya sahip hastalarda mandibular kretin üst sınırı ile mental foramen arasındaki mesafeyi kıyasladıkları çalışmada dişsiz hastalarda bu mesafenin ortalama 3,8 mm daha az olduğunu tespit etmişlerdir (Laher ve ark 2016).

Mental foramenin ön-arka yöndeki konumu incelenirken alt çene mandibular küçük azı dişlerinin uzun aksından yararlanır. Telford'un yaptığı klasifikasyona göre bu ilişkiyi 6 grupta incelemek mümkündür:

- Pozisyon 1: Mental foramen, köpek ve birinci küçük azı dişleri uzun akslarının arasında
- Pozisyon 2: Mental foramen, birinci küçük azı dişinin uzun aksı hizasında

- Pozisyon 3: Mental foramen, birinci ve ikinci küçük azı dişleri uzun akslarının arasında
- Pozisyon 4: Mental foramen, ikinci küçük azı dişinin uzun aksı hizasında
- Pozisyon 5: Mental foramen, ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişleri uzun akslarının arasında
- Pozisyon 6: Mental foramen, birinci büyük azı dişinin uzun aksı hizasında (Ilayperuma ve ark 2009, Gungor ve ark 2017).

Literatürde mental foramenin birinci küçük azı dişinin mesialinde ve birinci büyük azı dişinin distalinde konumlandığı %1-2 vaka bildirilmiştir. İkinci küçük azı dişinin uzun aksı hizasında ya da iki küçük azı dişleri uzun aksları arasında olduğu pozisyonlar en yaygın bulunduğu pozisyonlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Arabistan, Çin, Kore, Bosna, Tanzanya ülkeleri popülasyonlarında yapılan çalışmalarda foramenin %45-75.3 aralığında ikinci küçük azı dişi hizasında konumlandığı bildirilirken; Brezilya, İran, Kosova, Kuzey Amerika ve Avrupa ülkeleri popülasyonlarında %33-73.2 aralığında iki küçük azı dişleri arası pozisyon en yaygın lokalizasyon olarak bildirilmiştir (Laher ve ark 2016).

Türk ve Hint popülasyonlarında yapılan farklı yayınlarda en yaygın pozisyon iki küçük azı dişler arası ve ikinci küçük azı dişinin uzun aksı olarak rapor edilen çalışmalar mevcuttur. Bu iki popülasyon grubu gibi farklı etnik kökenleri içinde bulunduran diğer büyük ülkelerde de etnik çeşitlilik faktörü farklı çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmesini açıklayabilmektedir. En yaygın görülen pozisyon dışında mental foramen pozisyonunun simetrisi üzerine yapılan çalışmalar da mevcuttur ve çoğunlukla asimetri varlığı bildirilmiştir (Laher ve ark 2016).

1.4.4 Mental Foramen Çıkış Tipi

Endosseöz implantların yerleştirilmesi başta olmak üzere mandibular anterior bölgede yapılacak olan tüm cerrahi girişimlerde mental foramen ve varyasyonları göz önünde bulundurulmalıdır. İnterforaminal alanda yapılacak olan implant cerrahisinde tedavi planlamasını ve uygulamanın distal sınırını belirleyen kritik yapı mental foramen ve anterior loop olmaktadır. Nörovasküler yapıların mental kanal olarak adlandırılan, mandibular kanalın son bölümünden çıkış şekilleri farklılıklar göstermektedir. Yapılan çalışmalarda en sık üç çıkış şeklinden bahsedilmiştir. Bunlar düz, vertikal ve anterior loop çıkış tipidir. Düz ve vertikal çıkış tiplerine nazaran

linik olarak anterior loop çıkış tipinin üzerinde daha çok durulmaktadır (Demir ve ark 2015).

Çeşitli görüntüleme yöntemleriyle anterior loop prevalansının değerlendirildiği çalışmalarda %7, %34, %55, %88 gibi çok farklı oranlarda sonuçlar bildirilmiştir (Jacobs ve ark 2004, Neiva ve ark 2004, Kaya ve ark 2008, Watanabe ve ark 2010). Yine anterior loop derinliğinin de önemli olduğu düşünüldüğünden ölçüme yönelik çalışmalar hem kadavra kesitleri üzerinden hem de görüntüleme yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sıklıkla 0,4 mm ile 6 mm arasında değişen mesafelerden bahsedilse de literatürde belirtilen en uzun mesafe Neiva ve ark (2004) tarafından yapılan çalışmada 11 mm olarak bildirilmiştir (Neiva ve ark 2004, Apostolakis ve Brown 2012).

Anterior loop yapısının değerlendirilmesinde kadavra üzerinde yapılan çalışmalar mevcuttur. Bu kadvralar üstünde tanımlanan anterior loop daha sonra alınan panoramik radyograflarla özellikleri bakımından kıyaslanmış ancak panoramik radyografların çok da güvenilir sonuçlar vermediği bildirilmiştir. Ayrıca anterior loop derinliğinin ölçümünde de magnifikasyon nedeniyle birebir sonuçlar elde edilememiştir (Kuzmanovic ve ark 2003). Bir prob yardımıyla bu döngünün varlığı araştırılabilse de klinik olarak bu durum mümkün değildir. Bu sebeple radyolojik yöntemler ön plana çıkmaktadır. İki boyutlu görüntüleme metotlarının sınırlamaları nedeniyle mental foramen çıkış tipi ve anterior loop değerlendirilmesinde KIBT gibi üç boyutlu sistemler tercih edilmektedir (Apostolakis ve Brown 2012).

Mandibular insisiv sinir, inferior alveolar sinirinin terminal dalı olarak tanımlanır ve mandibular kesici ve kanin dişlerin innervasyonunu sağlar. Bazı yazarlar, insisiv sinirin intramedüller boşluklardan geçtiğini ve kortikal sınırlı bir kanala girmediğini ileri sürmektedir. İleri görüntüleme yöntemleri kullanılarak yapılan anatomik çalışmalar, mental foramenin mesialinde bulunan, nörovasküler demeti içeren mandibular kanaldan daha az kortikalize olan mandibular insisiv kanalın varlığını göstermektedir (Orhan ve ark 2014).

1.5 Mental Foramenin Görüntüleme Yöntemleri

Kafatası ve pelvis tarihsel olarak üzerinde cinsiyet tahmini ve bireylerin adli tanımlanmasında antropolojide en çok çalışılmış kemiklerdir. Yüz ve el kemikleri ise bireylere göre değişen özgün, karakteristik yapılarından dolayı sosyobiyolojik olarak kapsamlı şekilde incelenmiştir. Mandibula insan vücudundaki en güçlü kemik olup diğer kemiklere göre daha uzun süre korunmuş bir şekilde kalabilmesiyle bu çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (Thakare ve ark 2016).

Mandibuladaki değişikliklerin çoğunluğunun alveolar kemikte olması beklenirken yaşam boyu bazal kemikte de değişimler meydana gelir. Böylece alt çene kemiğinin yaş, cinsiyet ve diş durumu ile yeniden şekillenmesi gonial açı, antegonial açı, mental foramen, mandibular kanal gibi birçok parametrede etkilerini gösterir. Bu değişimler kuru mandibula ve radyograflar üzerinde kolayca değerlendirilebilir. Morfolojik işaretlere dayalı analizler subjektifken, ölçümler ve morfometriye dayalı analizler daha objektif sonuçlar vermektedir (Thakare ve ark 2016, Dosi ve ark 2018).

Mental foramenin morfometrik özelliklerinin demografik incelemelere olan katkısının yanı sıra bölgede yapılacak cerrahi ya da cerrahi olmayan girişimler için lokalizasyonu, morfolojisi ve mental sinirin anestezisi de hakimiyet gerektiren konulardır. Bir mental sinir bloğunun potansiyel komplikasyonları arasında lokal anestezi ajanının istem dışı intravasküler uygulaması, lokal anestezi toksisitesi, hematoma oluşumu, mental sinir hasarı ve başarısız bir sinir bloğu yer alır. Bu nedenle, mental foramenin pozisyonunun doğru olarak belirlenmesi, uygun lokal anestezi dozunun doğru yerde daha güvenli bir şekilde uygulanmasına izin verecektir (Laher ve ark 2018). Aynı zamanda bu bölge aksesuar mental foramen, anterior loop varlığı ve mesial sınırı, mandibular insiziv kanalın boyutu ve uzunluğu açısından özellikle implant cerrahisi başta olmak üzere cerrahi girişimler için önem taşır (Şahin ve ark 2010).

Mental foramenin yerinin doğru saptanması, önceleri operasyon sırasında tam kalınlık flep kaldırılarak direkt yolla yapılmaktaydı. Ancak bu yöntem bölgedeki nörovasküler demetin hasar görme ihtimali açısından büyük dezavantaja sahipti. Bir başka yöntem ise bu alanda yapılan herhangi bir cerrahi işlem sırasında travmayı önlemek için mental kasın kökenini ve mandibuladaki alveolar sırt boyunca MF'nin

yerini belirlemek için anatomik işaretler kullanılmasıydı. Ayrıca premolar dişlerin apeksleri bölgesinin palpasyonu ile mental foramenin bulunduğu alan tespit edilmeye çalışıldı. Yapılan çalışmalar, anatomik yer işaretlerinin MF'yi bulmak için güvenli bir alanın sınırlarını tanımladığını, ancak bu sınırın hiçbir şekilde MF'nin tam yeri olmadığını da bildirmişlerdir. Günümüzde mental foramenin değerlendirilmesinde görüntüleme yöntemlerinden yararlanılmaktadır (Aminoshariae ve ark 2014).

1.5.1 Periapikal Radyografi

Periapikal radyografiler çene kemiklerine ait sınırlı bölgelerin görüntüleridir. Paralel teknik ve açıortay tekniği olmak üzere yaygın olarak kullanılan iki projeksiyon tekniği vardır. Daha az distorsiyonlu görüntü sağladığı için paralel teknik daha çok tercih edilen yöntemdir. Bu teknik x-ışını reseptörünün dişlerin uzun eksenine paralel olacak şekilde yerleştirilmesi ve x-ışını demetinin merkezi ışınının dişlere ve reseptöre dik açıyla yönlendirilmesi prensibine dayanır (White ve Pharoah 2018). Paralel teknikte birlikte uzun kaynak-obje mesafesi kullanılması distorsiyonu önemli ölçüde elimine ederken magnifikasyonu %10'dan aza sınırlar (Misch 2008). Periapikal filmle mental foramenin görüntülenebilmesi için uzmanlar filmin vertikal olarak konumlandırılmasını önermişlerdir. Yine de mental foramenin filmin apikalinde kalması, açılmaya bağlı oluşabilen magnifikasyon, görüntü distorsiyonu gibi sebeplerden dolayı foramenin görüntülenmesinde ve değerlendirilmesinde başarısızlık meydana gelebilmektedir (Greenstein ve Tarnow 2006).

1.5.2 Panoramik Radyografi

Panoramik görüntüleme maksiller ve mandibular dental arkların ve bunları destekleyen fasiyal yapıların tek bir görüntü üzerinde değerlendirilmesine imkan tanıyan bir tekniktir. Bir x-ışını kaynağı ve görüntü reseptörünün hastanın başının etrafında dönmesiyle görüntü oluşmaktadır. İçerdiği yapıların net olarak görüntülediği bölge odak ark bölgesi (focal trough) olarak adlandırılır. Bu odak ark bölgesinin önünde ya da arkasındaki yapılar bulanıklaşır ya da büyük oranda görülemez (White ve Pharoah 2018).

Başlangıç tetkik grafisi olan panoramik radyografi genel olarak dişlerin gelişimi ve anomalilerini, çene yüz travmalarını değerlendirmek, gömülü dişlerin pozisyonunu görmek, maksiller ve mandibular patolojileri saptamak ve

değerlendirmek, implant ve protez planlanmadan önce çeneleri değerlendirmek, temporomandibular eklemi görüntülemek, periodontal ve ortodontik tedaviler öncesi dentoalveolar yapıyı değerlendirmek için kullanılmaktadır (Harorlı 2014).

Panoramik radyografiler dentoalveolar yapıların bilateral görüntülenebilmesi ve komşu anatomik yapılarla ilişkilerin değerlendirilmesi adına geniş içeriğe sahip olması sayesinde mental foramenin pozisyonunun standardize edilmesine izin vermektedir (Mohamed ve ark 2016). Ancak aksesuar mental foramen gibi detaylı inceleme gerektiren anatomik varyasyonlarda iki boyutlu görüntüleme yetersiz kalmaktadır (Muinel-Lorenzo ve ark 2015). Panoramik radyografinin en büyük dezavantajı ise görüntünün %20-36 oranında magnifikasyona uğramasıdır (Greenstein ve Tarnow 2006). Ölçümlerin doğruluğu aynı zamanda radyografların kalitesine de bağlıdır. Dijital görüntülemeye geçilmesiyle panoramik radyografların imaj kalitesi artmıştır (Thakare ve ark 2016). Panoramik radyografinin yetersiz kaldığı diğer durumlar görüntüde süperpozisyon olması, anterior bölgenin tanısal değerlendirilmesinde kısıtlamalar meydana gelmesi ve kemiğin ya da diğer anatomik yapıların bukkolingual-bukkopalatinal yönde değerlendirilemeyişiştir (Dreiseidler ve ark 2009).

1.5.3 Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi sistemleri istenilen kesite gönderilen x-ışınlarının absorbe edilebilme değerinin dedektör tarafından algılandığı ve bilgisayar aracılığıyla görüntülerin elde edildiği sistemlerdir. Hastanın maruz kaldığı radyasyonu azaltmak adına x-ışınları yelpaze şeklinde kolime edilir. Bu sistemlerde dönen anotlu x-ışını tüpleri kullanılır. 1998'de multidedektör spiralli bilgisayarlı tomografların (MDBT) kullanılmaya başlanmasının kliniğe anlamlı katkısı olmuştur. MDBT cihazlarında X-ışını tüpünün hasta etrafında rotasyon yaptığı süre belirgin ölçüde azalmıştır. Üç boyutlu görüntülerin kalitesinin tek kesitli tarayıcılar ile karşılaştırıldığında MDBT sistemlerinde arttığı görülmüştür (White ve Pharoah 2018).

KIBT'ye göre kıyaslandığında yumuşak dokuyu da gösterebilme kapasitesinde üstünlüğü bulunan BT sistemlerinde hastanın aldığı radyasyon miktarı ise daha fazladır (Dreiseidler ve ark 2009). İki boyutlu grafilerle karşılaştırıldığında

BT sistemlerinde yapılan boyutsal ölçümler daha doğru sonuçlar vermektedir (Greenstein ve Tarnow 2006).

1.5.4 Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MR görüntülemesinde hasta, vücudundaki birçok atom çekirdeğinin (özellikle hidrojenin) manyetik alanda dizilim gösterdiği bir mıknatıs içine yerleştirilir. Kesit alınacak vücut bölgesine radyofrekans dalgası gönderilerek hidrojen çekirdeklerinin gönderilen enerjiyi absorbe etmesi sağlanır. Daha sonra radyofrekans dalgası sonlandırılarak depolanan enerjinin bırakılması gerçekleşir ve tarayıcıda bu enerji değişimi sinyal olarak algılanır. Bu sinyal çeşitli bilgisayar sistemleriyle MR görüntüsü oluşturmak üzere kullanılır (Idiyatullin ve ark 2011).

MR görüntüleme iyonize radyasyon içermemesi, noninvaziv olması ve yumuşak dokularda yüksek kalitede görüntüler oluşturması gibi avantajlara sahiptir. Diş hekimliğinde yumuşak doku görüntülenmesinde, pulpal vaskülarizasyonu değerlendirmede, pulpal ve periodontal patolojileri değerlendirmede, maksiller sinüs ve temporomandibular ekleme ait patolojilerin değerlendirilmesinde MR görüntülemeden yararlanılmaktadır (Gaudino ve ark 2011). Kortikal kemiğin yoğun olduğu mandibular kemik görüntülenmesinde tümöral bir patoloji bulunduğunda kullanılmaktadır (Kendi ve ark 2011). Ancak uzun tarama süresi, yüksek maliyet ve çevrede bulunan metallerin görüntüyü bozması gibi dezavantajları sebebiyle diş hekimliğinde kullanımı sınırlıdır (Hövener ve ark 2012).

1.5.5 Ultrasonografi

Ultrasonografi ses dalgaları kullanılarak gerçek zamanlı görüntüler elde edilmesini sağlayan bir görüntüleme yöntemidir. Ultrason yayan transdüser incelenecek bölgeye yerleştirilir ve ses dalgaları dokuya yönlendirilir. Farklı empedanslardaki dokulardan geçen ses dalgalarının bir kısmı transdüsera yansır ve bu da transdüserdeki piezoelektrik kristallerinin kalınlığında değişime neden olarak bir elektrik sinyali üretir. Bu sinyalin algılanması, işlenmesiyle gerçek zamanlı görüntüler elde edilir. İyonize radyasyon içermemesi, kolay ulaşılabilirlik ve maliyetinin düşük olması en önemli avantajlarından (Kotecha ve ark 2008).

Diş hekimliğinde tükrük bezi ve lenf nodlarının değerlendirilmesinde, yüz ve boyun bölgesindeki yüzeysel kaslar ve yumuşak dokunun değerlendirilmesinde,

apikal lezyonlar ve temporomandibular ekleme ait yapıların görüntülenmesinde, baş boyun bölgesinde bahsedilen bölgelerdeki patolojilerin incelenmesinde, dilin ve patolojilerinin görüntülenmesinde kullanılmaktadır (Hayashi 2012).

Ultrasonografik değerlendirmeyle mental foramenin yeri doğru olarak tespit edilmekte ve gerçek zamanlı değerlendirilebilmektedir. Ancak ultrasonografik görüntülemenin hekimin değerlendirmesine, bilgi ve becerisine bağlı olarak değişebiliyor olması bu modalitenin güvenilirliği üzerine sınırlayıcı etki göstermektedir (Laher ve ark 2016).

Diş hekimlerinin MF'nin klinik konumunu belirlemelerine yardımcı olmak için farklı teknolojiler kullanılmıştır. Tekniklerin bir kısmının magnifikasyon, süperpozisyon, radyasyon ve maliyet gibi eksiklikleri vardır. KIBT ile görüntüleme, MF'nin doğru konumunu belirlemek için mevcut en iyi görüntüleme teknolojisidir, ancak radyasyon, maliyet ve gerçek zamanlı görüntüler oluşturulmaması gibi bazı eksikliklere sahiptir. Gelecekte, MR görüntüleme ve ultrasonografi gibi daha yeni teknolojiler kullanılabilir çünkü bu noninvaziv teknikler, hastanın radyasyon riski olmaksızın üç boyutlu görüntülerinin yakalanmasına yardımcı olmaktadır. Halen, yüksek çözünürlüklü KIBT sistemleri, MF'nin kesin yerini tespit etmenin en iyi yolunu sunmaktadır (Aminoshariae ve ark 2014).

1.6 Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Konik ışın teknolojisi ile görüntüleme, çok sayıda tanısal değerlendirme ve girişimsel tedavi öncesi radyolojik değerlendirmede hızla popüler ve sık kullanılan bir görüntüleme modalitesi haline gelmiştir. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ilk olarak 1980'lerin başında anjiyografi için ticari olarak geliştirilmiştir. 1990'ların başında maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesi için yeniden tasarlanmış ve bu alanın görüntülenmesinde panoramik radyografiden sonra kullanımı yaygınlaşan en önemli teknolojik ilerleme olmuştur (Harorlı 2014).

KIBT teknolojisinin diş hekimliğine hızlı bir şekilde dahil olmasında iki faktör büyük rol oynamıştır. Bunların ilki gelişmiş, hızlı ve uygun bilgisayar teknolojisinin kullanılması diğeri ise geniş tanı yeteneğine sahip yüksek kalitede dedektör sistemlerinin geliştirilmesi olmuştur. Böylece maksillofasiyal alanın

değerlendirilmesinde iki boyutlu görüntülemeden hacimsel yaklaşıma geçilmiştir (Abramovitch ve Rice 2014, White ve Pharoah 2018).

1.6.1 Görüntüleme Prensipleri

KIBT görüntüleri, x-ışını kaynağı ve iki boyutlu dedektör sisteminin, görüntüsü alınacak cismin etrafında eşzamanlı olarak rotasyon yapması ve cismin ardışık görüntülerinin elde edilmesiyle oluşmaktadır. BT'den en önemli farkı kullanılan iraksak radyasyon kaynağının konik ya da piramit şekilde olmasıdır. Yine BT'den farklı olarak çizgisel dedektörler yerine iki boyutlu alan dedektörleri kullanılmaktadır (White ve Pharoah 2018).

Radyasyon kaynağı görüntülenmek istenen objeye yönlendirilir ve atenüasyona uğramış kalan radyasyon karşı taraftaki x-ışını dedektör alanına yansıtılır. Radyasyon kaynağı ve dedektör bir rotasyon merkezi etrafında hareketini gerçekleştirir ve rotasyon sırasında çok sayıda ardışık düzlemsel projeksiyon görüntüsü elde edilir. Temel ya da ham görüntüler olarak adlandırılan bu görüntüler, ardışık her iki görüntüde hafifçe kayma olması dışında sefalometrik radyografik görüntülere benzer görünür. Görüntü serilerinin tamamına ise projeksiyon verileri denir ve bu verilere çeşitli yazılım programlarının uygulanmasıyla üç ortogonal düzlemde (aksiyel, sagittal ve koronal) hacimsel bir görüntü oluşturulması sağlanır (Luminati ve Tagliafico 2014, White ve Pharoah 2018).

1.6.2 Görüntünün Elde Edilmesi

Tarama, hasta başının gantri boşluğuna yerleştirilerek sabitlenip dedektör ile ışın kaynağının eş zamanlı olarak hastanın başı etrafında 360 derece dönmesiyle sağlanmaktadır. Kullanılan cihazın markası ve özelliklerine göre bir rotasyonda, görüntülenilen alanın ortalama 150-600 adet düzlemsel projeksiyon görüntüsü elde edilir (Harorlı 2014). Projeksiyon verilerini oluşturan temel veri sayısının artması yüksek çözünürlükte ve daha iyi yumuşak doku görüntüsü elde edilmesini sağlar. Ayrıca metal artefaktlar azalır. Ancak bu durum tarama süresini ve radyasyon dozunu arttırmaktadır (Abramovitch ve Rice 2014).

KIBT ile görüntü elde edilmesinin üç önemli adımı mevcuttur:

- X-ışını üretimi
- X-ışını algılanması-Görüntü tarama sistemi
- Görüntü rekonstrüksiyonu (White ve Pharoah 2018).

Bu aşamaları inceleyecek olursak:

X-ışını Üretimi: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazlarında x-ışını kaynağı olarak panoramik röntgen cihazlarında kullanılan x-ışını tüpüne benzer düşük enerjili sabit anotlu tüpler kullanılmaktadır. Ayrıca daha önce bahsedildiği üzere kullanılan ıraksak radyasyon kaynağı konik şekildedir. Görüntülemek istenen alan üzerinde tek bir rotasyon hareketi yeterli olmakta, bu sayede ışınlama süresi azalmakta ve hastanın aldığı radyasyon miktarı azalmaktadır (Harorlı 2014).

KIBT incelemeleri hasta otururken, sırtüstü yatarken ya da ayakta dururken yapılabilmektedir. Sırtüstü yatar pozisyonda kullanılan üniteler daha hacimlidirler ve fazla yer kaplarlar. Ayrıca bazı fiziksel engelli hastalar için kullanım zorluğu oluşturabilir. Ayakta kullanılan üniteler tekerlekli sandalye kullanan bireyler için uygun yüksekliğe getirilemeyebilir. En rahat kullanılan oturur pozisyondaki cihazların da fiziksel engelli ya da tekerlekli sandalye kullanan bireylerde çeşitli sınırlamaları mevcuttur. Tüm sistemlerin çeşitli dezavantajı olmasına rağmen hastanın konumlandırılması ve de en önemlisi başının sabitlenmesi son görüntünün düzgün elde edilmesinde ön plandadır. Başın sabitlenmesi çenelik, ısırma çubuğu ya da çeşitli sabitleyici apareylerle sağlanır (White ve Pharoah 2018).

Tarama rotasyonu sırasında, her bir projeksiyon görüntüsü kalan x-ışını demetinin sıralı tek görüntüler şeklinde dedektör tarafından yakalanmasıyla oluşur. Teknik olarak görüntüyü açığa çıkarmanın en kolay yolu rotasyon sırasında sabit ve sürekli bir ışın kullanmak ve dedektörün kalan x-ışını yakalamasını sağlamaktır. Ancak bu durum hastanın fazla radyasyon maruziyetiyle sonuçlanır. X-ışını demetinin, dedektör örnekleme ile aynı anda aralıklı verilmesi ışınlama süresinin tarama süresinden daha kısa sürmesini sağlar ve bu sayede hasta radyasyon dozu belirgin şekilde azalmış olur (Scarfe ve Farman 2008).

Tarama işlemi gerçekleştirilmeden önce değerlendirilmek istenen alanın boyutuna göre 'görüntüleme alanı' (Field of View-FOV) seçilir. KIBT sistemleri tüm

maksillofasiyal bölge ve boyunun bir kısmını içeren büyük hacimlerden birkaç dişi içeren küçük hacimlere değişen boyutlarda görüntüleme alanı seçenekleri sunar. Günümüzde kullanılan cihazlarda genel olarak dentoalveolar bölgeyi içeren (8 cm'den küçük FOV), her iki çeneyi içeren (8-15 cm FOV), maksillofasiyal yapıların tamamını içeren (15-21 cm FOV) ve baş-boyun bölgesini içeren (21 cm'den büyük FOV) görüntüleme alanı seçenekleri mevcuttur (İçöz 2016). Görüntüleme alanının artmasıyla hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu artmakta, görüntüdeki çözünürlük ise azalmaktadır (Harorlı 2014).

X-Işını Algılanması-Görüntü Tarama Sistemi: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazlarında kullanılan iki farklı dedektör tipi vardır: image intensifier tube/charge-coupled device (IIT/CCD) kombinasyonu ve düz panel dedektörler (flat panel detectors-FPD). IIT/CCD kombinasyonu üniteler daire şeklinde görüntü alanı üretirler. Bu sistemlerle alınan görüntülerde düz panel dedektörlerle alınan görüntülere göre daha fazla görüntü kirliliği oluşur. Ayrıca veri yazılımında geometrik bozulmaya daha sık rastlanmakta ve bu da periferal yapılarda yanlış ölçümlere neden olabilmektedir. Başlangıçta KIBT cihazlarının çoğunda IIT/CCD kombinasyonu kullanılırken günümüzdeki çoğu KIBT üniteleri düz panel dedektörleri kullanmaktadır. Düz panel dedektörler, bir x-ışını sintilatör tabakasına yerleştirilmiş geniş bir sensör paneline dayalı 'dolaylı' bir dedektör kullanır (Scarfe ve Farman 2008). Düz panel dedektörler, IIT/CCD kombinasyonu dedektörlere göre daha küçük piksel boyutuna sahip olup bu sayede görüntüde daha yüksek çözünürlük sağlar. Bununla birlikte metal ve hareket artefaktının daha az oluşması ve x-ışınına daha hassas olduğu için hastanın aldığı radyasyon dozunu azaltmaya katkı sağlaması diğer avantajlarındanır (Harorlı 2014).

Uzaysal çözünürlük bir diğer ifadeyle KIBT görüntüsünün detayı, dijital hacimsel datanın en küçük ünitesi olan vokseller tarafından belirlenir. KIBT cihazlarında vokseller izotropik olup üç düzlemde de boyutları eşittir. Voksel boyutları 0.125 mm ile 0.4 mm arasında, cihaza göre değişkenlik göstermektedir (Harorlı 2014).

Voksel boyutunu asıl belirleyici unsurlar dedektörün matris ve piksel boyutudur. Uzaysal çözünürlüğü arttırmak ve böylece daha iyi görüntü detayı sağlamak için görüntü matrisi boyutunda bir azalma istenir. Daha küçük pikseli dedektörler daha az x-ışını yakalar ve daha fazla görüntü gürültüsüne neden olur. Bu

durumda tanısal görüntü kalitesini artırmak adına uygun bir sinyal-gürültü oranı elde etmek için daha fazla x-ışını kullanmak gerekecektir. Sonuç olarak küçük matris boyutlu dedektör kullanılan KIBT görüntüleme hastanın aldığı radyasyon dozu daha fazla olmaktadır (Scarfe ve Farman 2008).

Fokal spot büyüklüğü ile x-ışını kaynağının konfigürasyonu, uzaysal çözünürlükte sınırlayıcı bir faktör olan geometrik yarı gölge alanlarının belirlenmesinde önemlidir. KIBT cihazlarının maliyeti küçük fokal spotlu tüplerde artmaktadır. Işın kaynağı-obje mesafesini arttırıp obje-dedektör mesafesini azaltmak geometrik yarı gölge alanlarını en aza indirir. Dedektör pozisyonunu ayarlamak, hasta etrafında rahatça dönmesine izin vermesini gerektirmesi açısından sınırlıdır. Aynı şekilde KIBT ünitesinin boyutunu arttırdığı için kaynak-obje mesafesini arttırmakta da sınırlama mevcuttur. Işın kaynağı-obje mesafesinin azalması görüntüde magnifikasyon oluştururken uzaysal çözünürlüğü de arttıracaktır (White ve Pharoah 2018).

KIBT cihazlarının atenüasyondaki farklılıkları gösterebilmesi, dedektörün kontrast farklılıklarını açığa çıkarması ile gerçekleşmektedir. Bu parametre bit derinliği olarak bilinir ve kontrast farkını yansıtacak olan gri tonların sayısını belirler. Son nesil KIBT cihazları 12 ile 16 bit değerleri arasında gri tonlamaya sahiptir. 12-bit bir dedektör 2^{12} ya da 4096 ton sağlarken 16-bit bir dedektör 65536 gri ton sağlamaktadır. Ancak daha yüksek bit derinliğindeki görüntüler hesaplama süresinin uzamasına ve daha büyük dosya boyutlarına sebep olmaktadır (White ve Pharoah 2018).

Görüntü Rekonstrüksiyonu: Temel projeksiyon görüntüleri elde edildikten sonra hacimsel veri oluşturulması için verilerin işlenmesi gerekmektedir. Bu işleme rekonstrüksiyon denmektedir. Bir konik ışının rotasyonu sırasında 100-600 arasında değişen projeksiyon kareleri oluşur ve her projeksiyon karesinde 1 milyondan fazla piksel ve her pikselde de 12-16 bit veri bulunur (Abramovitch ve Rice 2014). Tüm bu verilerden hacimsel görüntülerin oluşturulması için çeşitli yazılımlar kullanılır. Veri işlemeyi kolaylaştırmak adına veriler önce bir kazanım bilgisayarıyla elde edilir ve Ethernet bağlantısıyla bir işleme bilgisayarına aktarılır. Geleneksel BT'den farklı olarak KIBT sistemlerinde işleme bilgisayarını yerine kişisel bilgisayarlar kullanılmaktadır (Scarfe ve Farman 2008).

Rekonstrüksiyon sürecinin temel iki aşaması vardır:

1. Ön işleme aşaması: Kazanım bilgisayarında gerçekleşen bu aşamada projeksiyon görüntüleri üzerindeki yapısal piksel hataları, detektördeki duyarlılık farklılıkları ve dengesiz ışınlama sebebiyle oluşan problemler giderilmektedir.
2. Rekonstrüksiyon aşaması: Düzeltelen görüntüler rekonstrüksiyon bilgisayarında, çok sayıda projeksiyon görüntülerinden oluşan sinogram adı verilen özel bir gösterime dönüştürülür. Çeşitli projeksiyon algoritmalarının yardımıyla sinogram düzenlenir ve tüm kesitlerin rekonstrüksiyonu yapıldığında görüntüler tek bir hacimde birleştirilir.

Projeksiyon verilerinin rekonstrükte edilmesiyle oluşan hacimsel görüntüler aksiyal, sagittal ve koronal olmak üzere üç düzlemde multiplanar görüntülerdir. Sadece üç düzlemde değil, oblik (çapraz, crossectional) ve panoramik olarak da görüntüler elde edilir (Harorlı 2014).

1.6.3 Görüntü Artefaktları

Artefaktlar KIBT’de veri elde edilmesi sırasında fiziksel birtakım sınırlamaların sonucunda meydana gelmektedir. Tanım olarak; görüntüde oluşan ancak görüntülenen obje ile ilgili olmayan distorsiyon ve bozukluklardır. Bunları dört ana başlık altında incelemek mümkündür:

1.6.3.1 X-Işımına Bağlı Oluşan Artefaktlar

Bir x-ışını demeti enerji yüklü bir dizi fotondan oluşan heterojen bir yapıya sahiptir. Bu fotonlardan düşük enerjili olanlar bir objeden geçerken daha önce absorpsiyona uğrar ve kalan fotonların ortalama enerjisi artar. Işın sertleşmesi (beam hardening) denen bu olay iki farklı artefakta sebep olur:

- Cupping; ışın sertleşmesine bağlı olarak oluşan farklı düzeylerde absorpsiyon nedeniyle metalik yapıların distorsiyonu,
- İki yoğun obje arasında meydana gelen siyah bant şeklinde çizgiler (Jaju ve ark 2013).

Işın sertleşmesine neden olacak alanların taramasından kaçınmak için incelenecek alanı mümkün olan en küçük FOV’la görüntülemek, hasta pozisyonunda

değişiklik ya da dental arkları ayırmak, kesit kalınlığını azaltarak mAs'yi artırmak ve üretici firmaların önerdiği farklı algoritmaları kullanmak yapılabilecekler arasındadır (Jaju ve ark 2013).

1.6.3.2 Hastaya Bağlı Oluşan Artefaktlar

Tarama sırasında hastanın hareket etmesi, yeniden yapılandırma işlemi hareket varlığına entegre edilmediği için verinin yanlış kaydıma ve görüntüde çift kontur oluşmasına neden olabilir. Hasta başının sabitlenmesi ve ışınlama süresinin kısa tutulmasıyla bu problemin oluşması en aza indirilebilir. Ayrıca hastanın baş ve boyun bölgesinde bulunan metalik objeler metal artefaktına sebep olacağından tarama öncesi bunlar uzaklaştırılmalıdır (Schulze ve ark 2011).

1.6.3.3 Tarayıcıya Bağlı Oluşan Artefaktlar

Tarayıcıya bağlı artefaktlar tipik olarak dedektörün algılama eksiklikleri ya da kalibrasyon yetersizliğinden kaynaklanan dairesel ya da halka şeklinde çizgilerin oluştuğu artefaktlardır. Dedektör ve ortamın optimal şartlarda bulundurulması ve cihazın periyodik bakımı sayesinde azaltılabilir (Jaju ve ark 2013).

1.6.3.4 Konik Işın Geometrisine Bağlı Oluşan Artefaktlar

KIBT sistemlerinin sahip olduğu projeksiyon geometrisine göre üç farklı artefakt meydana gelebilir:

- Parsiyel hacim etkisi (Partial volume effect)
- Düşük örnekleme (Undersampling)
- Konik ışın etkisi (Cone-beam effect)

Parsiyel Hacim Etkisi: Seçilen voksel boyutu görüntülenecek objenin boyutundan daha büyükse, aynı voksel içerisinde bulunan farklı dokuların ortalama densitesi alınarak yansıtılarak görüntü oluşturulacağından doku yoğunluğu gerçeğinden farklı olarak ölçülecektir. Bu durum densite olarak birbirinden farklı bölgelerin birlikte görüntülenmesinde doku düzlemleri arasında homojen bir yoğunluk olarak izlenir. Daha küçük voksel seçimiyle bu sorun minime indirilebilir (Jaju ve ark 2013).

Düşük Örnekleme: Görüntünün elde edilmesi aşamasında temel projeksiyon verilerini oluşturan görüntü sayısı az olduğu zaman ortaya çıkan artefaktır. Bu

azalan veri sayısı görüntüde düzensiz sınırlara, yanlış yorumlamaya ve daha gürültülü (noise) görüntüler oluşmasına neden olur. Bu nedenle temel projeksiyon sayısının muhafaza edilmesiyle düşük örneklemenin mümkün olduğunca önlenmesi gerekir (Scarfe ve Farman 2008).

Konik Işın Etkisi: Tarama hacminin özellikle periferal bölümlerinde konik ışın geometrisine bağlı oluşan kaçınılmaz bir artefaktır. Hasta etrafında horizontal olarak rotasyon yapan x-ışının merkezden perifere doğru ayrılması sonucu periferdeki yapılara ait veri bilgisi dedektör piksellerinin dış kısımlarında daha az atenüasyonla kaydedildiğinden azalır. Bu da görüntünün bozulmasına, çizgisel artefaktlara ve daha fazla periferik gürültüye neden olur. Üretici firmalar tarafından en aza indirilen bu problemin incelenecek alanın x-ışınının horizontal aksı yönünde konumlandırılması ya da mümkün olan en küçük FOV ile tarama yapılmasıyla da bir miktar daha önüne geçilebilir (Scarfe ve Farman 2008).

1.6.4 KIBT'nin Avantajları

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi yüksek kontrastlı yapıların net görüntülerini sağlamasıyla kraniofasiyal alanı görüntüleme için son derece uygundur. Genel olarak avantajlarını sıralayacak olursak:

- Daha güçlü bilgisayar sistemleri ve yazılımlarla kullanılan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, konvansiyonel tomografi cihazlarına göre daha küçüktür ve maliyeti daha düşüktür.
- Maksillofasiyal bölgeden özellikle sert doku değerlendirilmesinde, ince kesitlerin elde edilmesiyle detaylı bir inceleme imkanı sunar.
- Yüksek çözünürlük ve kaliteye katkıda bulunan küçük boyuttaki voksellerin aynı zamanda izotropik olması sayesinde farklı düzlemlerde yapılan ölçümler doğru sonuçlar verir (Adibi ve ark 2012).
- Işınlanmış alanın boyutunu ilgilenilen alana birincil x-ışınının toplanmasıyla azaltmak, radyasyon dozunu en aza indirir. KIBT cihazları, küçük bölgeleri taramak üzere ayarlanabilir.
- KIBT tüm temel görüntüleri tek bir rotasyonla aldığından, tarama süresi hızlıdır. Daha hızlı tarama süresi, genellikle, volumetrik veri setini yeniden yapılandırmak için daha az temel görüntü anlamına gelse de hasta hareketine bağlı hareket artefaktları azalır.

- Radyasyon dozu panoramik radyografa (2,9-11 μSv) göre 4-15 kat fazla olmasına rağmen yayınlanmış raporlar, KIBT (ortalama 36.9–50.3 mikrosievert [μSv]) ile geleneksel BT sistemleri ile karşılaştırıldığında%98'e varan oranda radyasyon dozunun azaldığını göstermektedir(Scarfe ve ark 2006).
- KIBT üniteleri, üç ortogonal düzlemde (aksiyal, sagittal ve koronal) görüntüler sağlamak için projeksiyonu yeniden yapılandırır. KIBT verilerinin yeniden yapılandırılması, kişisel bir bilgisayar kullanılarak doğal olarak gerçekleştirildiğinden klinisyene gerçek zamanlı değerlendirme imkanı sunar (Scarfe ve Farman 2008).
- Üreticilerin artefaktları azaltan algoritmaları ve artmış projeksiyon sayısı ile KIBT görüntülerinin, özellikle dişleri ve çeneleri görüntülemek için tasarlanan ikincil rekonstrüksiyonlarında metal artefaktları önemli ölçüde azalmıştır (Scarfe ve ark 2006).

1.6.5 KIBT'nin Limitasyonları

Konik ışınlı görüntülemenin tanı ve tedavi planlamasında kullanımını uygun hale getiren çok sayıda özelliğe sahip olmasının yanında bazı sınırlamaları da mevcuttur. Artefaktlar dışındaki diğer limitasyonları inceleyecek olursak:

- Projeksiyonun konik şekildeki geometrisinden dolayı yüksek oranda saçılma radyasyonu oluşmaktadır. Saçılan radyasyonun büyük bir bölümü çok yönlü olarak dağılır ve detektördeki pikseller tarafından kaydedilir. Ancak bu veriler x-ışınının belirli bir doğrultusunda bulunan objelerin gerçek atenüasyonunu yansıtmaz. Dolayısıyla algılanmış olan bu fazladan x-ışınları görüntüde gürültü (noise) oluşturur ve görüntünün bozulmasına etki eder. KIBT cihazlarında saçılan radyasyonun primer radyasyona oranı BT cihazlarına göre daha fazladır. Bu sebeple KIBT ile görüntüleme mümkün olan en küçük FOV'un kullanılması istenir. KIBT'deki görüntü gürültüsünün diğer sebepleri x-ışını fotonlarının homojen olmaması ve dedektör sistemine bağlı yapısal bozunmalardan kaynaklı elektronik gürültüdür (White ve Pharoah 2018).
- KIBT ünitelerinin medikal BT cihazlarına göre kontrast çözünürlüğü ve dolayısıyla yumuşak doku görüntüleme kapasitesi daha azdır. X-ışınları

dokuyu geçerken densiteye, cismin atom numarasına ya da objenin kalınlığına bağlı olarak atenüasyona uğrar ve bu da görüntü densitesinde ‘kontrast’ olarak adlandırılan hafif farklılıklar oluşmasına neden olur. Saçılma KIBT sistemlerinde kontrastın azalmasının bir sebebidir. Kontrast çözünürlüğünü olumsuz etkileyen diğer sebep ise düz panel dedektör kaynaklı artefaktlardır (Harorlı 2014, White ve Pharoah 2018).

1.6.6 KIBT’nin Diş Hekimliğinde Uygulamaları

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi dentomaksillofasiyal bölgenin görüntülenmesinde yüksek kalitede diagnostik bilgiler sağlamakta ve günümüzde kullanımı oldukça yaygınlaşmaktadır. Panoramik radyografi ya da konvansiyonel radyografi tekniklerinin kullanım endikasyonu sebebiyle yerini alan değil bu uygulamaların yetersiz kaldığı durumlarda tamamlayıcı olan bir görüntüleme yöntemidir. Diş hekimliğinde kullanıldığı alanları sıralayacak olursak:

- ✓ KIBT teknolojisi, özellikle implant cerrahisinde, daha iyi bir preoperatif implant planlamasına izin verdiği, cerrahi fazı optimize ettiği için, aynı zamanda dental implant cerrahisi uygulanan hastaların postoperatif değerlendirilmesinde son derece faydalı olduğundan kullanımı önem kazanmıştır. Multiplanar, yüksek kaliteli görüntüler ve üç boyutlu rekonstrüksiyonlar elde etme imkanı sayesinde alveol kemiğın kalitesini, yüksekliğini, genişliğini ve angulasyonunu, implantın yerini ve tipini, mandibular sinir, mental foramen, maksiller sinüsler gibi komşu anatomik yapılarla olan konumunu değerlendirmeyi sağlar (Arcidiacono ve Schirolı 2014).
- ✓ Karmaşık morfolojiye sahip dişlerde kök kanal sisteminin tanımlanmasında, diğer görüntüleme yöntemlerinin yetersiz kaldığı apikal lezyonların tanı ve değerlendirilmesinde, dentoalveolar travma vakalarında, vertikal ya da horizontal kök fraktürlerinde, internal ve eksternal kök rezorpsiyonlarının lokalizasyonunda, köklerin komşu anatomik yapılarla ilişkilerinin belirlenmesinde, komplikasyon içeren endodontal uygulamalarda KIBT kullanımı yararlı olmaktadır (Arcidiacono ve Schirolı 2014).
- ✓ Maksillofasiyal bölgedeki dental, ortodontik ve ortopedik anomalilerin tanısı, değerlendirilmesi ve analizinde kullanılmaktadır. Ortodontik tanı,

sefalometrik analiz ve tedavi planlaması için kullanılan çok sayıda iki boyutlu graflerin yerine tek taramayla üç boyutlu veri imkanı sağlar. Özel yazılımları sayesinde maksillofasiyal iskelet ve hava yolu, fasiyal dış hat gibi yumuşak doku konturlarının analizinde ve büyüme-gelişim potansiyelinin değerlendirilmesinde kullanılır (White ve Pharoah 2018).

- ✓ Maksillofasiyal travma vakalarında, ortognatik cerrahi planlamasında, baş-boyun patolojilerinin lokalizasyonu, şekli, içeriği ve boyutunun değerlendirilmesinde, gömülü dişlerin lokalizasyonu ve mandibular kanal gibi çevre anatomik yapılarla ilişkilerinin görüntülenmesinde kullanılır (Harorlı 2014).
- ✓ KIBT görüntüleri, TME'yi oluşturan eklem yüzeylelerinin yapısını veya şeklini değiştiren tüm patolojik süreçler hakkında doğru ve ayrıntılı bilgi sağlar. Özellikle konjenital ve gelişimsel malformasyonların, travmatik kemik yaralanmaların, dejeneratif değişikliklerin (rezorpsiyonlar, sklerotik reaksiyonlar, osteofitler), artrit ile ilişkili periartiküler kemik defektlerinin (periartiküler erozyonlar, osteolitik odaklar, ankiloz) değerlendirilmesinde KIBT tercih edilen bir yöntemdir (Arcidiacono ve Schirotti 2014).
- ✓ Yumuşak doku kontrastı sağlamamasına rağmen maksiller sinüste görülen müköz retansiyon kisti gibi lezyonların morfolojik özellikleri ve boyutu görüntülenebilmektedir. Ayrıca tonsillit, lenf nodları, tükürük bezi taşları gibi kalsifikasyonların lokalizasyonu saptanabilir ve karotis arterde bulunan kalsifikasyonlar ayırt edilebilir.
- ✓ Hızlı prototipleme üç boyutlu bilgisayar verilerinin kullanımıyla fiziksel model elde edilmesini ifade eden bir terimdir. Anatomik yapıların gerçek sınırları ve boyutlarıyla elde edilen modellerine biyomodel denmektedir. Bu modeller travma, tümör rezeksiyonu ya da distraksiyon osteogenezinin neden olduğu deformitelerin rekonstrüksiyonunda ve sıklıkla da dental implant planlamasında kullanılmaktadır (White ve Pharoah 2018).

1.7 Çalışmanın Amacı

Mandibular interforaminal alanda herhangi bir cerrahi işlem yapılmadan önce, mandibular ön segment anatomisi hakkında eksiksiz bilgi sahibi olmak önemlidir. Çenenin interforaminal alanının implantlar ve diğer ameliyatlar için güvenli olduğu düşünülmesine rağmen, bu alanın ayrıntılı anatomisi hâlâ tartışmalıdır. Ayrıca mandibular kemikteki karakteristik bir yapı olan mental foramenin özelliklerinin tanımlanması antropolojik çalışmalar açısından önem taşımaktadır. Belirli bir Türk popülasyonunda KIBT görüntüleri kullanılarak yapılan bu çalışmanın hedefleri şunlardır:

- Mental foramenin en sık görülen şekli ve pozisyonunun belirlenmesi,
- Mental foramenin vertikal ve horizontal boyutu, mandibulanın en koronal ve apikal noktalarına olan uzaklıkları ile açılma açısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerinin belirlenmesi,
- Bahsedilen ölçümlerin taraflara, cinsiyete ve yaş gruplarına göre nasıl değiştiğinin incelenmesi,
- Anterior loop ve mandibular insiziv kanal görülme sıklığının belirlenmesi, ayrıca taraflara ve cinsiyet gruplarına göre dağılımının incelenmesi,
- Anterior loop uzunluklarının minimum, maksimum ve ortalama değerleri ile taraflar ve cinsiyet grupları arasında fark olup olmadığının tespiti.

Sonuçların, MF'nin özellikleri ve varyasyonlarının toplumumuzdaki karakteristikleri ve görülme sıklıkları konularında literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

2.GEREÇ VE YÖNTEM

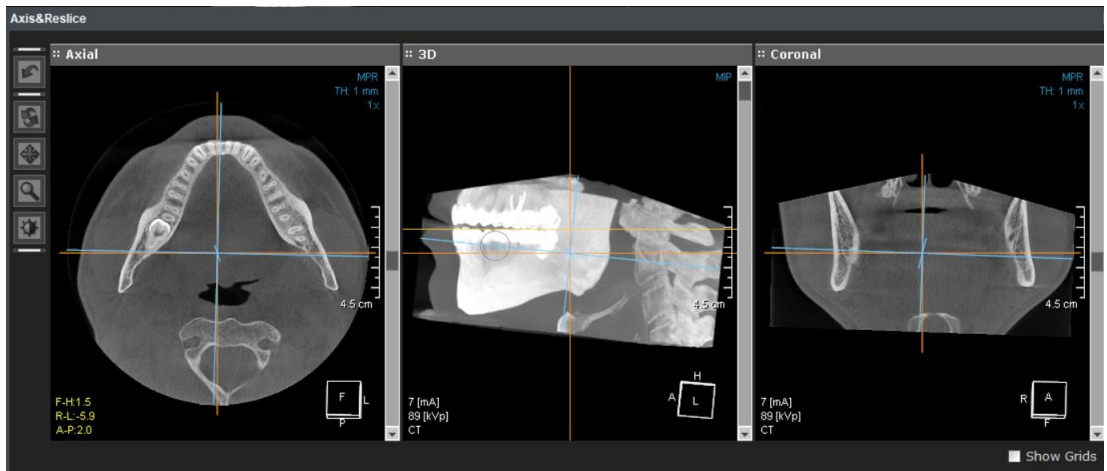
Çalışmamıza başlamadan önce Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırma Değerlendirme Komisyonu'nun 07.12.2017 tarihli, 2017/16 sayılı toplantısından etik kurul onayı alınmıştır. Bu çalışmaya Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne muayene için başvuran, dental implant planlaması, gömülü diş pozisyonunun belirlenmesi ve patolojik lezyonların değerlendirilmesi gibi nedenlerle 01.12.2017-01.09.2018 tarihleri arasında konik ışınli bilgisayarlı tomografi çekilmiş hastaların görüntüleri dahil edilmiştir.

Çalışmaya 18 yaş üzeri hastalar, çalışma bölgesi olan her iki taraf mental foramen, anterior loop ve mandibular insisiv kanal bölgesinin mevcut olduğu ve çözünürlüğün bölgeyi incelemeye elverdiği ayrıca birinci büyük azı dişine kadar intermaksiller kapanışın olduğu görüntüler dahil edilirken incelenecek alanın tamamının görüntüye girmediği, mandibular patolojisi bulunan ve düşük kalitedeki görüntüler çalışma dışı bırakılmıştır. Ayrıca BONE like marka bir kafatası modelinde mental foramen bölgesine milimetrik boyutları 0,01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek tespit edilen bir metalik daire yerleştirilmiş ve bu modelin oklüzal düzlemin yere paralel olduğu sabit pozisyonunda, lineer ölçümlerin farklı görüntüleme alanlarında güvenilirliğini test etmek amacıyla KIBT ile tüm FOV boyutlarında görüntüleri elde edilmiştir. Görüntüler üzerinde dairenin horizontal ve vertikal boyutu, alt çene kret tepesi ve basisine olan mesafeleri ölçülerek gerçek boyutlarıyla kıyaslanmıştır. İlgili bölgeyi içeren tüm FOV'lardaki ölçümler ile gerçek boyutlar arasında yüksek oranda uyum tespit edildiğinden planlanan retrospektif çalışmada da mental foramen, anterior loop ve mandibular insisiv kanal ve çevresinin tamamının görüntülendiği tüm FOV'lardaki görüntüler çalışmaya dahil edilmiştir. Toplamda 59 erkek, 89 kadın olmak üzere 148 hasta (18-72 yaş aralığında ort.38±14), 296 hemimandibula görüntüsü değerlendirilmiştir.

Çalışmada kullanılan tüm konik ışınli bilgisayarlı tomografi verileri Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi kliniğinde bulunan KIBT (Instrumentarium Dental, Palo DEX Group Oy Nahkelantie 160 FI-04300 TUUSULA, Finland) ile 89 kvp, 4-12 mA değerleri kullanılarak elde edilmiştir. Yapılan ölçümler ise BenQ GL2460 (24 inç, 1920X1080 resolution) model ekranda aynı gözlemci tarafından üç hafta arayla tekrarlanarak gerçekleştirilmiştir. 0,5 mm kesit kalınlığı kullanılarak incelenen parametreler:

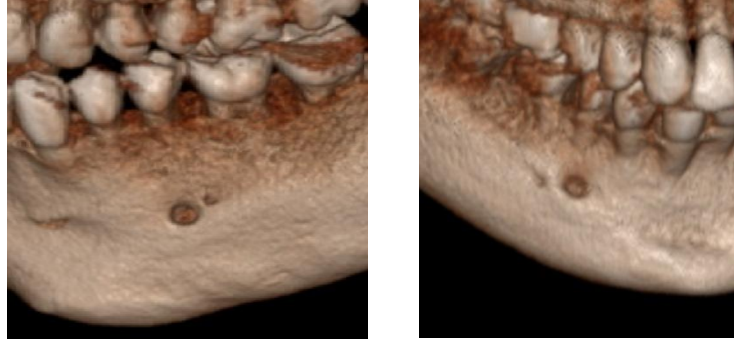
- Mental foramenin şekli
- Mental foramenin pozisyonu
- Mental foramenin vertikal boyutu
- Mental foramenin horizontal boyutu
- Mental foramenin üst sınırının mandibulanın en koronal noktasına olan mesafesi
- Mental foramenin alt sınırının mandibulanın en apikal noktasına olan mesafesi
- Mental foramenin açılma açısı
- Anterior loop prevalansı ve uzunluğu
- Mandibular insiziv kanal prevalansı

Yapılan ölçümler için en doğru sonuçları verecek kesitler araştırılmıştır ve incelenen anatomik yapılar farklı kesitler ve düzlemlerden çok yönlü değerlendirilmiştir. Tüm ölçümler ve değerlendirmeler gerçekleştirilmeden önce görüntünün orta hattı horizontal düzleme dik, oklüzal düzlem horizontal düzleme paralel şekilde düzenlenmiştir (Şekil 2.1). Mental foramenin vertikal boyutu, mandibulanın en koronal ve apikal noktasına olan mesafeleri ile mental foramenin açılma açısına ait ölçümler crossectional kesitler üzerinden gerçekleştirilirken, horizontal çapına ait ölçümler aksiyal kesit üzerinden yapılmıştır. Anterior loop ve mandibular insiziv kanal prevalansı incelenirken tüm kesitler, panoramik ve multiplanar rekonstrüksiyonları birlikte değerlendirilmiştir. Anterior loop uzunluğu ölçümlerinde crossectional ve aksiyal kesitler kullanılmıştır.



Şekil 2.1. Aksiyal, sagittal ve koronal düzlemlerde rekonstrükte edilmiş KIBT görüntüleri

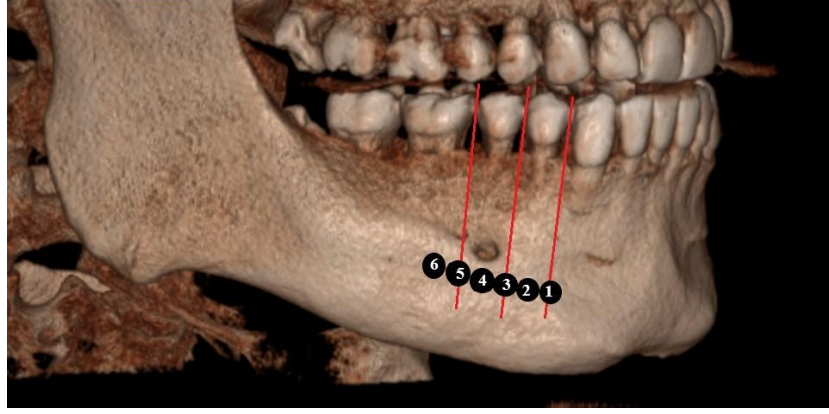
Mental foramenin şekli incelenirken üç boyutlu değerlendirmeyi sağlayan görüntü şekli kullanılmıştır. Aynı bireye ait her iki mental foramen de değerlendirilmiş oval ya da yuvarlak olarak gruplandırılmıştır. (Şekil 2.2)



Şekil 2.2. Oval (sol) ve yuvarlak (sağ) şekilde olan Mental foramenlerin 3D görüntüleri

Mental foramenin bölgedeki dişlere göre pozisyonu belirlenirken sagittal, aksiyal, crosssectional kesitler ve 3D görüntüler kullanılmıştır. Aynı bireydeki her iki mental foramenin dişlerin uzun aksına göre bulunduğu konumu değerlendirilmiştir. Pozisyonun değerlendirilmesinde Telford'un yaptığı sınıflandırma kullanılmıştır:

- Pozisyon 1: Mental foramen, köpek ve birinci küçük azı dişleri uzun akslarının arasında
- Pozisyon 2: Mental foramen, birinci küçük azı dişinin uzun aksı hizasında
- Pozisyon 3: Mental foramen, birinci ve ikinci küçük azı dişleri uzun akslarının arasında
- Pozisyon 4: Mental foramen, ikinci küçük azı dişinin uzun aksı hizasında
- Pozisyon 5: Mental foramen, ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişleri uzun akslarının arasında
- Pozisyon 6: Mental foramen, birinci büyük azı dişinin uzun aksı hizasında (Şekil 2.3)



Şekil 2.3. Mental foramenin dişlerin uzun akslarına göre lokalizasyonunun belirlenmesini gösteren şekil

Mental foramenin vertikal boyutu, üst sınırının mandibulanın en koronal noktasına uzaklığı ile alt sınırının mandibulanın en apikal noktasına uzaklığı ve mental foramenin açılma açısı crosssectional kesitler üzerinden ölçülmüştür. Sagittal ve aksiyal kesitlerin yardımıyla mental foramenin çapının en büyük değerleri gösterdiği alan tespit edilmiştir. Mental foramenin boyut ölçümleri bu çap üzerinden, diğer ölçümler ise yine bu kesitin bulunduğu görüntüler üzerinden yapılmıştır. Mental foramene ait lineer ölçümler aynı gözlemci tarafından üç hafta arayla tekrarlanmıştır.

Vertikal boyut incelenmesinde mental kanalın alt ve üst sınırına paralel iki doğru çizilmiş ve bu doğrular arasındaki doğrulara dik olan mesafe ölçülmüştür (Şekil 2.5). Mental foramenin üst sınırından yatay olarak çizilen doğru ile mandibulanın en koronal noktasından geçen yatay doğru arasındaki mesafe ölçülerek mental foramenin üst sınırının mandibulanın koronaline olan uzaklığı belirlenmiştir. Benzer şekilde mandibulanın apikalinden geçen yatay doğru ile mental foramenin alt sınırından çizilen yatay doğru arası mesafe ölçülerek mental foramenin alt sınırının mandibulanın en apikal noktasına olan uzaklığı belirlenmiştir (Şekil 2.4). Mental foramenin açılma açısı için mental kanalın alt sınırına çizilen yatay doğru ile üst sınırına paralel olarak çizilen doğrular arasındaki açığa bakılmıştır (Şekil 2.6). Mental foramenin horizontal boyutu için belirlenen en geniş çaptaki görüntü kesitinin aksiyal düzlem üzerinden ölçümü gerçekleştirilmiştir (Şekil2.7).



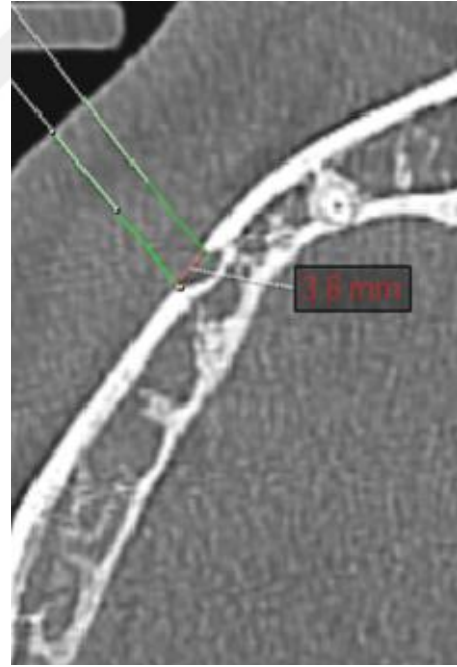
Şekil 2.4. MF-mandibulanın en koronali ve apikali arası mesafeyi gösteren KIBT kesiti



Şekil 2.5. MF'nin vertikal boyutunu gösteren KIBT kesiti



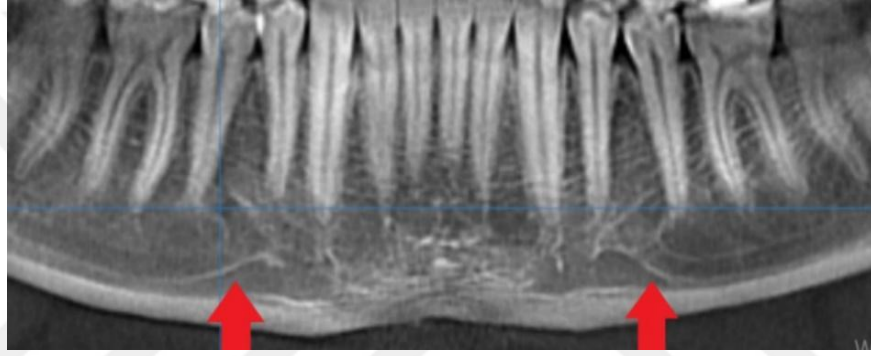
Şekil 2.6. MF'nin açılma açısını gösteren KIBT kesiti



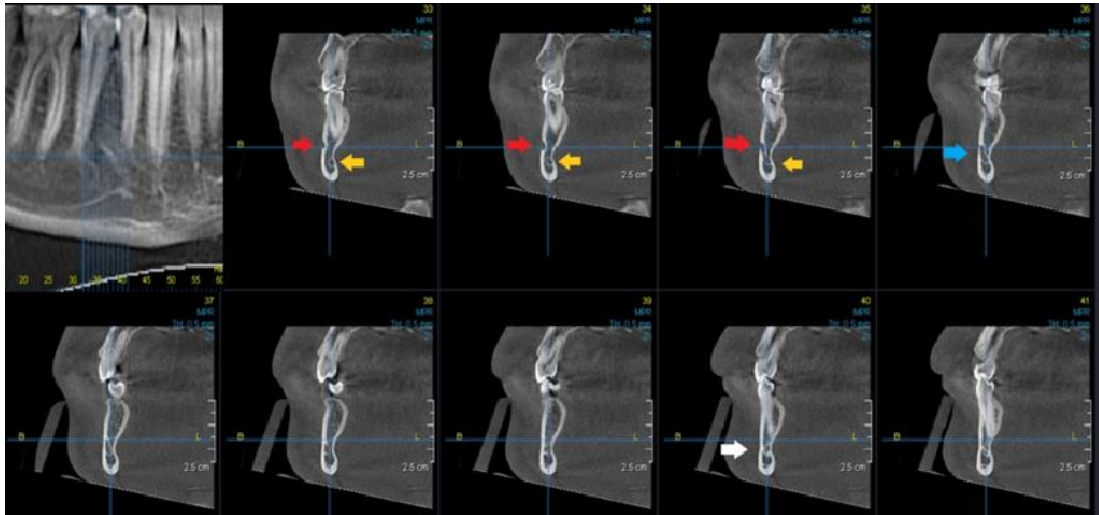
Şekil 2.7. MF'nin horizontal boyutunu gösteren KIBT kesiti

Anterior loop (AL) ve mandibular insiziv kanal varlığı değerlendirilirken sagittal, aksiyal, crossectional kesitler ve panoramik görüntüler birlikte kullanılmıştır. AL bulunan olgularda mandibular kanalın kemik içerisinde kıvrım yaptığı en anterior

nokta ile mental foramenin en anterior noktası arasındaki mesafe ölçülerek AL uzunluğuna bakılmıştır. Mandibular insiziv kanal (MİK) inferior alveolar sinirin insiziv dalını taşıyan mandibular kanaldan daha küçük çapta bir kanaldır. MİK varlığı değerlendirilirken bu çap farklılığı göz önünde bulundurulmuş ve benzer çalışmalarda olduğu gibi MİK'in 3 mm'den büyük olmayacağı düşünülerek değerlendirilmiştir. 3 mm'den büyük çaptaki bölümler mandibular kanalın devamı olarak düşünülmüş ve AL sınırlarına dahil edilmiştir. Mandibular insiziv kanalın var olduğu vakalarda kanalın başlangıç sınırı net izlenmesine rağmen devamlılığının izlenmesi tüm vakalarda mümkün olmamakta, çoğunlukla mandibular kemik içerisinde ilerlerken küçülerek dağılmaktadır (Şekil 2.8-9).



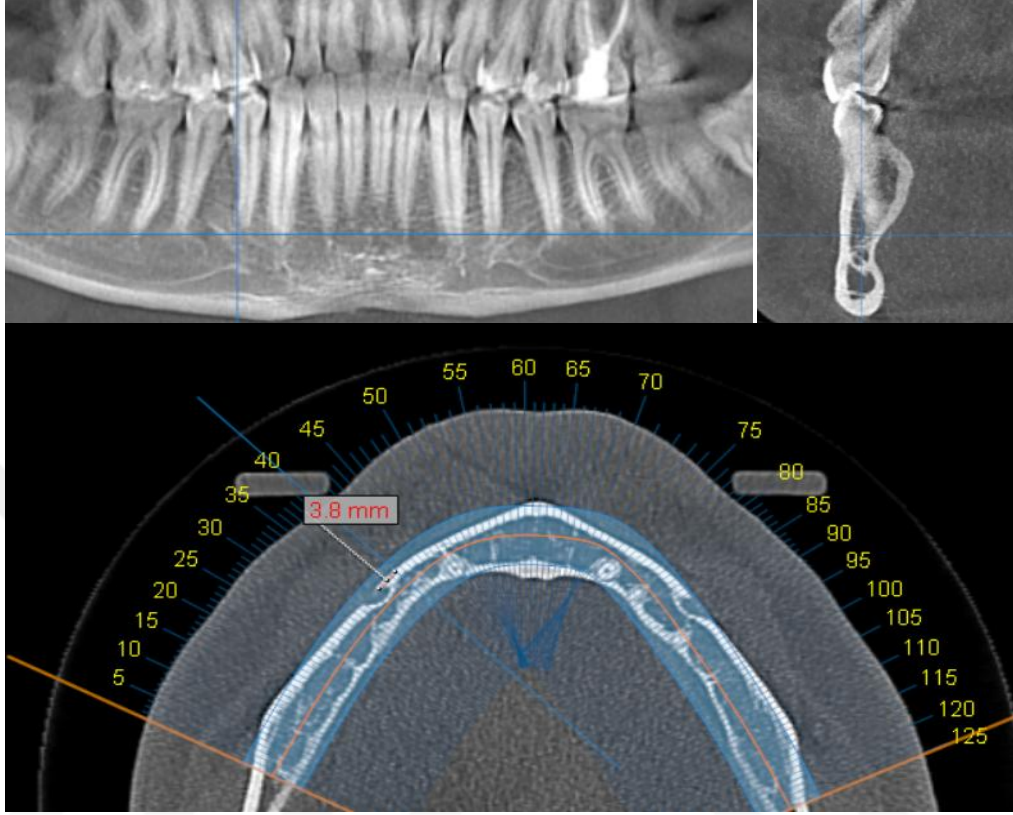
Şekil 2.8. Anterior loop ve Mandibular insiziv kanalın KIBT'de panoramik görüntüsü



Şekil 2.9. Anterior loop ve mandibular insiziv kanalın bulunduğu crosssectional görüntüler

Anterior loop derinliği ölçülürken görüntüde tespit edilen AL kesitlerinin sayısı ile kesit kalınlığının çarpımı yöntemi kullanılabilir. Ya da aksiyal veya panoramik kesitler üzerinden ölçüm de yapılabilir. Bizim çalışmamızda

görüntü şekilleri elverdiği sürece aksiyal kesitler üzerinden ölçüm yapılmıştır, diğer yöntemler ise destekleyici olarak kullanılmıştır. Anterior loop varlığını, başlangıç ve bitiş sınırlarını incelerken tek bir kesit yeterli olmamaktadır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Panoramik ve sagittal kesitlerde AL sınırlarının tespiti ve aksiyal kesitte yapılan AL ölçümünü gösteren KIBT görüntüleri

2.1 İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS-21 yazılım programı kullanılarak gerçekleştirildi. KIBT görüntüleri üzerinden yapılan mental foramen bölgesindeki tüm ölçümler ve anterior loop ile mandibular insiziv kanala ait değerlendirmeler için cinsiyet, sağ-sol ve yaş gruplarına göre betimsel analizler yapıldı. MF pozisyonunun, AL ve MİK prevalansının, AL uzunluğunun taraflara ve cinsiyet gruplarına göre istatistiksel analizleri gerçekleştirildi. Ayrıca mental foramene ait ölçümlerin cinsiyet ve yaş gruplarına göre nasıl değiştiği değerlendirildi. Aynı gözlemci tarafından iki kere tekrarlanan mental foramen bölgesindeki ölçüm değerlerinin uyumu için sınıf içi korelasyon testi yapıldı. İki ölçüm arası uyum gözlemlendiğinden ($p>0,05$) birinci ve ikinci ölçümlerin ortalamaları analiz için kullanıldı.

Parametrik test varsayımlarından olan normal dağılıma uygunluk varsayımı Kolmogorov-Smirnov testi ile varyansların homojenliği varsayımı ise Levene testi ile

analiz edildi. Parametrik test varsayımları sağlandığı durumlarda tek değişkenli ikiden fazla grup için tek yönlü varyans analizi, bağımsız iki grup karşılaştırmalarında t testi kullanıldı. Parametrik test varsayımları sağlanmadığı durumlarda ikiden fazla grup için Kruskal Wallis, bağımsız iki grup için Mann-Whitney U testleri kullanıldı.



3. BULGULAR

Çalışmamızda 59 erkek ve 89 kadın olmak üzere 148 hasta, 296 hemimandibula incelenmiştir.

3.1 Mental Foramenin Şekli ve Pozisyonu

Mental foramen şekli oval ya da yuvarlak olmak üzere iki şekil üzerinden değerlendirilmiş ve çalışmada değerlendirilen 296 yarım çenenin %23,6'sının yuvarlak şekilli, %76,4'ünün de oval şekilli olduğu tespit edilmiştir. Kadın-erkek ve sağ-sol gruplarında ayrı olarak bakıldığında oval şekil en çok karşılaşılan mental foramen şekli olmuştur (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Mental foramenin şeklinin taraflar ve cinsiyetler arası dağılımı

| | | Kadın | Erkek | Toplam |
|-----------------|------------------|--------------|--------------|---------------|
| Yuvarlak | Sağ taraf | 12(%13,5) | 20(%33,9) | 32(%21,6) |
| | Sol taraf | 24(%27) | 14(23,7) | 38(%25,7) |
| Oval | Sağ taraf | 77(%86,5) | 39(%66,1) | 116(%78,4) |
| | Sol taraf | 65(%73) | 45(%76,3) | 110(%74,3) |

Çalışmada değerlendirilen görüntülerde sağ tarafta en sık görülen MF pozisyonları sırasıyla 48,6%'lik oranla P3 ve 41,9%'lik oranla P4'tür. Erkek hastalarda P4 pozisyonu P3 pozisyonundan daha fazla görülmekte iken kadın hastalarda P3 pozisyonu P4 pozisyonundan daha fazla görülmüştür. Her iki cinsiyette de sağ tarafta P1 pozisyonu hiçbir hastada gözlenmemiştir. P6 pozisyonu sağ tarafta erkek hastada gözlenmezken kadınlarda iki hastada görülmüştür. P2 pozisyonu her iki cinsiyette de bir tane tespit edilmiş olup P5 pozisyonu %6,8'lik oranla üçüncü sık tespit edilen pozisyon olmuştur.

Sol tarafta en sık görülen MF pozisyonları sırasıyla 49,3%'luk oranla P3 ve 35,1%'lik oranla P4'dür. Hem erkek hem kadın hastalarda en sık gözlenen pozisyon P3 iken her iki cinsiyette de en az gözlenen pozisyonlar P1 ve P6 pozisyonlarıdır. Sol tarafta erkek hastalarda tespit edilen P4 pozisyonu (%42,37) sayısı en sık görülen P3 pozisyonu (%44,1) sayısına çok yakındır. P6 pozisyonu erkek hastaların hiçbirinde

P1 pozisyonu ise kadın hastaların hiçbirinde gözlenmemiştir. P2 ve P5 pozisyonları ise %5,4 ve %8,8'lik sıklıklarla tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Mental foramenin pozisyonunun taraflar ve cinsiyetler arası dağılımı

| Pozisyon | Cinsiyet | | Toplam |
|---------------|------------------|------------------|------------------|
| | Erkek | Kadın | |
| P1-sağ | 0(0,0%) | 0(0,0%) | 0(0,0%) |
| P2-sağ | 1(1,7%) | 1(1,1%) | 2(1,4%) |
| P3-sağ | 24(40,7%) | 48(53,9%) | 72(48,6%) |
| P4-sağ | 30(50,8%) | 32(36,0%) | 62(41,9%) |
| P5-sağ | 4(6,8%) | 6(6,7%) | 10(6,8%) |
| P6-sağ | 0(0,0%) | 2(2,2%) | 2(1,4%) |
| P1-sol | 1(1,7%) | 0(0%) | 1(0,7%) |
| P2-sol | 2(3,4%) | 6(6,7%) | 8(5,4%) |
| P3-sol | 26(44,1%) | 47(52,8%) | 73(49,3%) |
| P4-sol | 25(42,4%) | 27(30,3%) | 52(35,1%) |
| P5-sol | 5(8,5%) | 8(8,98%) | 13(8,8%) |
| P6-sol | 0(0,0%) | 1(1,16%) | 1(0,7%) |
| Toplam | 118 | 178 | 296 |

3.2 Mental Foramene Ait Ölçümler

Bu başlık altında MF'nin vertikal ve horizontal boyutu, MF'nin üst sınırının mandibulanın en koronal noktası ile alt sınırının mandibulanın en apikal noktasına olan mesafeleri ve MF'nin açılma açısının ölçüm sonuçları değerlendirilecektir. Bu ölçümlerin hepsi üç hafta ara ile aynı gözlemci tarafından iki kere değerlendirilmiştir. Her bir değişkene göre ölçümler arası uyumu test etmek için güvenilirlik analizi yapıldı ve sınıf içi korelasyon testine bakıldı ve tüm değişkenler için yüksek oranda uyum gözlemlendi (Çizelge 3.3). Her iki gözlemin ortalaması alınarak analizler gerçekleştirildi.

Sağ tarafta, mental foramenin vertikal boyutu için iki gözlem arası uyum %93,5, horizontal boyutu için %93,8, mandibulanın koronaline olan mesafe ölçümleri için %95,8, mandibulanın apikaline olan mesafe ölçümleri için %98,7 ve açılma açısı için %95,9'dur. Tüm parametreler için $p > 0,05$ olduğundan ölçümler arası uyum anlamlıdır. Sol tarafta, mental foramenin vertikal boyutu için iki gözlem arası uyum %92, horizontal boyutu için %92,7, mandibulanın koronaline olan mesafe

ölçümleri için %91,3, mandibulanın apikaline olan mesafe ölçümleri için %98,7, açılma açısı için %94,5'tir. Tüm parametreler için $p < 0,05$ olduğundan ölçümler arası uyum anlamlıdır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. İki ölçüm arası uyumun %95 güven aralığında sınıf içi korelasyon ile değerlendirilmesinin sonuçları ve p değerleri

| | Sınıf içi korelasyon | %95 Güven Aralığı | |
|----------------|----------------------|-------------------|-----------|
| | | Alt sınır | Üst sınır |
| Vertikal-sağ | 0,935 | 0,911 | 0,952 |
| Horizontal-sağ | 0,938 | 0,916 | 0,955 |
| Süperior-sağ | 0,958 | 0,942 | 0,969 |
| İnferior-sağ | 0,987 | 0,982 | 0,990 |
| Açı-sağ | 0,959 | 0,943 | 0,970 |
| Vertikal-sol | 0,920 | 0,891 | 0,942 |
| Horizontal-sol | 0,927 | 0,900 | 0,946 |
| Süperior-sol | 0,913 | 0,881 | 0,936 |
| İnferior-sol | 0,987 | 0,983 | 0,991 |
| Açı-sol | 0,945 | 0,925 | 0,960 |

Mental foramene ait ölçümler incelendiğinde hem sağ hem de sol tarafta, sağ taraf mental foramen açılma açısı hariç tüm parametreler için ortalama değerler erkek hasta grubunda daha fazla olarak belirlenmiştir ($P < 0,01$). Sağ taraf mental foramenin açılma açısının ortalama değeri kadınlarda yüksek görülmüş olmasına rağmen erkeklerdeki değerle çok yakın seyretmekte ve istatistiksel olarak aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p = 0,813$). Minimum değerlere bakıldığında; sol taraf MF-mandibulanın koronali arası mesafe hariç tüm taraflar ve parametrelerde en küçük değerler kadın hastalarda ölçülmüştür. Maksimum değerler ise her iki tarafta mental foramenin açılma açısı hariç tüm taraflar ve parametrelerde erkek hastalarda görülmüştür (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Mental Foramene ait ölçümlerinin sağ ve sol tarafta minimum, maksimum ve ortalama değerleri, cinsiyetlere göre farklılığının değerlendirilmesi ve p değerleri (Mann-Whitney U testi ve *t* testi)

| | Cinsiyet | Sayı | Ortalama | Standart Sapma | Minimum | Maksimum | p değeri |
|----------|---------------|------|---------------|----------------|--------------|--------------|-------------|
| Vert-sağ | Erkek | 59 | 2,248 | ,529 | 1,32 | 3,80 | ,000 |
| | Kadın | 89 | 1,935 | ,347 | 1,30 | 2,80 | |
| | Toplam | 148 | 2,060 | ,455 | 1,30 | 3,80 | |
| Hor-sağ | Erkek | 59 | 3,762 | ,813 | 2,30 | 6,22 | ,000 |
| | Kadın | 89 | 3,322 | ,721 | 2,00 | 5,70 | |
| | Toplam | 148 | 3,497 | ,788 | 2,00 | 6,22 | |
| Sup-sağ | Erkek | 59 | 13,423 | 1,976 | 9,88 | 20,20 | ,000 |
| | Kadın | 89 | 12,519 | 2,139 | 8,50 | 17,47 | |
| | Toplam | 148 | 12,880 | 2,119 | 8,50 | 20,20 | |
| İnf-sağ | Erkek | 59 | 13,838 | 1,433 | 10,25 | 17,40 | ,000 |
| | Kadın | 89 | 12,303 | 1,421 | 9,10 | 15,50 | |
| | Toplam | 148 | 12,915 | 1,610 | 9,10 | 17,40 | |
| Açı-sağ | Erkek | 59 | 52,524 | 9,436 | 27,60 | 78,30 | 0,813 |
| | Kadın | 89 | 52,705 | 9,406 | 21,00 | 78,80 | |
| | Toplam | 148 | 52,633 | 9,402 | 21,00 | 78,80 | |
| Vert-sol | Erkek | 59 | 2,214 | ,437 | 1,39 | 3,29 | ,000 |
| | Kadın | 89 | 1,870 | ,340 | 1,19 | 3,24 | |
| | Toplam | 148 | 2,007 | ,417 | 1,19 | 3,29 | |
| Hor-sol | Erkek | 59 | 3,641 | ,732 | 2,10 | 6,04 | ,000 |
| | Kadın | 89 | 3,314 | ,710 | 1,90 | 5,86 | |
| | Toplam | 148 | 3,444 | ,735 | 1,90 | 6,04 | |
| Sup-sol | Erkek | 59 | 13,086 | 2,284 | 5,42 | 20,80 | ,000 |
| | Kadın | 89 | 12,079 | 1,951 | 7,30 | 16,20 | |
| | Toplam | 148 | 12,481 | 2,144 | 5,42 | 20,80 | |
| İnf-sol | Erkek | 59 | 13,979 | 1,398 | 10,79 | 17,10 | ,000 |
| | Kadın | 89 | 12,524 | 1,302 | 9,64 | 16,41 | |
| | Toplam | 148 | 13,104 | 1,517 | 9,64 | 17,10 | |
| Açı-sol | Erkek | 59 | 53,648 | 7,914 | 33,70 | 77,00 | 0,813 |
| | Kadın | 89 | 52,923 | 10,174 | 20,90 | 82,00 | |
| | Toplam | 148 | 53,212 | 9,332 | 20,90 | 82,00 | |

Çizelge 3.5. Mental Foramene ait ölçümlerin cinsiyet grupları içinde minimum, maksimum ve ortalama değerleri, sağ ve sol taraflara göre farklılığın değerlendirilmesi ve p değerleri (Mann-Whitney U testi ve *t* testi)

| | Taraf | Sayı | Ortalama | Standart Sapma | Minimum | Maksimum | p değeri |
|------------|--------|------|--------------|----------------|---------|----------|-------------|
| Vert-erkek | Sağ | 59 | 2,248 | ,529 | 1,32 | 3,80 | 0,937 |
| | Sol | 59 | 2,214 | ,437 | 1,39 | 3,29 | |
| | Toplam | 118 | 2,231 | ,485 | 1,32 | 3,80 | |
| Hor-erkek | Sağ | 59 | 3,762 | ,813 | 2,30 | 6,22 | 0,230 |
| | Sol | 59 | 3,641 | ,732 | 2,10 | 6,04 | |
| | Toplam | 118 | 3,702 | ,774 | 2,10 | 6,22 | |
| Sup-erkek | Sağ | 59 | 13,423 | 1,976 | 9,88 | 20,20 | 0,227 |
| | Sol | 59 | 13,086 | 2,284 | 5,42 | 20,80 | |
| | Toplam | 118 | 13,254 | 2,138 | 5,42 | 20,80 | |
| İnf-erkek | Sağ | 59 | 13,838 | 1,433 | 10,25 | 17,40 | 0,444 |
| | Sol | 59 | 13,979 | 1,398 | 10,79 | 17,10 | |
| | Toplam | 118 | 13,909 | 1,414 | 10,25 | 17,40 | |
| Açı-erkek | Sağ | 59 | 52,524 | 9,436 | 27,60 | 78,30 | 0,322 |
| | Sol | 59 | 53,648 | 7,914 | 33,70 | 77,00 | |
| | Toplam | 118 | 53,086 | 8,708 | 27,60 | 78,30 | |
| Vert-kadın | Sağ | 89 | 1,935 | 0,347 | 1,30 | 2,80 | 0,03 |
| | Sol | 89 | 1,869 | 0,340 | 1,19 | 3,24 | |
| | Toplam | 178 | 1,902 | 0,345 | 1,19 | 3,24 | |
| Hor-kadın | Sağ | 89 | 3,322 | 0,721 | 2,00 | 5,70 | 0,914 |
| | Sol | 89 | 3,314 | 0,709 | 1,90 | 5,86 | |
| | Toplam | 178 | 3,318 | 0,714 | 1,90 | 5,86 | |
| Sup-kadın | Sağ | 89 | 12,519 | 2,139 | 8,50 | 17,47 | 0,169 |
| | Sol | 89 | 12,079 | 1,951 | 7,30 | 16,20 | |
| | Toplam | 178 | 12,299 | 2,056 | 7,30 | 17,47 | |
| İnf-kadın | Sağ | 89 | 12,303 | 1,421 | 9,10 | 15,50 | 0,126 |
| | Sol | 89 | 12,524 | 1,303 | 9,64 | 16,41 | |
| | Toplam | 178 | 12,413 | 1,366 | 9,10 | 16,41 | |
| Açı-kadın | Sağ | 89 | 52,705 | 9,406 | 21,00 | 78,80 | 0,848 |
| | Sol | 89 | 52,923 | 10,174 | 20,90 | 82,00 | |
| | Toplam | 178 | 52,814 | 9,784 | 20,90 | 82,00 | |

MF'nin vertikal boyut ortalaması sağ tarafta erkeklerde 2,25 mm, kadınlarda 1,94 mm olarak tespit edilmiştir. Horizontal boyutu ise erkeklerde 3,76 mm, kadınlarda 3,32 mm olarak belirlenmiştir. Sol tarafı incelediğimizde MF'nin vertikal boyutu erkeklerde 2,21 mm, kadınlarda 1,86 mm; horizontal boyutu ise erkeklerde 3,64 mm, kadınlarda 3,31 mm olarak tespit edilmiştir. MF'nin hem vertikal hem de horizontal boyutu değerleri erkeklerde daha yüksek olup her iki tarafta da kadınlarla erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Sağ-sol:p<0,01)(Çizelge 3.4). Cinsiyetler içinde sağ ve sol tarafı kıyasladığımızda erkeklerde sağ ve sol arası iki boyut için de istatistiksel olarak fark yokken (vertikal: p=0,937, horizontal: p=0,230) kadınlarda vertikal boyutlarda sağ ve sol değerler birbirine yakın olmasına rağmen istatistiksel olarak fark bulunmuştur (p=0,03)(Çizelge 3.5).

Sağ tarafta MF'nin mandibulanın koroneline olan mesafesi erkeklerde 13,42 mm, kadınlarda 12,51 mm olup mandibulanın apikaline olan mesafesi erkeklerde 13,83 mm, kadınlarda 12,3 mm olarak tespit edilmiştir. Sol tarafta MF'nin mandibulanın koroneline olan mesafesi erkeklerde 13,09 mm, kadınlarda 12,08 mm iken mandibulanın apikaline olan mesafesi 13,98 mm, kadınlarda 12,5 mm olarak belirlenmiştir. Her iki tarafta da erkeklere ait ortalama değerler kadınlardan daha yüksek olup cinsiyetler arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (sağ-sol: p<0,01)(Çizelge 3.4). Hem kadın hem de erkek hastalarda taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p>0,05)(Çizelge 3.5).

Mental foramenin açılma açısı ortalama değerleri sağ tarafta erkeklerde 52,52°, kadınlarda 52,63°; sol tarafta ise erkeklerde 53,64°, kadınlarda 52,92° olarak ölçülmüştür. Her iki taraf için de cinsiyetleri karşılaştırdığımızda ve cinsiyet grupları için de tarafları kıyasladığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05)(Çizelge 3.4, Çizelge 3.5).

Erkek ve kadın hastalar 30 yaş altı, 30-45 yaş arası ve 45 yaş üstü olmak üzere üç gruba ayrılmış ve her cinsiyet grubu içerisinde yaşla birlikte mental foramene ait ölçüm değerlerinde farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Her iki tarafta da kadın ve erkek hastaların ayrı olarak değerlendirildiği MF vertikal ve horizontal boyutu, MF'nin mandibulanın en koronal ve apikal noktalarına uzaklıkları ile

MF'nin açılma açısı parametrelerinde yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$)(Çizelge 3.6-7).

Çizelge 3.6. Mental foramene ait ölçümlerin erkek hastalarda sağ ve sol taraflarda yaş gruplarına göre dağılımı ve p değerleri (Kruskal Wallis ve ANOVA testleri)

| | Yaş | Sayı | Ortalama | Standart Sapma | Minimum | Maksimum | p değeri |
|-----------------|-------|------|----------|----------------|---------|----------|--------------|
| Vert-sağ | <30 | 20 | 2,1890 | 0,46251 | 1,40 | 3,15 | 0,052 |
| | 30-45 | 17 | 2,0550 | 0,56145 | 1,45 | 3,61 | |
| | >45 | 22 | 2,4505 | 0,50027 | 1,70 | 3,37 | |
| Hor-sağ | <30 | 20 | 3,8383 | 0,81960 | 2,76 | 5,98 | 0,257 |
| | 30-45 | 17 | 3,4932 | 0,80575 | 2,50 | 5,62 | |
| | >45 | 22 | 3,9011 | 0,77057 | 2,50 | 5,30 | |
| Sup-sağ | <30 | 20 | 13,4845 | 1,53533 | 10,80 | 16,62 | 0,639 |
| | 30-45 | 17 | 13,0538 | 1,84515 | 10,07 | 16,25 | |
| | >45 | 22 | 13,6516 | 2,39329 | 10,41 | 20,20 | |
| İnf-sağ | <30 | 20 | 13,6222 | 1,32734 | 11,72 | 16,30 | 0,429 |
| | 30-45 | 17 | 14,2153 | 1,32769 | 11,93 | 16,75 | |
| | >45 | 22 | 13,7423 | 1,60335 | 10,47 | 17,30 | |
| Açı-sağ | <30 | 20 | 52,7500 | 11,04696 | 30,45 | 75,65 | 0,429 |
| | 30-45 | 17 | 54,6412 | 6,03462 | 45,40 | 65,65 | |
| | >45 | 22 | 50,6818 | 9,89114 | 28,10 | 76,80 | |
| Vert-sol | <30 | 20 | 2,1375 | ,38686 | 1,45 | 2,75 | 0,061 |
| | 30-45 | 17 | 2,0859 | ,38833 | 1,50 | 3,09 | |
| | >45 | 22 | 2,3818 | ,45933 | 1,43 | 3,17 | |
| Hor-sol | <30 | 20 | 3,6312 | ,83796 | 2,15 | 5,61 | 0,567 |
| | 30-45 | 17 | 3,5050 | ,61857 | 2,54 | 4,55 | |
| | >45 | 22 | 3,7550 | ,68740 | 2,35 | 5,13 | |
| Sup-sol | <30 | 20 | 12,7352 | 1,92038 | 8,29 | 15,48 | 0,667 |
| | 30-45 | 17 | 13,3618 | 2,02555 | 10,14 | 16,70 | |
| | >45 | 22 | 13,1923 | 2,57392 | 10,02 | 20,70 | |
| İnf-sol | <30 | 20 | 13,8805 | 1,25699 | 11,60 | 15,95 | 0,335 |
| | 30-45 | 17 | 14,3965 | 1,33223 | 11,99 | 16,67 | |
| | >45 | 22 | 13,7468 | 1,55071 | 10,90 | 17,00 | |
| Açı-sol | <30 | 20 | 55,2325 | 6,74124 | 47,15 | 76,80 | 0,522 |
| | 30-45 | 17 | 53,2559 | 8,46181 | 42,45 | 69,85 | |
| | >45 | 22 | 52,5114 | 8,30237 | 33,80 | 63,80 | |

Çizelge 3.7. Mental foramene ait ölçümlerin kadın hastalarda sağ ve sol taraflarda yaş gruplarına göre dağılımı ve p değerleri (Kruskal Wallis ve ANOVA testleri)

| | Yaş | Sayı | Ortalama | Standart Sapma | Minimum | Maksimum | p değeri |
|-----------------|-------|------|----------|----------------|---------|----------|--------------|
| Vert-sağ | <30 | 35 | 1,9407 | ,27963 | 1,44 | 2,55 | 0,900 |
| | 30-45 | 29 | 1,9509 | ,38039 | 1,30 | 2,70 | |
| | >45 | 25 | 1,9098 | ,36785 | 1,39 | 2,61 | |
| Hor-sağ | <30 | 35 | 3,3237 | ,65825 | 2,20 | 4,75 | 0,884 |
| | 30-45 | 29 | 3,3828 | ,85700 | 2,05 | 5,53 | |
| | >45 | 25 | 3,2478 | ,60721 | 2,40 | 4,31 | |
| Sup-sağ | <30 | 35 | 12,1474 | 2,07605 | 9,11 | 17,00 | 0,339 |
| | 30-45 | 29 | 12,7593 | 2,02458 | 9,61 | 17,10 | |
| | >45 | 25 | 12,7592 | 2,29129 | 8,91 | 16,88 | |
| İnf-sağ | <30 | 35 | 12,2624 | 1,35482 | 9,29 | 15,15 | 0,925 |
| | 30-45 | 29 | 12,3890 | 1,56579 | 9,60 | 15,48 | |
| | >45 | 25 | 12,2582 | 1,37798 | 9,12 | 15,03 | |
| Açı-sağ | <30 | 35 | 55,4351 | 8,30244 | 39,95 | 78,50 | 0,051 |
| | 30-45 | 29 | 52,0724 | 8,52982 | 34,20 | 70,55 | |
| | >45 | 25 | 49,6154 | 10,74112 | 21,00 | 65,10 | |
| Vert-sol | <30 | 35 | 1,8747 | ,32598 | 1,29 | 2,68 | 0,926 |
| | 30-45 | 29 | 1,8797 | ,34831 | 1,48 | 3,14 | |
| | >45 | 25 | 1,8490 | ,33241 | 1,30 | 2,85 | |
| Hor-sol | <30 | 35 | 3,2473 | ,67623 | 2,26 | 4,80 | 0,772 |
| | 30-45 | 29 | 3,3576 | ,73061 | 2,05 | 5,65 | |
| | >45 | 25 | 3,3572 | ,71113 | 2,30 | 4,92 | |
| Sup-sol | <30 | 35 | 11,7603 | 1,89419 | 8,50 | 16,15 | 0,436 |
| | 30-45 | 29 | 12,1979 | 1,94555 | 7,85 | 15,44 | |
| | >45 | 25 | 12,3876 | 2,01444 | 8,79 | 15,50 | |
| İnf-sol | <30 | 35 | 12,4376 | 1,18122 | 10,13 | 14,80 | 0,640 |
| | 30-45 | 29 | 12,7126 | 1,30520 | 10,00 | 15,20 | |
| | >45 | 25 | 12,4256 | 1,47469 | 9,73 | 16,35 | |
| Açı-sol | <30 | 35 | 54,5671 | 11,26819 | 21,30 | 80,80 | 0,282 |
| | 30-45 | 29 | 53,1414 | 9,45791 | 37,70 | 73,55 | |
| | >45 | 25 | 50,3680 | 8,77776 | 31,00 | 74,15 | |

3.3 Anterior Loop Prevalansı ve Uzunluğu

Değerlendirilen 296 yarım çenenin 167'sinde (%58,1) anterior loop varlığı gözlenmiştir. Bunlardan 17'si unilateral olup 75'i bilateraldi. Unilateral olanlar sol tarafta daha fazla iken, kadınlarda tespit edilen anterior loop sayısı da erkeklere göre daha fazladır. Çalışma grubumuzdaki kadınlara ait 178 hemimandibula görüntülerinin 105'inde (%59,9), erkeklere ait 118 hemimandibulanın 62'sinde (%52,5) AL varlığına rastlanmıştır (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. Cinsiyetlere göre anterior loop görülme prevalansı

| | Erkek | Kadın | Toplam |
|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Var | 62 (%52,5) | 105 (%59,9) | 167 (%58,1) |
| Yok | 56 (%47,5) | 73 (%41,0) | 129 (%43,6) |
| Toplam | 118 (%100,0) | 178 (%100,0) | 296 (%100,0) |

Hem sağ tarafta hem de sol tarafta kadınlarda görülen AL sayısı oransal olarak erkeklerden fazla tespit edilse de istatistiksel olarak iki tarafta da cinsiyetler arası anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,101$)(Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9. Sağ ve sol taraflardaki AL'nin cinsiyetlere göre dağılımı

| | Cinsiyet | AL Sayısı | p değeri |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Sağ taraf | Kadın | 53 (%65,4) | P=0,101 |
| | Erkek | 28 (%34,5) | |
| Sol taraf | Kadın | 52 (%60,5) | P=0,101 |
| | Erkek | 34 (%39,5) | |

Kadın ve erkek hasta gruplarında AL'nin sağda ya da solda görülmesi açısından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p=0,178$)(Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. Cinsiyet grubu içinde AL'nin sağ ve sol taraflara göre dağılımı

| | Taraf | AL Sayısı | p değeri |
|--------------|--------------|------------------|-----------------|
| Kadın | Sağ | 53 (%50,4) | P=0,178 |
| | Sol | 52 (%49,6) | |
| Erkek | Sağ | 28 (%45,2) | P=0,178 |
| | Sol | 34 (%54,8) | |

Anterior loop olan görüntüler üzerinden mental foramenin en ön noktası ile anterior loop'un uzandığı en ön nokta arasındaki mesafe ölçülmüş ve anterior loop uzunluğu ortalamaları sağ tarafta erkeklerde 2,56 mm olarak tespit edilirken kadınlarda 2,10 mm olarak tespit edilmiştir. Sol tarafta ise erkeklerde 2,30 mm, kadınlarda 2,26 mm olarak ölçülmüştür. Maksimum değerlerin sağ tarafta 5,7 mm sol tarafta 4,1 mm olduğu görülmüştür. Tespit edilen en büyük değerler iki taraf için de erkek hastalarda olmuştur. Tespit edilen en küçük değer 0,88 mm olup kadın hastada sağ taraftadır (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11. AL uzunluklarının cinsiyet ve taraflara göre dağılımı

| Cinsiyet | Taraf | Sayı | Ortalama | Maksimum | Minimum | Std(mm) |
|--------------|------------|------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Erkek | Sağ | 28 | 2,56 | 5,70 | 1,30 | 1,00 |
| | Sol | 34 | 2,30 | 4,10 | 1,00 | 0,86 |
| Kadın | Sağ | 53 | 2,10 | 3,82 | 0,88 | 0,66 |
| | Sol | 52 | 2,26 | 3,99 | 1,00 | 0,74 |

Sağ tarafta AL uzunlukları ortalaması erkeklerde 2,56 mm kadınlarda 2,10 mm'dir. Sol tarafta ise erkeklerde 2,30 mm kadınlarda 2,26 mm'dir. Her iki tarafta da erkek hastalarda belirlenen ortalama uzunluklar kadın hastalara göre fazla olmasına rağmen yapılan analiz sonucu iki cinsiyet arasında sadece sağ tarafta istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (sağ: $p=0,011$, sol: $p=0,903$)(Çizelge 3.12)

Çizelge 3.12. Sağ ve sol tarafta belirlenen AL uzunluklarının cinsiyetlere göre istatistik sonuçları (*t* testi)

| | Cinsiyet | Sayısı | Ortalama | Std (mm) | p değeri |
|------------|--------------|--------|----------|----------|--------------|
| Sağ | Kadın | 53 | 2,10 | 0,66 | 0,011 |
| | Erkek | 28 | 2,56 | 1,00 | |
| Sol | Kadın | 52 | 2,26 | 0,74 | 0,903 |
| | Erkek | 34 | 2,30 | 0,86 | |

Ayrıca kadınlarda tespit edilen AL uzunlukları sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak farklılık göstermemekte aynı şekilde erkek hasta grubu içerisinde de sağ ve sol taraf uzunlukları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (kadın: $p=0,091$, erkek: $p=0,272$)(Çizelge 3.13)

Çizelge 3.13. Kadın ve erkeklerde AL uzunluklarının taraflara göre olan istatistik sonuçları (*t* testi)

| Cinsiyet | Taraf | Sayısı | Ortalama | Std (mm) | p değeri |
|----------|-------|--------|----------|----------|----------|
| Kadın | Sağ | 53 | 2,10 | 0,66 | 0,190 |
| | Sol | 52 | 2,26 | 0,74 | |
| Erkek | Sağ | 28 | 2,56 | 1,00 | 0,245 |
| | Sol | 34 | 2,30 | 0,86 | |

3.4Mandibular İnsiziv Kanal Prevalansı

Mandibular insiziv kanal varlığı değerlendirilmiş ve 296 hemimandibulunun 170'inde (%57,4) tespit edilmiştir. Bunların 20 tanesi unilateralken 75 tanesinin bilateral olduğu görülmüştür. Kadın hastalara ait görüntülerin %60,7'sinde, erkeklere ait görüntülerin %52,5'inde MİK belirlenmiştir (Çizelge 3.14).

Çizelge 3.14. Cinsiyetlere göre MİK görülme prevalansı

| | Erkek | Kadın | Toplam |
|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Var | 62 (%52,5) | 108 (%60,7) | 170 (%57,4) |
| Yok | 56 (%47,5) | 70 (%39,3) | 126 (%42,6) |
| Toplam | 118 (%100,0) | 178 (%100,0) | 296 (%100,0) |

MİK prevalansı her iki taraf için de değerlendirilmiş, taraflar içerisinde erkek ve kadınlar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı sonucuna varılmıştır (p=0,209)(Çizelge 3.15)

Çizelge 3.15. Sağ ve sol taraflardaki MİK'in cinsiyetlere göre dağılımı

| | Cinsiyet | MİK Sayısı | p değeri |
|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Sağ taraf | Kadın | 54 (%63,5) | 0,209 |
| | Erkek | 31 (%36,5) | |
| Sol taraf | Kadın | 54 (%63,5) | 0,209 |
| | Erkek | 31 (%36,5) | |

Ayrıca kadın ve erkek hastalar kendi grupları içerisinde MİK'in sağda ya da solda gözlenmesi açısından değerlendirilmiş kadın sağda, erkeklerde ise solda daha fazla görüldüğü sonucuna varılmıştır. Ancak MİK'in sağda ya da solda gözlenmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (kadın: p=0,178, erkek: p=0,178)(Çizelge 3.16).

Çizelge 3.16. Cinsiyet grupları içinde MİK'in sağ ve sol taraflara göre dağılımı

| | Taraf | AL Sayısı | p değeri |
|--------------|--------------|------------------|-----------------|
| Kadın | Sağ | 54 | 0,561 |
| | Sol | 54 | |
| Erkek | Sağ | 31 | 0,573 |
| | Sol | 31 | |

4. TARTIŞMA

Mandibular interforaminal bölge implant uygulamaları başta olmak üzere cerrahi girişimler açısından güvenli bölge olarak bilinmektedir. Mental forameni ve çevresini ilgilendiren uygulamalar; gerek tedavi planlaması ve cerrahi işlemlerin seyrinin belirlenmesi gerekse de olası lokal anestezi komplikasyonlarının önlenmesi açısından bu bölgeyi tanımayı gerektirmektedir. Bu bağlamda mental foramenin görünümü, pozisyonu, boyutları ve anatomik yapılara uzaklığı gibi karakteristik özelliklerini tanımlamak gerekmektedir. Bununla birlikte bilindiği üzere anterior loop varlığı bu bölgede yerleştirilecek bir kemik içi implantın distal sınırını belirleyen en önemli anatomik oluşumdur. Ayrıca bölge karakteristiklerinin belirlenmesi ve kaydedilmesinin etnik araştırmalar açısından da önemi büyüktür (Alias ve ark 2017, Goyushov ve ark 2017). Bizim çalışmamızda da mental foramenin morfometrik ve morfolojik özelliklerinin incelenmesinin yanı sıra anterior loop ve mandibular insisiv kanal değerlendirmesi de yapılmıştır.

Mental foramenin yumuşak doku landmarklarına göre pozisyonu, mandibulanın üst ve alt sınırına göre olan konumu ve bölgedeki dişin uzun akslarına göre konumu lokalizasyonunu belirlemede yararlanılan çeşitli yöntemlerdir. Yumuşak doku landmarklarına göre yapılan çalışmalar kadavrular üzerinden ağız köşesi baz alınarak gerçekleştirilmiş ve ölüm anında yumuşak dokuların farklı konumda olabilmesi ve ölüm sonrası yumuşak dokuda değişiklikler meydana gelmesi sebepleriyle bu yöntemin çok da güvenilir olamayacağı literatürde bildirilmiştir (Guo ve ark 2009, Laher ve ark 2016). Mandibulanın cerrahi girişimler öncesi tedavi planlaması seyrini etkileyen invaziv olmayan tek değerlendirme yöntemi radyolojik görüntüleme yöntemleridir. Bu kapsamda mental foramenin vertikal ve horizontal düzlemlere göre konumu belirlenmektedir. Konum belirlenirken temel alınan landmarkların sabit olması önem taşımaktadır. Vertikal yönde kret tepesinde meydana gelebilen rezorptif değişikliklerden dolayı bu yönde pozisyon belirlenmesi çok sağlıklı olmayabilmektedir. Horizontal yönde de eksik diş, atrizyon ya da ara yüz çürükleri varlığında dişlerde mesializasyon olması bu düzlemde dişlere göre değerlendirmede bazı limitasyonlara neden olabilmektedir (Apinhasmit ve ark 2006, Sekerci ve ark 2013, Laher ve ark 2016). Bizim çalışmamızda değerlendirdiğimiz mental foramenin dişlerin uzun akslarına göre olan konumu olmuştur. Ancak horizontal yönde az önce bahsedilen limitasyonlardan etkilenilmemesi adına hasta

grubu tam dişli, büyük ve yaygın ara yüz çürükleri bulunmayan bireylerden seçilmiştir.

Mental foramenin pozisyonuyla alakalı birçok ülkede çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların bir kısmının derlendiği bir yayında Kuzey Amerika, Brezilya, Avrupa ve Kafkas toplumlarında iki küçük azı dişler arası lokalizasyona sık rastlanırken Arabistan, Malezya, Afrika ve Arap toplumlarında ikinci küçük azı dişi hizasındaki lokalizasyona daha sık rastlanmıştır. Ayrıca Çin, Kore gibi Asya ülkeleri, Hindistan ve Türkiye gibi karma kökenli toplumlarda her iki lokalizasyonun da öne çıktığı farklı çalışmalar mevcuttur (Al-Shayyab ve ark 2015, Laher ve ark 2016). Mental foramenin formasyonu incelendiğinde başlangıçta bulunduğu kanin dişi bölgesinden büyüme ve gelişimle birlikte daha distal ve inferiora yöneldiği görülmektedir. Mandibulanın büyüme-gelişimi ile dişlerin formasyon ve sürmesindeki hareketler mental foramenin pozisyonuna etki göstermektedir. Dolayısıyla çeşitli popülasyon gruplarında sık karşılaşılan konumlar farklılık göstermesine rağmen ırksal özellikler bu durumun tek belirleyici faktörü değildir. (Krishnan ve ark 2018).

Güngör ve ark (2006) tarafından 361 panoramik radyografin değerlendirildiği bir çalışmada MF pozisyonu en sık %71,5'lik oranla iki küçük azı dişleri arası olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde Şekerci ve arkadaşları 550 bilgisayarlı tomografi görüntüsü inceledikleri çalışmada da aynı bölgeyi bildirmişler ve ikinci en sık pozisyon olarak da ikinci küçük azı dişinin uzun aksı hizasını bildirmişlerdir (Gungor ve ark 2006, Sekerci ve ark 2013). Yeşilyurt ve ark (2008) ise 70 yetişkin mandibulasını inceledikleri çalışmada en sık pozisyon olarak ikinci küçük azı dişi uzun aksını bildirmişlerdir (Yesilyurt ve ark 2008). Bizim çalışmamızda ise değerlendirilen görüntülerin %49'unda MF pozisyonu iki küçük azı dişleri arasında tespit edildi. Bunu takip eden pozisyon ise %38,5'lik oran ile ikinci küçük azı dişi uzun aksıydı. Aynı popülasyona ait yapılan farklı çalışmalarda MF'nin en sık görüldüğü pozisyonun değişebildiği görülmektedir. En çok karşılaşılan pozisyonla ikinci olarak sık karşılaşılan pozisyonların oranları birbirlerine yakın olmakla beraber araştırmacılar aynı popülasyon için farklı sonuçlar gösteren durumlarda popülasyon içerisinde farklı etnik kökene ait bireylerin olabilme ihtimalini de göz önünde bulundurmuşlardır (Laher ve ark 2016). Bununla birlikte panoramik radyograflar üzerinden yapılan değerlendirmelerin bazı sınırlamalar taşıdığı da unutulmamalıdır.

Ancak kadavra ve BT ile yapılan ölçümlerin kıyaslanması metodolojik olarak tartışmalı olsa da yapılan çalışmalar kraniofasiyal ölçümlerde BT'nin güvenilirliğini kanıtlamıştır (Haktanır ve ark 2010). Çalışmamızdaki pozisyonların %90,9'u iki küçük azı dişi ve bunların arasındaki bölgede yer almaktadır. Yine benzer çalışmalarda %92,3, %92,1, %90,5 gibi oranlar bildirilmiştir (Al-Shayyab ve ark 2015, Gungor ve ark 2017). Bu da mental sinir bloğunda, sınırlı bu alana enjeksiyon yapılması halinde başarılı bir anestezi sağlanması olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir (Al-Shayyab ve ark 2015).

MF şeklini değerlendirdiğimiz görüntülerin %76,4'ünde foramen ovalken %23,6'sında yuvarlaktı. Hem her iki cinsiyet grubunda hem de sağ ve sol iki tarafta da mental foramen daha çok oval şekilde tespit edilmiştir. Hasan ve ark (2011) tarafından MF'nin farklı popülasyonlara göre karakteristik özelliklerinin derlendiği bir yayında MF'nin şekline bakıldığında oval şeklin birçok toplum grubunda dominant olduğu görülmektedir (Hasan 2011). Hem KIBT hem de panoramik radyografilerle yapılan çalışmalarda sonuç bu şekilde olsa da araştırmacılar panoramik radyografinin konumlandırma hataları, magnifikasyon ve teknik problemlerden etkilenip yanlış değerlendirmeye sebep olabileceğini belirtmektedirler (Al-Shayyab ve ark 2015).

Genel olarak mental foramenin şekli, pozisyonu ve simetrisi üzerine yapılan çalışmalarda bu özelliklerin nasıl değiştiği ve şekillendiği incelenmiş ve büyüme-gelişim ile fonksiyonun etkilerinin MF karakteristiğinin kazanılmasında birincil faktör olduğu sonucuna varılmıştır. Irksal özellikler, cinsiyet, coğrafya ve yaşa göre MF'nin değişkenlik göstermesinde bu parametrelerin hangi seviyede etki gösterdiğine dair kesin bir sebep gösterilmezken aksesuar mental foramen ya da mental foramen eksikliği gibi varyasyonların ırk eğilimi gösterdiği bildirilmiştir (Hasan 2011, Al-Shayyab ve ark 2015). Biz de çalışmamızda MF'nin birden fazla özelliğini sınırlı bir Türk popülasyonunda inceleyerek yapılmış olan ve yapılacak benzer diğer çalışmalarla popülasyon grubumuzun karşılaştırılmasını birçok yönden mümkün kılmayı amaçladık.

Çalışmamızda kullanılan görüntüler 6×8 , 8×8 , 8×15 ve 13×15 cm² FOV alanlarında elde edilmiştir. Ölçümlere başlanmadan önce pilot bir çalışma ile gerçek boyutlar ile bu farklı görüntüleme alanlarındaki boyutlar kıyaslanmış ve yüksek

oranda uyum gözlenmiştir. Kamburoğlu ve ark (2010) tarafından kadavra mandibulasına yerleştirilmiş implantların etrafına defektler açılmış ve farklı FOV alanlarında alınan görüntülerde boyutları karşılaştırılmıştır. Farklı FOV'lardaki görüntülerden elde edilen defektin derinliği, genişliği ve volumetrik ölçümleri gerçek boyutlar ve gözlemciler arasında oldukça doğru sonuçlar göstermiştir (Kamburoğlu ve Kursun 2010). Mosfeghi ve ark ise insan kadvrasına ait dört adet kafatası üzerinde 22 anatomik landmark bölgesine gutta perka yerleştirmiş ve dijital kaliperle 15 adet lineer ölçüm elde etmiştir. Daha sonra farklı FOV'larda görüntüler elde edilmiş ve bu lineer ölçümler görüntüler üzerinde de gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar gerçek ölçümlerle kıyaslanmış ve yüksek oranda uyum gözlenmiştir (Moshfeghi ve ark 2012). Her iki çalışmada da lineer ölçümlerin güvenilirliğinin farklı görüntüleme alanlarından etkilenmediği görülmektedir.

Mental foramenin boyutları, açılma açısı ve çevre anatomik sınırlara göre mesafesi forameni tanımlayan, karakterini oluşturan morfometrik özellikleridir. Tüm ölçümler; pozisyon ve şekil değerlendirmesinde olduğu gibi 148 görüntüde 296 adet MF incelenmesiyle yapılmıştır. Erkek hastada sağ tarafta MF'nin vertikal çapı ortalama 2,25 mm iken sol tarafta 2,21 mm; horizontal çapı sağ tarafta ortalama 3,76 mm iken sol tarafta 3,64 mm olarak ölçülmüştür. Erkek hastalarda her iki boyutta da sağ ve sol taraf arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Kadın hastalarda sağ tarafta vertikal çap ortalama 1,93 mm ve sol tarafta 1,87 mm iken horizontal çap sağ tarafta ortalama 3,32 mm ve sol tarafta 3,31 mm olarak belirlenmiştir. Kadın hastalarda sağ ve sol arasında vertikal boyutta fark varken ($p=0,03$) horizontal boyutta istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). Ayrıca hem sağ tarafta hem de sol tarafta erkek hastaların MF boyutlarının iki boyut türünde de kadın hastalara göre daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Hem sağ tarafta hem de sol tarafta MF'nin vertikal ve horizontal boyutları değerlendirildiğine kadın ve erkek hasta grupları arasında istatistiksel olarak fark gözlenmiştir ($p<0,05$). Kalender ve arkadaşlarının KIBT ile Türk hasta grubunda yaptığı çalışmalarında MF'nin vertikal ve horizontal boyutlarını ortalama 3,6 ve 3,9 mm olarak bildirmişler ve taraflar arasında fark gözlenmezken erkek hasta grubunun değerlerinin kadın hastalara göre daha büyük olduğunu tespit etmişlerdir (Kalender ve ark 2012). Çağlayan ve ark da Türk hasta grubunda çalışmış, vertikal ve horizontal boyutu sağda 3,89 mm ve 3,29 mm, solda 3,80 mm ve 3,36 mm olarak rapor etmişlerdir.

Ayrıca yaş gruplarına göre MF boyutlarındaki değişimlerde istatistiksel olarak fark olmadığını bildirmişlerdir (Çağlayan ve ark 2014). Bizim bulduğumuz değerler bu iki çalışmada tespit edilenlere göre daha az olmakla birlikte Gungor ve ark (2017) tarafından bulunan değerlere yakınlık göstermektedir. Bahsedilen çalışmalarda da bizim çalışmamızda da erkeklere ait MF'nin vertikal ve horizontal çap değerleri kadınlardan daha fazla olarak bildirilmiştir. Ayrıca Von Arx ve ark (2013), Çağlayan ve ark (2014), Alias ve ark (2017) çalışmalarında bizim sonuçlarımızla benzer şekilde yaş grupları arasında MF'nin boyutlarının istatistiksel olarak fark göstermediğini söylemişlerdir ($p>0,05$). Hasan (2011) tarafından MF'nin ırklara göre karakteristiklerinin derlendiği bir yayında çalışmamızın sonuçlarıyla Doğu Asya toplumları MF boyutları benzerlik gösterirken, Afrika toplumuna ait değerlerin daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir (Hasan 2011).

Çalışmamızda mental foramenin vertikal ve horizontal boyutlarının yanı sıra MF'nin üst sınırı ile mandibulanın koronali, MF'nin alt sınırı ile mandibulanın apikali arası mesafelere de bakılmış, cinsiyet ve yaşa göre değerlendirilmiştir. Erkek hastalarda sırasıyla ortalama değerler 13,146 mm, 13,814 mm ve kadın hastalarda 12,369 mm, 12,477 mm'dir. Her iki cinsiyet grubunda da sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak fark yokken, sağ ve sol taraf için erkekler ve kadınlar arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Mandibular krette meydana gelebilen rezorptif değişikliklerin MF-mandibulanın koronal noktası arası mesafeyi değiştirdiği bilindiğinden çalışmamızda birinci büyük azı dişine kadar tüm dişlerin var olduğu ve periodontal olarak herhangi bir yıkımın olmadığı hasta grubu değerlendirmeye dahil edilmiş, bu hasta grubu içerisinde yaşın bu mesafeye etkisi araştırılmıştır. Hem erkeklerde hem kadın hasta grubunda 30 yaş altı, 30-45 yaş arası ve 45 yaş üstü aralıklarına göre yapılan analizlerde istatistiksel olarak fark saptanmamıştır. Şahin ve ark da yaptıkları çalışmada genç ve yaşlı hasta gruplarında, dişli ve dişsiz eşit sayıda hastaların görüntülerini değerlendirmişler ve yaşın artmasıyla MF-mandibulanın koronal noktası arasındaki mesafede değişim olmadığını bildirmişlerdir. Genç ve yaşlı hastaları dişli ve dişsiz olarak gruplandırarak değerlendirdiklerinde anlamlı bir fark olduğunu, dişsiz hastalarda bu mesafenin azaldığını bildirmişler ve bu mesafenin değişimine yaşın değil de dental durumun sebep olduğu sonucuna varmışlardır (Şahin ve ark 2010). MF-mandibulanın apikal noktası arası mesafeyi yaş gruplarına göre değerlendirdiğimizde

de istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Şahin ve ark bu mesafe için de dişsiz olan hasta grubunda bu mesafenin azaldığını ancak bu durumun yaşla ilgili olmadığını bildirmişlerdir (Şahin ve ark 2010). Diğer yandan Kingsmill ve Boyde (1998) da yaptıkları çalışmada alveol kemik ile bazal kemik yüksekliği arasında bir korelasyon olduğunu belirtmişler ve bazal kemiğin hayat boyu sabit bir konumda olmadığını, tıpkı alveol kemik gibi diş kaybına bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir (Kingsmill ve Boyde 1998).

MF'nin açılma açısı bölgede başta dental implant uygulamaları olmak üzere intraoral cerrahiler açısından önem taşımaktadır. Dental implantların çapı, uzunluğunun yanı sıra aksını ve giriş noktasını da etkilemektedir. Açılma açısının büyük olduğu durumlarda implantın daha lingual taraftan yerleştirilmesi tercih edilmektedir (Goyushov ve ark 2018). Literatürde açılma açısının 11-77 derece arasında değişen eğimlerde olduğu bildirilmektedir (Çağlayan ve ark 2014). Çalışmamızda açılma açısı sağ tarafta ortalama $52,6^{\circ} \pm 9,3^{\circ}$, sol tarafta $53,2^{\circ} \pm 9,2^{\circ}$ olup her iki tarafta, cinsiyetler arasında ve yaş grupları arasında yapılan istatistiksel analizlerde anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Mandibular kanalın son bölümünde mental kanal olarak adlandırılan kısımda üç farklı şekilde bir sonlanma görülmektedir. Bunlar inferior alveolar sinirinin herhangi bir döngü yapmadan insisiv dalını verdikten sonra mental foramene açılması, insisiv dalını verdiği hizada mental foramene açılması ve anteriora doğru ilerlerken insisiv dalını verip tekrar geriye yönelerek bir döngü yapıp mental foramene açılması şeklindedir (Demir ve ark 2015). Klinik olarak daha çok üzerinde durulan üçüncü şekil, anterior loop varlığıdır. Klinisyenler anatomik yapılardan tanımlanmış belirli bir uzaklığa göre çalışsalar da anterior loop değişen boyutlarda karşımıza çıktığından varlığının ve uzunluğunun tespiti önem arz eder. Kuzmanovic ve ark (2013) 22 kadavra kesiti ile bunların panoramik radyografilerini kıyaslayarak anterior döngüyü tanımladıkları çalışmada panoramik radyografların bu konuda güvenilir olmadığını bildirmişlerdir. Vujanovic-Eskenazi ve ark (2015) anterior loop varlığını ve uzunluğunu değerlendirdikleri çalışmalarında aynı hastalara ait 82 panoramik radyograf ve KIBT görüntüsü incelemişlerdir. Çalışmalarında anterior loop prevalansını panoramik radyograflarda %36,6 olarak bildirirken KIBT görüntülerinde %48,8 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca yaptıkları lineer ölçüm

kıyaslamasında da panoramik radyografide görüntünün %1,87 magnifikasyona uğradığını göstermişlerdir (Vuĵanovic-Eskenazi ve ark 2015).

Bizim alışmamızda incelenen 296 hemimandibulanın 167'sinde (%56,4) anterior loop varlığı saptanmıştır. Hem sağ tarafta hem sol tarafta AL prevalansı kadınlarda daha fazla görülse de yapılan istatistiksel değerlendirmede AL'nin sağ ve sol tarafta görülmesi açısından kadınlar ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Literatürde panoramik radyograflarla yapılmış çalışmalara göre bizim prevalansımızın yüksek olduğu görülmektedir. Ancak Li ve ark (2013) tarafından yapılan çalışmada daha önce kadavra kesitleri, panoramik radyograflar, BT ve de KIBT görüntüleri kullanılarak yapılmış çalışmalardaki AL prevalansına ait değerler derlenmiştir. Bu değerleri incelediğimizde panoramik radyograflarda tespit edilen değerlerin (%11, 27, 28) diğer yöntemlere göre daha düşük olduğu dikkat çekmektedir (Li ve ark 2013). Bu duruma panoramik radyografinin AL prevalansı ve boyutu değerlendirilmesinde sınırlamalarının mevcut olması sebep olmaktadır. Apostolakis ve ark 320 KIBT görüntüsünü değerlendirdikleri çalışmalarında AL prevalansını %48 olarak bildirirken Demir ve ark %59,5, Filo ve ark %69,7 olarak bildirmişlerdir (Apostolakis ve Brown 2012, Filo ve ark 2014, Demir ve ark 2015). Bizim alışmamızla KIBT ile yapılmış çalışmalar kıyaslandığında yakın sonuçlarla karşılaşılmasına rağmen literatürde AL prevalansı incelenen çalışmalarda geniş bir prevalans aralığı mevcuttur. Daha dar bir aralık oluşmamasında popülasyonlar arası farklılıkların yanı sıra çalışılan tekniklerin ve denek sayılarının farklı olmalarının da etkili olabildiği düşünülmektedir.

AL prevalansına bakılan çalışmalarda genellikle AL uzunluğuna da bakılmaktadır ve tıpkı prevalans çalışmalarında olduğu gibi farklı teknikler ve yöntemlerle değerlendirmeler burada da söz konusudur. AL uzunluğuna bakılırken başladığı ve bittiği yeri tanımlamak gerekmektedir. rnek çalışmalarımızda olduğu gibi bizim çalışmamızda da MF'nin distal sınırı ile AL'nin sonlandığı nokta arası mesafe llmştr. Ancak AL'nin sonlandığı noktayı belirlemek ya da mandibular insiziv kanalın başladığı yerin tespiti g olabilmektedir. Burada dikkat edilecek bir husus olarak araştırmacılar mandibular insiziv kanalın çapının ayrıldığı kanaldan daha küçük olması gerektiğini söylemektedirler. Bu nedenle yaptıkları çalışmalarda MIK çapını 3 mm'den küçük olarak düşünmüşler ve bu boyuttan büyük olan bölümleri AL sınırlarına dahil etmişlerdir (Apostolakis ve Brown 2012, Filo ve ark

2014). AL değerlendirmesinde önemli olan bir diğer nokta ise inceleme sırasında hangi kesitlerdeki görüntülerin kullanılacağıdır. Apostolakis ve ark (2012) öncelikle pilot bir çalışma ile AL uzunluğunu değerlendirmek için optimum kesitleri tespit etmeye çalışmışlardır. İlk olarak seçtikleri 5 görüntüde (10 hemimandibula) aksiyal kesit üzerinden AL uzunluğunu belirlemişler ve on beş gün sonra aynı kesit üzerinden tekrarladıkları ölçümler ile ilk ölçümler arasında büyük farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Daha sonra software programlarının ulaşılabilir tüm rekonstrüksiyonlarıyla görüntüleri iki hafta arayla tekrar değerlendirmişler, daha güvenilir ve uyumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Bu ön çalışmanın sonucunu göz önünde bulundurarak diğer tüm görüntüleri birden fazla kesiti birlikte kullanarak değerlendirmişlerdir (Apostolakis ve Brown 2012). Biz de çalışmamızı bu değerlendirme kriterlerini göz önünde bulundurarak gerçekleştirdik.

Çalışmamızda AL uzunluğunun ortalama değerleri sağ tarafta kadın hastalarda 2,10 mm, erkek hastalarda 2,56 mm olarak belirlenirken sol tarafta kadın hastalarda 2,26 mm, erkek hastalarda 2,30 mm olarak tespit edilmiştir. Ölçülen minimum değer 0,88 mm olarak kadın hastada görülürken maksimum değer 5,7 mm ile erkek hastada görülmüştür. Yapılan istatistiksel analiz sonucu kadın ve erkek hasta gruplarında sağ ve sol taraflar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Cinsiyetlerin birbirleriyle karşılaştırılmasında ise erkek hastalarda belirlenen ortalama değerlerin hem sağ tarafta hem sol tarafta kadın hastalardan yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiksel analiz sonucu cinsiyetler arası sağ tarafta anlamlı bir farklılık varken sol tarafta tespit edilmemiştir (sağ: $p=0,011$, sol:0,903). Literatürdeki yayınlar incelendiğinde hem AL prevalansı hem de AL uzunluğu ile ilgili istatistik sonuçlarımızı destekleyen benzer çalışmalar mevcuttur.

Anestezi ya da cerrahi girişimlere bağlı en sık komplikasyon inferior alveolar sinirde (%64,4) meydana gelip, bunu oral cerrahi girişimlerde lingual sinir (%28,8) izlemektedir. Mandibular kanal, mental kanal ve insiziv kanalın taşıdığı nörovasküler yapıların hasar görmesi sonucu ağrı, parestezi, kanama gibi komplikasyonlar meydana gelebilmektedir. İnterforaminal bölgede dental implant yerleştirildikten sonra alt dudakta kalıcı duyu bozukluğu insidansı %7-10 olarak bildirilmiştir. Bu bölgedeki nörosensoryal değişimler, mental sinirin nörovasküler demetinin tanımlanmasının ve korunmasının başarısızlığı ile ilişkili komplikasyonlardır (Prados-Frutos ve ark 2017). Hu ve ark kadavrular üstünde yaptıkları çalışmada

mental sinirin dallanma paternlerini incelemişlerdir. Mental sinirin dört farklı dalını tanımlasalar da bu bölgede büyük anatomik değişkenliğin mevcut olduğunu belirtmişlerdir (Hu ve ark 2007). Başta implant uygulamaları olmak üzere cerrahi girişimlerde mental sinirin korunması adına dallanmasının yanı sıra anterior loop ve mandibular insiziv kanal yapıları da önem taşır. Yapılan önceki çalışmalara bakıldığında çok farklı aralıklarda AL uzunluğu ve prevalansı bildirilmektedir. Literatürde en uzun değer 11 mm ile Neiva ve ark tarafından belirtilmiştir (Neiva ve ark 2004). AL uzunluğunun tespiti özellikle MF'nin mesialine yerleştirilecek implantın herhangi bir komplikasyona yol açmaması istenmesinden önemlidir. Uchida ve ark yaptıkları çalışmada 70 kadavra (140 hemimandibula) kesiti üzerinden ve bunların KIBT görüntüleri üzerinden AL uzunluğunu ve inferior kanal çapını değerlendirip karşılaştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre KIBT'nin yapılan ölçümlerde yeterince güvenilir sonuçlar sağladığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar AL uzunluğunda farklı varyasyonlar var olduğu için özellikle implant yerleştirilmesinde MF'yi koruyan belirli sabit bir mesafe kavramını güvenilir bulmamaktadırlar. Sabit bir mesafe yerine operasyon öncesi KIBT görüntüsü üzerinden AL uzunluğu belirlenmesi, bölge anatomisinin detaylı değerlendirilmesi daha güvenilir olmaktadır (Uchida ve ark 2009).

Panoramik radyografilerde hem çapının oldukça küçük olması hem de sınırlarının yoğun kortikalize olmamasından dolayı mandibular insiziv kanalın tüm uzunluğunu izlemek mümkün olmamaktadır (Jacobs ve ark 2004). Görünen kanalın tespiti söz konusu olduğunda, panoramik radyografinin sadece kanalın varlığı ile ilgili bilgi sağlayabileceği bildirilmektedir. Panoramik radyografide insiziv kanalın varlığı, büyük bir nörovasküler demetin mevcut olduğunun ilk uyarısı olabilir. (Topcu ve ark 2013). Wismeijer ve ark (1997) interforaminal bölgeye yerleştirilen iki ya da dört implantla tedavi edilen 110 dişsiz hastayı inceledi. Her ne kadar mental foramen her zaman operasyon sırasında tanımlanmış ve tüm implantlar mental foramenlerin en ön sınırından en az 3 mm uzak yerleştirilmiş olmasına rağmen, olguların %7'sinde alt dudakta kalıcı duyu bozukluk oluştuğunu bildirmişlerdir (Wismeijer ve ark 1997). İnsiziv kanalın doğru tanımlanamaması nöral hasar, hematoma gibi komplikasyonların yanı sıra insiziv kanalın çapı olan yaklaşık 2 mm'lik aralığa komşu olarak yerleştirilmiş implantın osseointegrasyonuna da engel olabilir (Mardinger ve ark 2000). Pires ve ark (2012) mandibular insiziv kanalın

varlığını hem panoramik hem de KIBT görüntüleri üzerinde araştırarak kıyaslamışlardır. KIBT’de %83 oranında MİK varlığı tespit edilirken aynı hastaların panoramik radyografileri incelendiğinde bu oranın %11’e düştüğünü bildirmişlerdir. Tüm bu bilgilerin ışığında cerrahi uygulamalar öncesi kesitsel görüntüleme ile değerlendirmenin önemi ortaya çıkmaktadır (Pires ve ark 2012).

Çalışmamızda incelenen 296 hemimandibulanın 170’inde (%57,4) MİK varlığı net bir şekilde tespit edilmiştir. Cinsiyetlerde ve taraflarda görülmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Literatürde KIBT görüntüleri üzerinde yapılan çeşitli çalışmalarda MİK prevalansı %71,6, %78,5, %83 gibi çeşitli sıklıklarda bildirilmektedir (Pires ve ark 2012, Hong ve ark 2013, Pereira-Maciel ve ark 2015, Ramesh ve ark 2015). Mandibular insiziv kanalın net şekilde görüldüğü oranlar daha da azalmaktadır. Kanalın sınırlarının kortikal içeriğinin az olması net görünürlüğü etkilemektedir. Bazı yazarlar, insiziv sinirin intramedüller boşluklardan geçtiğine ve kortikal sınırlı bir kanala girmediğini ileri sürmektedir. Ancak ileri görüntüleme yöntemleri sayesinde MİK varlığı ve uzunluğunu saptamak mümkündür (Pereira-Maciel ve ark 2015).

5.SONUÇ

Mental foramenin morfolojik ve morfometrik özelliklerini incelediğimiz çalışmamızda sınırlı bir Türk popülasyonu değerlendirilmiştir. Mental foramenin sık rastlanan şekli oval olurken pozisyon ise yüksek oranda P3 ve P4 seviyeleri olmuştur. Boyutsal ölçümler incelendiğinde erkek hastalara ait değerlerin kadınlara göre daha yüksek olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir. Dişsel durumun ekarte edildiği çalışma grubumuzda mental foramene ait değerlerin yaşa bağlı olarak değişmediği tespit edilmiştir. Çalışmamızla mandibular kemiğin karakteristik yapılarından olan mental foramenin popülasyonumuza ait özellikleri ortaya konmuştur.

Anterior loop ve mandibular insiziv kanal görülme sıklığı değerlendirilmiş ve %58, %57,4 oranlarında tespit edilmiştir. 148 hastanın 27'sinde (%18,24) hiçbiri gözlenmezken %81,76 oranında en az bir yarım çenede bahsedilen yapılara rastlanmıştır. Görülme sıklığı bu kadar fazla iken bölgeyi ilgilendiren cerrahi girişimler öncesi detaylı bir analizin önemi ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte anterior loop uzunluğu da değerlendirilmiş 0,88 mm ile 5,7 mm arasında değişen değerlerde ölçümler elde edilmiştir. Bu da günümüzde yaygın ve popüler olan implant uygulamalarında bölgeden uzaklıkta sabit güvenli bir mesafe kavramını geçersiz kılmaktadır. Diş hekimleri ilgili bölgelerde uygulayacakları anestezi ve cerrahi girişimlerde komplikasyonların önüne geçmek adına olası varyasyonları göz ardı etmemeli, üç boyutlu değerlendirme yöntemlerinden endike olan durumlarda faydalanmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Abramovitch K ve Rice DD, 2014. Basic principles of cone beam computed tomography. *Dental Clinics*, 58 (3), 463-84.
- Adibi S, Zhang W, Servos T ve O'Neill PN, 2012. Cone beam computed tomography in dentistry: what dental educators and learners should know. *Journal of dental education*, 76 (11), 1437-42.
- Al-Shayyab MH, Alsoleihat F, Dar-Odeh NS, Ryalat S ve Baqain ZH, 2015. The mental foramen I: radiographic study of the anterior-posterior position and shape in Iraqi population. *International Journal of Morphology*, 33 (1).
- Alias A, Ibrahim A, Bakar A, Noorain S, Shafie MS, Das S ve Nor FM, 2017. Morphometric and morphological study of mental foramen in the Malaysian population: anatomy and forensic implications. *International Medical Journal Malaysia*, 16 (2).
- Aminoshariae A, Su A ve Kulild JC, 2014. Determination of the location of the mental foramen: a critical review. *Journal of endodontics*, 40 (4), 471-5.
- Apinhasmit W, Methathrathip D, Chompoopong S ve Sangvichien S, 2006. Mental foramen in Thais: an anatomical variation related to gender and side. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 28 (5), 529-33.
- Apostolakis D ve Brown JE, 2012. The anterior loop of the inferior alveolar nerve: prevalence, measurement of its length and a recommendation for interforaminal implant installation based on cone beam CT imaging. *Clinical oral implants research*, 23 (9), 1022-30.
- Arcidiacono A ve Schioli A, 2014. Clinical indications, in: cone beam CT and 3D imaging. Eds: Springer, p. 13-38.
- Arıncı K, Elhan A, 2014a. *Anatomi*, 1. Cilt. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 48-50.
- Arıncı K, Elhan A, 2014b. *Anatomi*, 2. Cilt. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 135-142.
- Çaglayan F, Sümbüllü MA, Akgül HM ve Altun O, 2014. Morphometric and morphologic evaluation of the mental foramen in relation to age and sex: an anatomic cone beam computed tomography study. *Journal of Craniofacial Surgery*, 25 (6), 2227-30.
- da Silva Ramos LMP, Capelozza ALÁ ve Rubira-Bullen IRF, 2011. Absence and hypoplasia of the mental foramen detected in CBCT images: a case report. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 33 (8), 731-4.
- De Freitas V, Madeira M, Toledo Filho J ve Chagas C, 1979. Absence of the mental foramen in dry human mandibles. *Cells Tissues Organs*, 104 (3), 353-5.
- Demir A, Izgi E ve Pekiner FN, 2015. Anterior loop of the mental foramen in a Turkish subpopulation with dentate patients: a cone beam computed tomography study. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 5 (4), 231.
- Dosi T, Vahanwala S ve Gupta D, 2018. Assessment of the effect of dimensions of the mandibular ramus and mental foramen on age and gender using digital panoramic radiographs: a retrospective study. *Contemporary clinical dentistry*, 9 (3), 343.
- Dreiseidler T, Mischkowski RA, Neugebauer J, Ritter L ve Zöller JE, 2009. Comparison of cone-beam imaging with orthopantomography and computerized tomography for assessment in presurgical implant dentistry. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24 (2).
- Filo K, Schneider T, Locher MC, Kruse AL ve Lübbers HT, 2014. The inferior alveolar nerve's loop at the mental foramen and its implications for surgery. *The Journal of the American Dental Association*, 145 (3), 260-9.
- Fix JD, 2002. *Neuroanatomy*. Lippincott Williams & Wilkins, 177-9.
- Gaudino C, Cosgarea R, Heiland S, Csernus R, Zobel BB, Pham M, Kim TS, Bendszus M ve Rohde S, 2011. MR-Imaging of teeth and periodontal apparatus: an experimental study comparing high-resolution MRI with MDCT and CBCT. *European radiology*, 21 (12), 2575-83.
- Ghatak RN ve Ginglen JG, 2018. *Anatomy, head, face, nerve, mandibular*. In: StatPearls [Internet], Eds: StatPearls Publishing.
- Goyushov S, Tözüm MD ve Tözüm TF, 2017. Accessory mental/buccal foramina: case report and review of literature. *Implant dentistry*, 26 (5), 796-801.
- Goyushov S, Tözüm MD ve Tözüm TF, 2018. Assessment of morphological and anatomical characteristics of mental foramen using cone beam computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1-7.
- Göregen M, Miloğlu Ö, Ersoy I, Bayrakdar İŞ ve Akgül HM, 2013. The assessment of accessory mental foramina using cone-beam computed tomography. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 43 (3), 479-83.

- Greenstein G ve Tarnow D, 2006. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *Journal of periodontology*, 77 (12), 1933-43.
- Gungor E, Aglarci O, Unal M, Dogan M ve Guven S, 2017. Evaluation of mental foramen location in the 10–70 years age range using cone-beam computed tomography. *Nigerian journal of clinical practice*, 20 (1), 88-92.
- Gungor K, Ozturk M, Semiz M ve Lynn Brooks S, 2006. A radiographic study of location of mental foramen in a selected Turkish population on panoramic radiograph. *Collegium antropologicum*, 30 (4), 801-5.
- Guo JL, Su L, Zhao JL, Yang L, Lv DL, Li YQ ve Cheng FB, 2009. Location of mental foramen based on soft-and hard-tissue landmarks in a Chinese population. *Journal of Craniofacial Surgery*, 20 (6), 2235-7.
- Haktanır A, Ilgaz K ve Turhan-Haktanır N, 2010. Evaluation of mental foramina in adult living crania with MDCT. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 32 (4), 351-6.
- Harorlu A, 2014. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 175-84, 215-24.
- Hasan T, 2011. Characteristics of the mental foramen in different populations. *The Internet Journal of Biological Anthropology*, 4 (2), 1-7.
- Hayashi T, 2012. Application of ultrasonography in dentistry. *Japanese Dental Science Review*, 48 (1), 5-13.
- Hong H, Peng L, Xiaodong L, Zhongqiu P, Xiaozhu Y, Shi B ve Yuanding H, 2013. Mandibular incisive canal by cone beam CT. *West China Journal of Stomatology*, 31 (5).
- Hövener JB, Zwick S, Leupold J, Eisenbeiß AK., Scheifele C, Schellenberger F, Hennig J, Elverfeldt Dv ve Ludwig U, 2012. Dental MRI: imaging of soft and solid components without ionizing radiation. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 36 (4), 841-6.
- Hu KS, Yun HS, Hur MS, Kwon HJ, Abe S ve Kim HJ, 2007. Branching patterns and intraosseous course of the mental nerve. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 65 (11), 2288-94.
- Hutchinson EF, L'Abbé EN ve Oettlé AC, 2012. An assessment of early mandibular growth. *Forensic science international*, 217 (1-3), 233-6.
- Idiyatullin D, Corum C, Moeller S, Prasad HS, Garwood M ve Nixdorf DR, 2011. Dental magnetic resonance imaging: making the invisible visible. *Journal of endodontics*, 37 (6), 745-52.
- Ilayperuma I, Nanayakkara G ve Palahepitiya N, 2009. Morphometric analysis of the mental foramen in adult Sri Lankan mandibles. *Int J Morphol*, 27 (4), 1019-24.
- Inke G, 1968. Partial occlusion of the mandibular canal with absent foramen mentale in the mandible of an African. *Anatomischer Anzeiger*, 123 (1), 111-3.
- Iwanaga J, Saga T, Tabira Y, Nakamura M, Kitashima S, Watanabe K., Kusukawa J ve Yamaki KI, 2015. The clinical anatomy of accessory mental nerves and foramina. *Clinical anatomy*, 28 (7), 848-56.
- Iwanaga J, Watanabe K., Saga T, Tabira Y, Hirasaki E, Fisahn C, Tubbs RS, Kusukawa J ve Yamaki KI, 2017. Radiological and microsurgical anatomy for variation of the mandible: comparative study of human and macaca fascicularis. *The Anatomical Record*, 300 (8), 1464-71.
- İçöz D, 2016. Panoramik Radyografi ve Bilgisayarlı Tomografide Konumlandırmanın Dikey Boyut Üzerine Etkilerinin Araştırılması: İnvitro Çalışma, Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Jacobs R, Mraiwa N, van Steenberghe D, Sanderink G ve Quirynen M, 2004. Appearance of the mandibular incisive canal on panoramic radiographs. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 26 (4), 329-33.
- Jaju PP, Jain M, Singh A ve Gupta A, 2013. Artefacts in cone beam CT. *Open Journal of Stomatology*, 3 (05), 292.
- Juodzbalys G ve Wang HL, 2010. Identification of the mandibular vital structures: practical clinical applications of anatomy and radiological examination methods. *Journal of oral & maxillofacial research*, 1 (2).
- Juodzbalys G, Wang HL ve Sabalys G, 2010. Anatomy of mandibular vital structures. Part I: mandibular canal and inferior alveolar neurovascular bundle in relation with dental implantology. *Journal of oral & maxillofacial research*, 1 (1).
- Kalender A, Orhan K ve Aksoy U, 2012. 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*, 25 (5), 584-92.

- Kamburoğlu K ve Kursun S, 2010. A comparison of the diagnostic accuracy of CBCT images of different voxel resolutions used to detect simulated small internal resorption cavities. *International endodontic journal*, 43 (9), 798-807.
- Katakami K, Mishima A, Shiozaki K, Shimoda S, Hamada Y ve Kobayashi K, 2008. Characteristics of accessory mental foramina observed on limited cone-beam computed tomography images. *Journal of endodontics*, 34 (12), 1441-5.
- Kaya Y, Sencimen M, Sahin S, Okcu KM, Doan N ve Bahcecitapar M, 2008. 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*, 23 (5).
- Kendi ATK, Khariwala SS, Zhang J, Idiyatullin DS, Corum CA, Michaeli S, Pambuccian SE, Garwood M ve Yueh B, 2011. Transformation in mandibular imaging with sweep imaging with fourier transform magnetic resonance imaging. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 137 (9), 916-9.
- Kingsmill V ve Boyde A, 1998. Variation in the apparent density of human mandibular bone with age and dental status. *Journal of anatomy*, 192 (2), 233-44.
- Kotecha S, Bhatia P ve Rout PJ, 2008. Diagnostic ultrasound in the head and neck region. *Dental update*, 35 (8), 529-34.
- Krishnan U, Monsour P, Thaha K, Laloo R ve Moule A, 2018. A limited field cone-beam computed tomography-based evaluation of the mental foramen, accessory mental foramina, anterior loop, lateral lingual foramen, and lateral lingual canal. *Journal of endodontics*, 44 (6), 946-51.
- Kuzmanovic DV, Payne AG, Kieser JA ve Dias GJ, 2003. Anterior loop of the mental nerve: a morphological and radiographic study. *Clinical oral implants research*, 14 (4), 464-71.
- Laher AE, Wells M, Motara F, Kramer E, Moolla M ve Mahomed Z, 2016. Finding the mental foramen. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 38 (4), 469-76.
- Laher AE, Motara F ve Wells M, 2018. Locating the mental foramen at the bedside with point of care ultrasound imaging. *The Pan African Medical Journal*, 29.
- Lauhr G, Coutant JC, Normand E, Laurenjoye M ve Ella B, 2015. Bilateral absence of mental foramen in a living human subject. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 37 (4), 403-5.
- Li X, Jin ZK, Zhao H, Yang K, Duan JM ve Wang WJ, 2013. 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*, 35 (9), 823-30.
- Lipski M, Tomaszewska I, Lipska W, Lis G ve Tomaszewski K., 2013. The mandible and its foramen: anatomy, anthropology, embryology and resulting clinical implications. *Folia morphologica*, 72 (4), 285-92.
- Luminati T ve Tagliafico E, 2014. CBCT systems and imaging technology. In: *Cone Beam CT and 3D imaging*, Eds: Springer, 1-12.
- M, Ü., 2007, *Ortodonti (Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tam)*, Ankara, p.
- Mardingier O, Chaushu G, Arensburg B, Taicher S ve Kaffe I, 2000. Anatomic and radiologic course of the mandibular incisive canal. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 22 (3-4), 157-61.
- Matsumoto K, Araki M ve Honda K., 2013. Bilateral absence of the mental foramen detected by cone-beam computed tomography. *Oral Radiology*, 29 (2), 198-201.
- Misch CE, 2008. *Contemporary implant dentistry*. Mosby Elsevier.
- Mohamed A, Nataraj K, Mathew VB, Varma B, Mohamed S, Valappila NJ ve Meena AS, 2016. Location of mental foramen using digital panoramic radiography. *Journal of forensic dental sciences*, 8 (2), 79.
- Moshfeghi M, Tavakoli MA, Hosseini ET, Hosseini AT ve Hosseini IT, 2012. Analysis of linear measurement accuracy obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom VG). *Dental research journal*, 9 (Suppl 1), 57.
- Muinelo-Lorenzo J, Suarez-Quintanilla JA, Fernandez-Alonso A, Varela-Mallou J ve Suarez-Cunqueiro MM, 2015. Anatomical characteristics and visibility of mental foramen and accessory mental foramen: panoramic radiography vs. cone beam CT. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 20 (6), 707-14.
- Neiva RF, Gapski R ve Wang HL, 2004. Morphometric analysis of implant-related anatomy in Caucasian skulls. *Journal of periodontology*, 75 (8), 1061-7.
- Orhan K., Icen M, Aksoy S, Ozan O ve Berberoglu A, 2014. Cone-beam CT evaluation of morphology, location, and course of mandibular incisive canal: considerations for implant treatment. *Oral Radiology*, 30 (1), 64-75.

- Parada C ve Chai Y, 2015. Mandible and tongue development. In: Current topics in developmental biology, Eds: Elsevier, 31-58.
- Pereira-Maciel P, Tavares-de-Sousa E ve Oliveira-Sales MA, 2015. The mandibular incisive canal and its anatomical relationships: a cone beam computed tomography study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 20 (6), 723.
- Pires CA, Bissada NF, Becker JJ, Kanawati A ve Landers MA, 2012. Mandibular incisive canal: cone beam computed tomography. *Clinical implant dentistry and related research*, 14 (1), 67-73.
- Prados-Frutos JC, Salinas-Goodier C, Manchón Á ve Rojo R, 2017. Anterior loop of the mental nerve, mental foramen and incisive nerve emergency: tridimensional assessment and surgical applications. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 39 (2), 169-75.
- Ramesh A, Rijesh K, Sharma A, Prakash R ve Kumar A, 2015. The prevalence of mandibular incisive nerve canal and to evaluate its average location and dimension in Indian population. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 7 (2), 594.
- Scarfe WC, Farman AG ve Sukovic P, 2006. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*, 72 (1), 75-80.
- Scarfe WC ve Farman AG, 2008. What is cone-beam CT and how does it work?. *Dental Clinics of North America*, 52 (4), 707-30.
- Schulze R, Heil U, Groß D, Bruellmann D, Dranischnikow E, Schwanecke U ve Schoemer E, 2011. Artefacts in CBCT: a review. *Dentomaxillofacial Radiology*, 40 (5), 265-73.
- Sekerci AE, Sahman H, Sisman Y ve Aksu Y, 2013. Morphometric analysis of the mental foramen in a Turkish population based on multi-slice computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology*, 1 (1), 2.
- Smartt Jr JM, Low DW ve Bartlett SP, 2005. The pediatric mandible: I. A primer on growth and development. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 116 (1), 14-23.
- Stuart C. White, M. J. P., 2018, *Oral Radyoloji, İlkeler ve Yorumlama*, Ankara, Palme Yayınevi, p.
- Şahin S, Kaya Y, Şençimen M, Saygun I ve Altuğ HA, 2010. Retrospective radiographic evaluation of the interforaminal region with spiral computerized tomography: adequacy for dental implant placement related to age and dental status. *Gülhane Med J*, 52 (2), 69-75.
- Thakare S, Mhapuskar A, Hiremutt D, Giroh VR, Kalyanpur K ve Alpana KR, 2016. Evaluation of the position of mental foramen for clinical and forensic significance in terms of gender in dentate subjects by digital panoramic radiographs. *J Contemp Dent Pract*, 17 (9), 762-8.
- Toh H, Kodama J, Yanagisako M ve Ohmori T, 1992. Anatomical study of the accessory mental foramen and the distribution of its nerve. *Okajimas folia anatomica Japonica*, 69 (2-3), 85-8.
- Topcu AO, Avcu N, Uysal S ve Yamalik N, 2013. Presence, location and course of mandibular incisive canal and inter-examiner variation: a spiral CT scan study.
- Uchida Y, Noguchi N, Goto M, Yamashita Y, Hanihara T, Takamori H, Sato I, Kawai T ve Yosue T, 2009. 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*, 67 (4), 744-50.
- Von Arx T, Friedli M, Sendi P, Lozanoff S ve Bornstein MM, 2013. Location and dimensions of the mental foramen: a radiographic analysis by using cone-beam computed tomography. *Journal of endodontics*, 39 (12), 1522-8.
- Vujanovic-Eskenazi A, Valero-James JM, Sánchez-Garcés MA ve Gay-Escoda C, 2015. A retrospective radiographic evaluation of the anterior loop of the mental nerve: comparison between panoramic radiography and cone beam computerized tomography. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 20 (2), 239.
- Watanabe H, Abdul MM, Kurabayashi T ve Aoki H, 2010. Mandible size and morphology determined with CT on a premise of dental implant operation. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 32 (4), 343-9.
- White SC ve Pharoah MJ, 2018. *White and Pharoah's oral radiology e-book: principles and interpretation*. Elsevier Health Sciences.
- White SC ve Pharoah MJ, 2018. *Oral radyoloji: ilkeler ve yorumlama*. Palme Yayınevi, 91-5, 166-73, 185-214.
- Wismeijer DV, Van Waas M, Vermeeren J ve Kalk W, 1997. Patients' perception of sensory disturbances of the mental nerve before and after implant surgery: a prospective study of 110 patients. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 35 (4), 254-9.
- Wright D ve Roberta A, 2016. An analysis of anterior mandibular anatomy using cone beam computed tomography: a study of dentate and edentulous mandibles.

Yesilyurt H, Aydlnllglu A, Kavaklı A, Ekinci N, Eroglu C, Haclaliogulları M ve Diyarbakırlı S, 2008.
Local differences of the position of the mental foramen. *Folia morphologica*, 67 (1), 32-5.



7. EKLER

EK-A Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı



EK-A Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı



**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
DEĞERLENDİRME KOMİSYONU**

Sayı: 16

19.12.2017

Konu: 2017/16sayılı komisyon kararları

Sayın, Prof.Dr.Faruk AKGÜNLÜ

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'nun 07.12.2017 tarihinde yapılan 2017/16 sayılı toplantısında yürütücüsü olduğunuz **"Mental foramenin morfolojik ve morfometrik özelliklerinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile retrospektif olarak değerlendirilmesi"** konu başlıklı projenin, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Yönergesi İlkelerine uygun olduğundan **"kabulüne"** oybirliği ile karar verildi.

Gereğini bilgilerinize saygılarımla rica ederim.

Prof.Dr.Nimet ÜNLÜ
Komisyon Başkanı



**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
DEĞERLENDİRME KOMİSYONU**

| | |
|----------------------|------------------------------|
| Toplantı Sayısı : 16 | Toplantı Tarihi : 07.12.2017 |
|----------------------|------------------------------|

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalından Prof.Dr.Faruk AKGÜNLÜ ve aynı Anabilim Dalından Dt.Fatma Büşra DOĞAN tarafından sunulan **"Mental foramenin morfolojik ve morfometrik özelliklerinin konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ile retrospektif olarak değerlendirilmesi"** araştırma projesi 11 üyenin katılımı ile değerlendirildi.

Değerlendirme sonucunda, Projenin, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Yönergesi İlkelerine uygun olduğundan **"kabulüne"** oybirliği ile karar verildi.

| | | |
|---|--|---|
|  Doç.Dr. İsa YÖNDÜM Üye |  Prof.Dr. Nispet ÜNLÜ Başkan |  Prof.Dr. Doğan DOLANMAZ Üye |
|  Prof.Dr. Sema S.HAKKI Üye |  Doç.Dr. Nevin ÇOBANOĞLU Üye |  Prof.Dr. Ender ERDOĞAN Üye |
|  Prof.Dr. Hale ARI Üye |  Prof.Dr. Duygu FINDIK Katılmadı |  Prof.Dr. Sibel YILDİRIM Üye |
|  Doç.Dr. Mehmet AKIN Üye |  Doç.Dr. Hüsamettin VATANSEV Üye |  Prof.Dr. K. Hakan DOĞAN Üye |

8. ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Konya'da doğdu. İlköğrenimini Faik Türkmen İlköğretim okulunda 2005 yılında ve liseyi Osman Nuri Hekimoğlu Anadolu Lisesi'nde 2009 yılında tamamladı. 2014 yılında Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden mezun oldu. Eylül-2015 Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavı ile Selçuk Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimine başladı.

