

**T.C. SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
AĞIZ DIŞ VE ÇENE CERRAHİSİ  
ANABİLİM DALI**

**İNFERİOR ALVEOLER KANAL ANATOMİSİNİN  
KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DT. BETÜL TAŞ**

**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**

**DOÇ. DR. NURGÜL KÖMERİK**

**2012-İSPARTA**

**T.C. SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
AĞIZ DIŞ VE ÇENE CERRAHİSİ  
ANABİLİM DALI**

**İNFERİOR ALVEOLER KANAL ANATOMİSİNİN  
KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DT. BETÜL TAŞ**

**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**

**DOÇ. DR. NURGÜL KÖMERİK**

**2012-İSPARTA**

## Kabul ve Onay Sayfası

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Doktora Programı** çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 05 / 11 /2012

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nurgül KÖMERİK  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Zuhal KIRZIOĞLU  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Meltem KORAY  
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Üye : Yrd. Doç. Dr. Müge ÇINA AKSOY  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Üye : Yrd. Doç. Dr. Derya YILDIRIM  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

ONAY : Bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulu' nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet Fehmi ÖZGÜNER

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca bilgi, beceri ve deneyimlerinden faydalandığım, insani ve ahlaki değerlerine hayran olduğum, tüm meslek hayatım boyunca örnek alacağım değerli hocam Doç. Dr. Nurgül KÖMERİK'e,

Anabilim dalımızın deneyimlerini aktarmaktan sakınmayan değerli öğretim üyelerine,

Fakültemiz radyoloji arşivini kullanmama izin veren Yrd. Doç. Dr. Derya YILDIRIM'a,

Tez jürimde yer alan ve ilgilerini esirgemeyen Prof. Dr. Zuhâl KIRZIOĞLU, Doç. Dr. Meltem KORAY ve Yrd. Doç. Dr. Müge ÇINA AKSOY'a,

Tez araştırmamın istatistik analizlerini yapan Yrd. Doç. Dr. Özgür KOŞKAN'a,

Birlikte çalışmaktan onur duyduğum sevgili asistan arkadaşlarıma ve doktora eğitimim süresince desteklerini esirgemeyen Dr. Dt. Nesligül NİYAZ KÖKDERE ve Dt. Özge KOLKESEN'e,

Hayatımın her anında sevgilerini hissettiğim, bir hekim ve daha da önemlisi bir insan olmam için sahip oldukları herşeyi benimle paylaşan çok sevgili annem Güngör TAŞ ve babam Hacı Ahmet TAŞ'a, yaşamımın her anını anlamlı kılan canım kardeşlerime teşekkür ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

|  |    |
|--|----|
| 1. GİRİŞ .....   | 1  |
| 2. GENEL BİLGİLER .....  | 4  |
| 2.1. Mandibula Anatomisi .....   | 4  |
| 2.2. Trigeminal Sinir Anatomisi .....  | 6  |
| 2.2.1. Oftalmik Sinir .....  | 7  |
| 2.2.2. Maksiller Sinir .....   | 8  |
| 2.2.3. Mandibuler Sinir .....  | 9  |
| 2.3. Periferik Sinir Mikroanatomisi .....  | 12 |
| 2.4. Travmatik Sinir Hasarı .....  | 14 |
| 2.4.1. Sinir Hasarı Sınıflaması .....  | 14 |
| 2.5. Periferik Sinir Tamir Teknikleri .....  | 19 |
| 2.5.1. İnférieur Alveoler Sinir Hasarının Tamirinde Kullanılan Yöntemler .....     | 22 |
| 2.6. İnférieur Alveoler Sinir Hasarına Yol Açabilecek Cerrahi Durumlar .....       | 23 |
| 2.6.1. Gömülü Dişlerin Cerrahi Olarak Çıkarılması .....                            | 23 |
| 2.6.1.1. Gömülü Diş Çekim Komplikasyonları .....                                   | 24 |
| 2.6.1.2. Gömülü Alt Yirmi Yaş Dişlerinin İnférieur Alveoler Kanalla İlişkisi ..... | 24 |
| 2.6.2. Dental İmplant Uygulamaları .....   | 26 |
| 2.6.2.1. Anterior Loop .....   | 28 |
| 2.6.3. Mandibuler Osteotomiler .....   | 28 |
| 2.7. Radyolojik Tanı Yöntemleri .....  | 30 |
| 2.7.1. Diş Hekimliğinde Kullanılan Radyolojik Tanı Yöntemleri .....                | 31 |
| 2.7.1.1. Panoramik Radyografi (Ortopantomografi) .....                             | 31 |
| 2.7.1.2. Konvansiyonel Tomografi .....   | 33 |
| 2.7.1.3. Bilgisayarlı Tomografi .....  | 34 |
| 2.7.1.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi .....                                 | 35 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....   | 37 |
| 3.1. Verilerin Toplanması .....  | 37 |
| 3.2. Radyografilerin Değerlendirilmesi .....                                       | 38 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.2.1. Kemik Kalınlığı ve İnfierior Alveoler Kanal Çapı Ölçümleri.....  | 39  |
| 3.2.2. Mental Foramen Lokalizasyonu ve Anterior Loop Bulunma İnsidansı.....   | 41  |
| 3.2.3. İnfierior Alveoler Kanalın Yirmi Yaş Dişi ile Bağlantısı.....  | 42  |
| 3.3. Verilerin Analizi .....  | 44  |
| 4. BULGULAR .....   | 46  |
| 4.1. İnfierior Alveoler Kanalın Çevresindeki Kemik Kalınlıkları.....  | 46  |
| 4.1.1. Bukkolingual kemik kalınlığı .....   | 46  |
| 4.1.2. Bukkal ve Lingual Kemik Kalınlıkları.....  | 49  |
| 4.1.3. İnfierior Alveoler Kanal Çapı .....  | 52  |
| 4.1.4. İnfierior Alveoler Kanalın İnfieriorunda Bulunan Kemik Yüksekliği.....   | 54  |
| 4.1.5. Mental Foramen Hızasında Bukkolingual Kemik Kalınlığı ve Foramenin İnfieriorunda Kalan Kemik Yüksekliği.....                   | 57  |
| 4.2. Mental Foramen Lokalizasyonu ve Anterior Loop Bulunma İnsidansı.....   | 58  |
| 4.3. İnfierior Alveoler Kanalın Yirmi Yaş Dişi ile Bağlantısı .....   | 59  |
| 4.3.1. Yirmi Yaş Dişlerinin Anatomik Özellikleri .....  | 59  |
| 4.3.2. İnfierior Alveoler Kanalın Yirmi Yaş Dişlerine Göre Lokalizasyonu .....  | 61  |
| 4.3.3. İnfierior Alveoler Kanalın Yirmi Yaş Dişleri ile İlişkide Olma Durumu .....  | 62  |
| 4.3.4. İnfierior Alveoler Kanalla Direkt İlişkide Olma Durumu ile Yirmi Yaş Dişlerinin Anatomik Özellikleriyle Arasındaki İlişki..... | 64  |
| 5. TARTIŞMA.....  | 66  |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....  | 82  |
| ÖZET .....  | 84  |
| ABSTRACT .....  | 85  |
| KAYNAKLAR.....  | 86  |
| EKLER.....  | 97  |
| ÖZGEÇMİŞ .....  | 100 |

## Şekiller Dizini

|  |    |
|--|----|
| Şekil 1. Mandibula iç ve dış yüz görünümü.....   | 5  |
| Şekil 2. Trigeminal sinir dalları.....   | 7  |
| Şekil 3. Mandibuler sinirin dalları.....   | 11 |
| Şekil 4. Sinir lifi kesiti .....   | 12 |
| Şekil 5. Periferik sinir mikroanatomi .....  | 13 |
| Şekil 6. Periferik sinirin hasarı ve Waller dejenerasyonu .....  | 18 |
| Şekil 7. Epinöral onarım .....   | 19 |
| Şekil 8. Fasiküler (perinöral) onarım.....   | 20 |
| Şekil 9. Sinir grefti ile onarım .....   | 21 |
| Şekil 10. Yirmi yaş dişi ve inferior alveoler kanal arasındaki ilişki durumları.....   | 24 |
| Şekil 11. Panoramik radyografilerde inferior alveoler kanal ile yirmi yaş dişi yakın ilişkisinin belirlenmesinde kullanılan kriterler..... | 25 |
| Şekil 12. Genioplasti ve bilateral sagittal split osteotomilerinde kesi hattı .....  | 29 |
| Şekil 13. Temsili bir hastadan alınan kesitler.....  | 39 |
| Şekil 14. İnférieur alveoler kanal lokalizasyonunun koronal kesitte görünümü.....  | 40 |
| Şekil 15. Mental foramen lokalizasyonunun sınıflandırılması.....   | 41 |
| Şekil 16. Ramus ile ilişkinin değerlendirildiği horizontal yönde gömülülük sınıflaması .....   | 42 |
| Şekil 17. Dişlerin vertikal yönde gömülülük derecesinin sınıflaması .....  | 43 |
| Şekil 18. Gömülü alt yirmi yaş dişinin ikinci molar dişe göre eğimi .....  | 43 |
| Şekil 19. İnférieur alveoler kanalın yirmi yaş dişi bölgesinde lokalizasyonu ve diş ile ilişkisi .....                                     | 44 |
| Şekil 20. İnférieur alveoler kanalın mandibula içinde izlediği yol .....   | 56 |
| Şekil 21. Dental implantın kanal lokalizasyonuna göre yerleştirilmesi.....   | 71 |

## Tablolar Dizini

|  |    |
|--|----|
| Tablo 1. Seddon Sınıflaması .....  | 15 |
| Tablo 2. Sunderland Sınıflaması .....  | 17 |
| Tablo 3. Klinik endikasyonlarda uygulanan radyasyon dozu .....   | 36 |
| Tablo 4. Bukkolingual kemik kalınlığı ölçümlerinin farklı bölgelere göre ortalaması ve standart sapma (mm) .....                                   | 47 |
| Tablo 5. Farklı bölgelerdeki bukkolingual kemik kalınlığının cinsiyetlere göre ortalaması ve standart sapma (mm) .....                             | 47 |
| Tablo 6. Farklı bölgelerdeki bukkolingual kemik kalınlıklarının yaş gruplarına göre ortalaması ve standart sapma (mm) .....                        | 48 |
| Tablo 7. Farklı bölgelerde lingual ve bukkal kemik kalınlığı ortalaması ve standart sapma (mm) .....   | 49 |
| Tablo 8. Farklı bölgelerdeki lingual ve bukkal kemik kalınlığının cinsiyetlere göre ortalaması ve standart sapma (mm) .....                        | 50 |
| Tablo 9. Farklı bölgelerde kanalın lingual ve bukkalinde bulunan kemik kalınlıklarının yaş gruplarına göre ortalaması ve standart sapma (mm) ..... | 51 |
| Tablo 10. İnférieur alveoler kanal çapının farklı bölgelerdeki ortalaması ve standart sapma (mm) .....   | 52 |
| Tablo 11. İnférieur alveoler kanal çapının farklı bölgelerde cinsiyetlere göre ortalaması ve standart sapma (mm) .....                             | 52 |
| Tablo 12. İnférieur alveoler kanal çapının farklı bölgelerde yaş gruplarına göre ortalaması ve standart sapma (mm) .....                           | 53 |
| Tablo 13. Farklı bölgelerde inferior alveoler kanalın inferiorundaki kemik yüksekliğinin ortalaması ve standart sapma (mm) .....                   | 54 |
| Tablo 14. Farklı bölgelerde cinsiyetlere göre inferior alveoler kanalın inferiorundaki kemik yüksekliğinin ortalaması ve standart sapma (mm) ..... | 55 |
| Tablo 15. Farklı bölgelerde yaş gruplarına göre inferior alveoler kanalın inferiorundaki kemik yüksekliği ve standart sapma (mm) .....             | 55 |



|  |    |
|--|----|
| Tablo 16. Cinsiyetlere göre mental foramen alt sınırı hizasında ölçülen bukkolingual kemik kalınlığı ve foramen alt sınırı ile mandibula alt sınırı arasında kalan kemik yüksekliğinin ortalaması ve standart sapma (mm) .....   | 57 |
| Tablo 17. Yaş gruplarına göre mental foramen alt sınırı hizasında ölçülen bukkolingual kemik kalınlığı ve foramen alt sınırı ile mandibula alt sınırı arasında kalan kemik yüksekliğinin ortalaması ve standart sapma (mm) ..... | 57 |
| Tablo 18. Mental foramen lokalizasyonu.....  | 58 |
| Tablo 19. Yirmi yaş dişine ait tanımlayıcı verilerin dağılımı .....  | 59 |
| Tablo 20. İnférieur alveoler kanalın yirmi yaş dişlerinin köküne göre lokalizasyonunun cinsiyetlere göre dağılımı .....  | 61 |
| Tablo 21. İnférieur alveoler kanalın yirmi yaş dişlerinin köküne göre lokalizasyonunun yaş gruplarına göre dağılımı.....   | 61 |
| Tablo 22. İnférieur alveoler kanal ve yirmi yaş dişinin ilişkide olduğu ve olmadığı olgularda kanalın konumu .....   | 62 |
| Tablo 23. İnférieur alveoler kanal ve yirmi yaş dişi arasındaki mesafenin gruplandırılması.....  | 63 |
| Tablo 24. İnférieur alveoler kanal ile ilişkide olan yirmi yaş dişlerinin gömülü kalma durumu .....  | 65 |
| Tablo 25. Yirmi yaş dişlerinin lingualindeki korteksin devamlılığı ile inferior alveoler kanalın yirmi yaş dişlerine göre olan konumu .....  | 65 |
| Tablo 26. Değişik coğrafyalarda yapılan çalışmalarda gözlenen mental foramen lokalizasyonları.....   | 75 |

## Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

$\mu\text{Sv}$ : Mikrosievert (Canlı dokunun maruz kaldığı radyasyonun etkisini gösteren değer)

kV: Foton enerjisi

mA: Miliamper

mGy cm<sup>2</sup>: Miligray (Nesnelerin maruz kaldığı radyasyon dozu)

mm: Milimetre

sn: Saniye

## 1. GİRİŞ

İnferior alveoler kanal, mandibulaya uygulanan cerrahi girişimlerde dikkat edilmesi gereken en önemli anatomik yapılardan biridir. Kanal içerisinde inferior alveoler arter, ven ve siniri taşır. İnfierior alveoler kanal, mandibula ramus iç yüzünde bulunan mandibuler foramenden kemik içine sokularak, ramus boyunca ilerler, sırasıyla angulus ve korpus mandibuladan geçerek alt premolar dişlerin kök ucu civarında mental foramen ile son bulur. İnfierior alveoler sinir mental foramenden çıktıktan sonra mental sinir adını alarak yumuşak dokulara ilerler; alt anterior bölge bukkal dişeti, alt dudak mukozası ve çene ucu derisinin duysal innervasyonunu sağlar.

Çenelerde gerçekleştirilen cerrahi işlemler sırasında inferior alveoler sinirin hasarı en ciddi komplikasyonlardan biridir. Sinir hasarı, hasarın derecesine bağlı olarak alt dudakta geçici veya kalıcı his kaybı ile sonuçlanır. Bu nedenle çenelerde yapılan işlemler sırasında sinirin korunması büyük önem taşır.

İnferior alveoler sinirin hasar görebileceği işlemler arasında gömülü alt yirmi yaş dişi cerrahi çekimi, dental implant uygulamaları, mandibuler osteotomiler, apikal rezeksiyon gibi kök ucuna müdahale gerektiren işlemler sayılabilir.

Gömülü yirmi yaş dişlerinin cerrahi çekimi oral ve maksillofasiyal cerrahide en sık uygulanan operasyonlardan biridir. Bu dişlerin çekim endikasyonlarının başında perikoronit ve komşuluğundaki molar dişte çürük oluşturma gibi nedenler gelir. Bununla beraber gömülü yirmi yaş dişleri kist, tümör gibi patolojilerin kaynağını oluşturabilir. Bu dişlerin bir patoloji oluşturma potansiyelleri göz önünde bulundurularak profilaktik çekimi halen tartışmalı olmakla beraber kliniklerde yaygın olarak uygulanmaktadır. Genel olarak yirmi yaş dişlerinin cerrahi olarak çıkarılması nispeten basit bir teknikle gerçekleştirilmekte ancak yine de değişik komplikasyonlar gelişebilmektedir. Gömülü yirmi yaş dişlerinin kanal ile yakın ilişkisine ve cerrahi tekniğin kapsamına bağlı olarak dişin çekimi sırasında kanal bütünlüğü bozularak sinir hasara uğrayabilir. Bu durum alt dudakta his kaybı ile sonuçlanabilir.

Oral ve maksillofasiyal cerrahide yine oldukça sık uygulanan işlemlerden biri olan dental implant uygulamaları sırasında da inferior alveoler sinir hasarı önemli bir komplikasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle implant uygulamalarından önce kanalın kemik içinde izlediği yolun belirlenmesi oldukça önemlidir.

Sinir hasarının oluşabileceği bir diğer cerrahi işlem bilateral sagittal split ramus osteotomisidir. Bu işlem ile mandibula sagittal düzlemde kesilerek ve mobilize edilen distal segment proksimal segment üzerinde kaydırılarak mandibula yeni konumuna getirilir. Kemiğin segmentlere ayrılması sırasında osteotomi hattının kanal üzerinden geçmesi sonucu, distal segment yeniden konumlandırılırken sinirde kompresyon meydana gelebilir. Hatta osteotomi dikkatli yapılmaz ise sinirde kesi oluşabilir.

Mandibulada işlem yapılırken sinire hasar verme riski yüksek olan bir bölge de mental foramen ve çevresidir. Bu bölgede işlem yaparken sinirin mental foramenden çıkmadan önce kemik içinde anteriora ilerleyerek bir 'loop' oluşturma ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.

Mandibulaya uygulanan işlemler öncesinde inferior alveoler sinirin kemik içinde izlediği yol hassas şekilde görüntülenmelidir. Diş hekimliği kliniğinde en sık kullanılan görüntüleme yöntemi panoramik grafilerdir. Ancak birçok olguda panoramik grafiler hassas görüntü elde edilmesinde yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda kemiğin ve dokuların daha detaylı olarak incelenmesi için 3 boyutlu görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulur. Bu kapsamda bilgisayarlı tomografi 1980'li yıllardan beri başarı ile kullanılan bir görüntüleme yöntemidir. Günümüzde bilgisayarlı tomografilere alternatif olarak konik ışınli bilgisayarlı tomografiler diş hekimliği kullanımına sunulmuştur. Konik ışınli bilgisayarlı tomografilerde, dokuların minimal distorsiyonla 3 boyutlu olarak görüntülenmesi mümkündür. Diagnostik kalitesi bilgisayarlı tomografilerden daha yüksektir. Sınırlı alanlarda yüksek çözünürlük ve iyi kalitede görüntü elde edilmesi nedeniyle maksillofasiyal bölgede başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Anatomik oluşumlar ve komşuluklar, kemik mineralizasyonu ölçümü, maksillofasiyal deformitelerin ve kemik içi yerleşimli patolojilerin incelenmesi, lezyon sınırlarının belirlenmesi, gömülü dişlerin lokalizasyonu, tükürük bezi ve TME yapılarının patolojilerinin belirlenmesi, travma, cerrahi işlem sonrası iyileşmenin takip edilmesi, dental implantların tedavi planlaması gibi birçok durumda başarılı görüntüler elde edilmesini sağlar. Ayrıca

dijital olarak elde edilen verilerin işlenmesi, saklanması, analizi ve aktarılmasında büyük kolaylık sağlamaktadır.

İnferior alveoler kanalın kemik içinde izlediği anatomik yol, güvenilirliği ve hassasiyeti yüksek bir görüntüleme sistemi olan konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile belirlenerek mandibula üzerinde uygulanan cerrahi işlemler esnasında kanalın ve kanal içinde seyreden inferior alveoler sinirin zedelenme riski azaltılabilir.

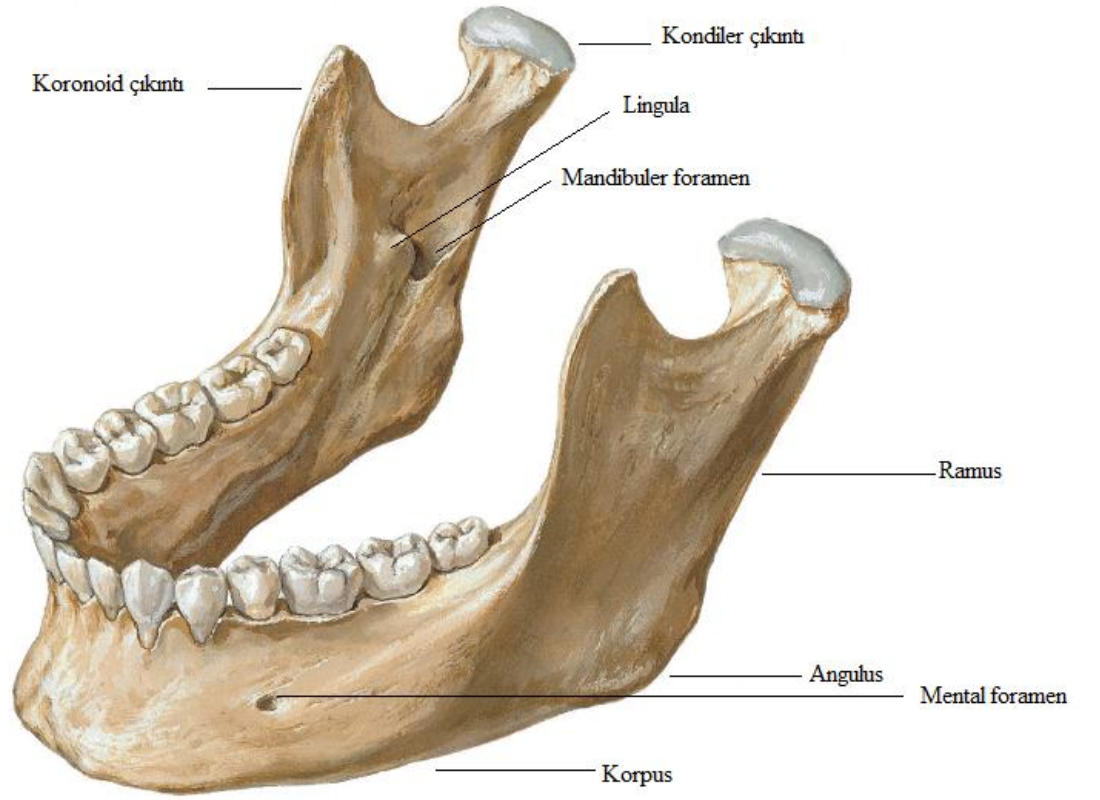
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Mandibula Anatomisi

Mandibula, yüzü oluşturan kemikler arasında en geniş ve kuvvetli kemiklerden biridir. Aynı zamanda kafa iskeletinin tek hareketli kemiğidir. Yüz iskeletinin alt kısmını oluşturan mandibula, horizontal olarak uzanan korpus mandibula ve her iki tarafta korpus ile yaklaşık 90°'lik bir açı ile birleşen ramus mandibula olmak üzere 2 kısımdan oluşur. Korpus ve ramusun birleştiği bölge angulus mandibula olarak adlandırılır.

Korpus mandibula, açıklığı arka tarafa bakan U şeklinde bir yapı gösteren kalın ve yassı bir kemiktir. Pars alveolaris olarak adlandırılan üst bölüm ve basis mandibula olarak adlandırılan alt bölümden oluşur. Pars alveolaris dişleri bulunduran kısımdır ve dışta ince bir kompakt kemik ile kaplı spongiöz kemik yapısındadır. Basis mandibula ise pars alveolarise oranla daha kalın ve kompakt yapıdadır.

Ramus mandibula, üst tarafında anteriorda koronoid, posteriorda kondiler proçes olmak üzere iki proçes ile son bulur. Ramus mandibulanın iç yüzünde önden lingula mandibula ile çevrelenmiş olan mandibuler foramen bulunur. Foramenin kemik içinde devamlılığını oluşturan mandibuler kanal ramus, angulus ve korpus boyunca ilerler; premolar dişlerin kök uçlarının yaklaşık olarak 4-5 mm altında mental foramen olarak sonlanır. Inferior alveoler kanal, bünyesinde inferior alveoler siniri ve damarları barındırır.



Şekil 1. Mandibula iç ve dış yüz görünümü (Netter and Machado, 2003)

## 2.2. Trigeminal Sinir Anatomisi

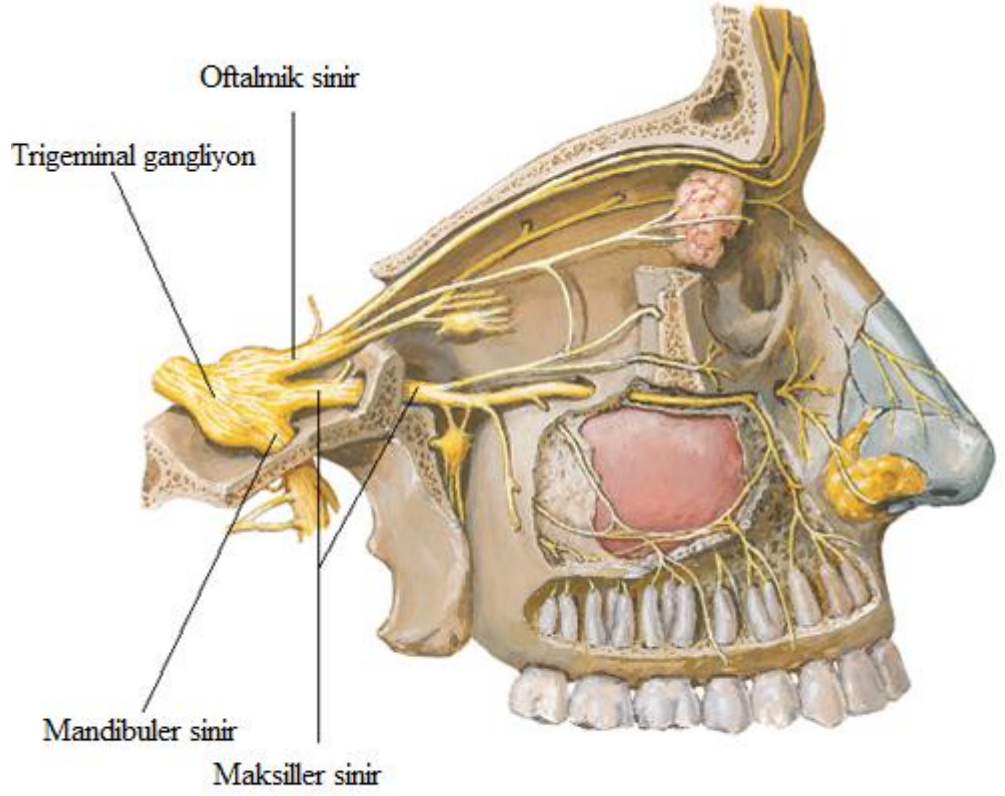
V. kafa çifti olan trigeminal sinir kafa çiftlerinin en büyüğüdür. Sinir duysal ve motor lifler içerir. Trigeminal sinir duysal köküne ait nöronlar, yüz ile kafa derisinin ağrı, ısı, basınç ve temas duyularını iletirler. Motor lifler ise çiğneme kaslarının motor hareketlerinden ve koordinasyonundan sorumludur; çenenin açma ve kapama işlevine yardımcı olur.

Sinirin duysal kökü, ponsun orta kısmından çıkarak temporal kemik pars petrosa'sına doğru ilerler. Burada durayı çaprazlayarak Meckel boşluğu olarak adlandırılan, içinde beyin-omurilik sıvısı bulunduran bir duramater kesesinin içine gelir. Bu boşlukta genişleyerek impressio trigemini'nin üzerine oturan trigeminal gangliyonu oluşturur. Sinir, gangliyonda 3 dala ayrılarak ilerlediği için 'üçüz' anlamına gelen 'trigeminus' adını alır. Trigeminal sinir gangliyonda, oftalmik (duysal), maksiller (duysal) ve mandibuler (duysal ve motor) dallara ayrılır (Şekil 2).

Reseptörler vasıtasıyla duysal uyarıyı alan birinci sıra duysal sinir hücrelerinin gövdesi trigeminal gangliyonda bulunur. 2. sıra sinir hücreleri çekirdeği ise beyin sapında bulunur. Beyin sapında bulunan bu çekirdekler mezensefalik çekirdek (proprioseptör/mekanoseptör), ana duysal çekirdek (dokunma) ve spinal trigeminal çekirdek (ağrı, ısı) olarak adlandırılır. 2. sıra nöronlar talamusa ilerler, orta hattı geçerek karşı tarafın talamusundan yukarı çıkar. Çekirdeği talamusta bulunan 3. sıra sinir hücreleri ise bilgiyi talamustan bilginin işlendiği primer duysal kortekse taşır.

Motor korteksten gelen 1. sıra motor nöronlar ise talamusu çaprazlayarak ponsa ulaşır. Ponsdaki motor çekirdekten çıkan 2. sıra nöronlar trigeminal gangliyona girmeden sinirin mandibuler dalına katılır ve hedef kaslara ulaşır.





Şekil 2. Trigeminal sinir dalları (Netter and Machado, 2003)

### 2.2.1. Oftalmik Sinir

Trigeminal sinirin en küçük dalıdır. Gangliyonun üst kısmından çıkarak kavernoöz sinüsün yan duvarı boyunca ilerler ve superior orbital fissürden orbitaya girerek burada uç dallarını verir. Oftalmik sinir ve uç dalları (lakrimal sinir, frontal sinir, nazosilier sinir), yüzün üst 1/3'ünün (göz, alın derisi, kafa derisi, üst göz kapakları, burun kemiği ve maksiller sinüs ile nazal mukozanın bir kısmı) genel duyusunu alır.

### 2.2.2. Maksiller Sinir

Gangliyonun ön-orta kısmından çıkarak kranial fossada önce dura içinde sonra kavernöz sinüsün yan duvarının alt kısmı boyunca ilerler. Foramen rotundum'dan geçerek kafatasını terk eder ve pterygopalatin fossaya girer. Sinir bu fossa içerisinde dallarını verir ve fasiyal sinirin parasempatik liflerini kendisine katar.

Maksiller sinirin dalları:

Pterygopalatin sinir: Maksiller sinirin ilk dalıdır. Sinir, pterygopalatin gangliyona girer ve gangliyonda sinaps yapmadan geçerek palatinum majus kanalından aşağı doğru ilerler. Foramen palatinum majustan çıktıktan sonra majör palatin sinir adını alır. Premaksillaya kadar olan sert damağı örten mukozayı innerve eder. Foramen palatinum majusun hemen arkasında bulunan foramen palatina minoradan çıkan minör palatin sinirler, yumuşak damak mukozası ve tonsillaları innerve eder.

Pterygopalatin sinirin diğer bir dalı olan nazopalatin sinir, burun kavitesinin tepesinden septum boyunca aşağı doğru seyrederek insiziv forameninden geçerek damağın ön kısmına çıkar. Septum ve kesici dişlerin hemen arkasında bulunan damak mukozasını innerve eder.

Posterior superior alveoler sinir: Maksiller sinir, infraorbital fissür ve kanala girmeden hemen önce ikinci dalı olan superior alveoler siniri verir. Bunun dallarından posterior superior alveoler sinir maksillanın infratemporal loja bakan duvarında bulunan alveoler kanal içine girer. Maksiller sinüs, alveoler kemik ve maksiller molar dişleri (maksiller birinci moların mezial kökü hariç) innerve eder. Aynı zamanda bukkal dişeti ile buraya komşu olan yanak mukozası ve maksiller sinüs mukozasının bir kısmını innerve eder.

İnfraorbital sinir: Pterygopalatin fossa içinde maksiller sinirden ayrılan üçüncü dal, orbitanın tabanında yer alan inferior orbital fissürden geçer, infraorbital kanala girer ve infraorbital sinir adını alır. Sinir kanal içinde sinüs mukozası, premolar dişlerin kökleri ve maksiller birinci moların mezial kökünü innerve eden medial superior alveoler sinir dalını verir. İnfraorbital forameninden çıkmadan hemen önce ise üst kesici ve kanin dişleri innerve eden anterior superior alveoler sinir dalını verir. İnfraorbital sinir infraorbital forameninden çıktıktan sonra yumuşak dokuya dağılarak;

burnun laterali, alt göz kapağı, üst dudağın deri ve mukozası, vestibülde molar bölgeye kadar olan dişetini innerve eder.

Zigomatik sinir: Maksiller sinirden pterygopalatin fossa içinde ayrılır, inferior orbital fissürden geçerek orbita içine girer. Orbitanın bir kısmı ile temporal bölge derisini innerve eder.

### **2.2.3. Mandibuler Sinir**

Trigeminal sinirin en büyük dalıdır. Duysal lifleri içeren kök, gangliyonun ön-alt kısmından çıkar. Foramen ovale'den geçerek kafatasını terk eder. Motor kök ise, trigeminal gangliyonuna katılmadan ilerler ve foramen ovale'den çıktıktan hemen sonra duyu kökü ile birleşir. Önde maksiller kemiğin infratemporal yüzü, arkada stiloid proçes, dış yanda ramus ve iç yanda sfenoid kemiğin pterygoid proçesinin lateral laminası ile çevrelenen infratemporal fossa içerisinde seyreder. Fossa içerisinde öncelikle n. spinosus ve medial pterygoid sinir olmak üzere 2 dal verir.

Ardından ön ve arka olmak üzere 2 kısma ayrılır. Ön kısımdan; masseterik sinir, derin temporal sinirler, bukkal sinir, lateral pterygoid sinir dalları ayrılır. Arka kısımdan; aurikulotemporal sinir, lingual sinir, inferior alveoler sinir, mylohyoid sinir dalları ayrılır (Şekil 3).

Nervus spinosus: Medial meningeal arterle beraber foramen spinosum'dan geçerek kafa kaidesine girerek duramateri duyusunu verir.

Medial pterygoid sinir: Otik gangliyonun ön kısmını dolandıktan sonra medial pterygoid kasa girerek dağılır. Medial pterygoid kas, tensor veli palatini ve tensor timpani'nin innervasyonunu sağlar.

Masseterik sinir: Incisura mandibularis'i çaprazlayarak masseter kasının derin kısmına girer ve kasta dağılırarak innervasyonunu sağlar.

Derin temporal sinirler: Eksternal pterygoid kasın üst yüzü üzerinden geçerek temporal kasın derin kısmına girer ve kasın innervasyonunu sağlar.

Bukkal sinir: Foramen ovale'nin hemen altında mandibuler sinirden ayrılır, lateral pterygoid kasın iki başı arasından geçerek infratemporal fossada ilerler.

Masseter kasın ön kenarı ile buksinatör kasın arka kenarından geçerek öne doğru gelir. Mandibuler molar bölge bukkal dişetini innerve eder.

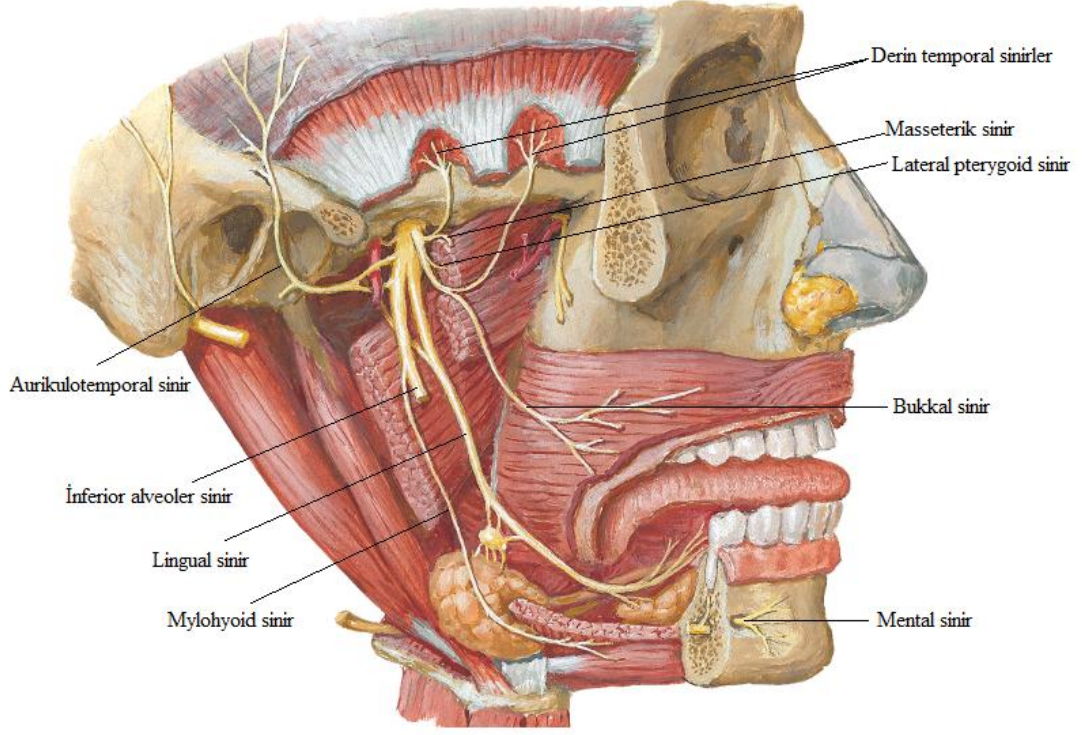
Lateral pterygoid sinir: Lateral pterygoid kasın innervasyonundan sorumludur. Bu bölgede sıklıkla bukkal sinir ile birlikte seyreder.

Aurikulotemporal sinir: Kafa kaidesinin hemen altında mandibuler sinirden ayrılır ve lateral pterygoid kasın altından arkaya doğru seyreder. Temporomandibuler eklemin ağrı ve proprioseptif duyularını, dış kulak ve yanak derisinin duyusunu taşır.

Lingual sinir: Foramen ovale'nin yaklaşık 15 mm altında mandibuler sinirden ayrılır, ramusun medialinde aşağı doğru ilerler. Molar dişlerin distalinde müköz membranın altına yakın seyreder ve dile girer. Dilin 2/3 ön kısmı, ağız tabanı, mandibula iç yüzü ve mukoza ve dişetin genel duyusunu alır.

Inferior alveoler sinir: Mandibuler sinirin arka bölümünden ayrılan en büyük sinirdir. Medial pterygoid kasın üst bölümünün medialinde mandibuler sinirden ayrılır. Ayrıldıktan sonra lateral pterygoid kasın medialinden ve ramusun iç yüzü ile pterygomandibuler ligament arasından aşağıya mandibuler foramene sokulur. Mandibuler foramene girmeden önce mylohyoid sinir dalını verir. Motor lifler içeren bu dal sfenomandibuler ligamenti delerek mylohyoid kas ve digastrik kasın anterior karnını innerve etmek üzere mylohyoid sulkusa doğru ilerler.

Inferior alveoler sinir, inferior alveoler arter ve ven ile birlikte seyreder. Mandibuler kanal içerisinde devam ederken korpus mandibulada, mandibular premolar ve molar dişleri innerve eden dental dalları verir. Mandibuler kanal mental foramen ile sonlanır. Inferior alveoler sinir mental foramen bölgesinde insiziv ve mental sinir olmak üzere iki uç dal verir. İnsiziv dallar inferior alveoler sinirin devamı olarak kabul edilir. Anterior dişleri, periodontal ligamenti ve alveoler kemiği innerve eder. Inferior alveoler sinirin diğer dalı mental foramenden çıkarak mental sinir adını alır ve yumuşak dokuya dağılır. Çene ucu derisi, alt dudak deri ve mukozası, alt kesici dişlerin vestibül tarafındaki dişeti ve yumuşak dokuları innerve eder.

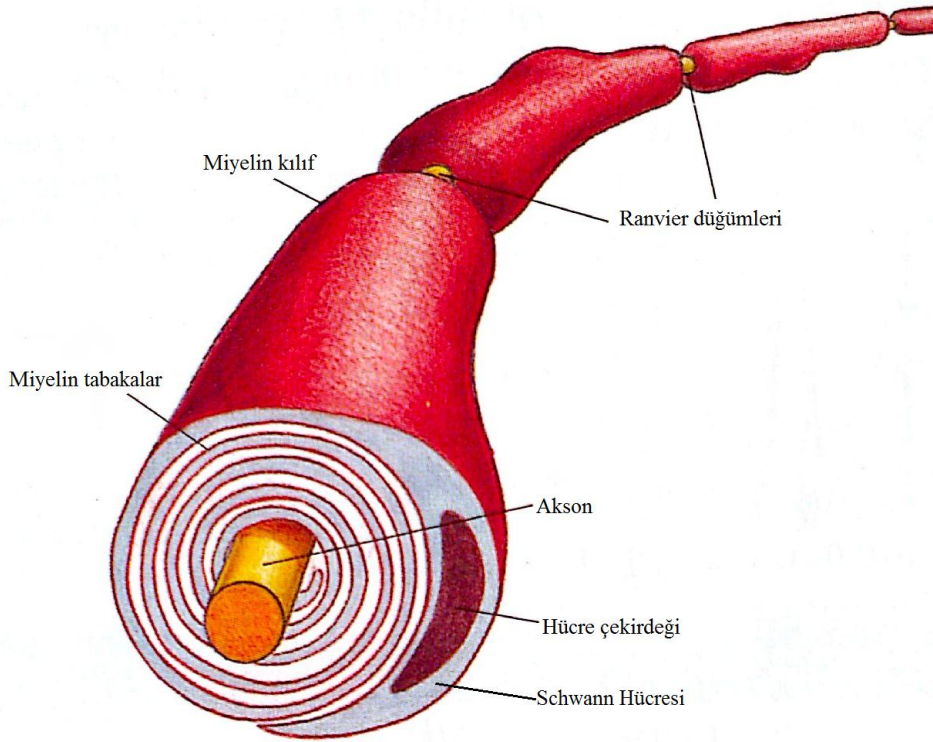


Şekil 3. Mandibuler sinirin dalları (Netter and Machado, 2003)

### 2.3. Periferik Sinir Mikroanatomi

Sinir sistemi, hüresel ve dokusal elementlerden oluşan kompozit bir yapıdır. Sinir hücresi, hücre gövdesi ile hücre gövdesinin uzantıları olan akson ve dendritlerden oluşur. Sinir hücrelerinin beslenme ve desteğinden sorumlu hücreler periferik sinir sisteminde schwann hücresi olarak adlandırılır.

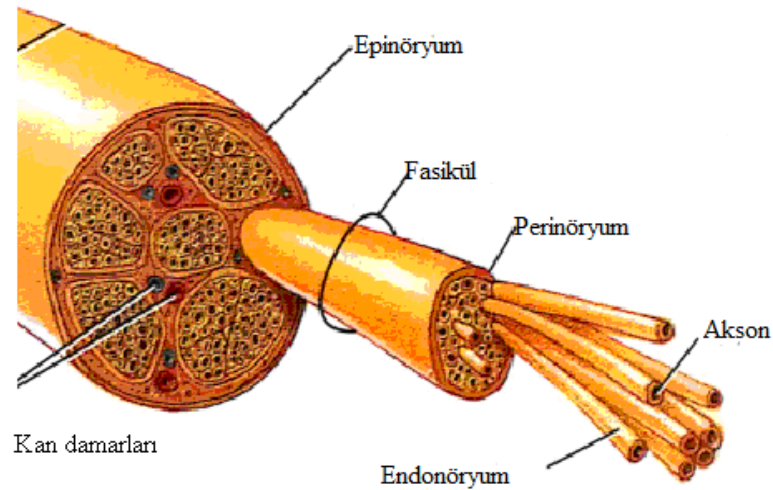
Aksonları (sinir lifleri), çevreleyen Schwann hücrelerinin bir kısmı, iletim hızını artıran miyelin tabaka oluşturabilir. Miyelinli sinir hücrelerinin aksonlarındaki Schwann hücrelerinin arasında Ranvier boğumu olarak adlandırılan boşluklar bulunur. Uyarılar bu boğumlardan elektriksel sıçramalarla ilerler (Şekil 4).



Şekil 4. Sinir lifi kesiti (Wilson and Hunt 2002)

Sinirin hücresel yapıları bağ doku ile sarılmıştır. Sinirin en basit fonksiyonel birimi olan ve elektriksel uyarıyı ileten aksonlar endonöryum tarafından sarılır. Mikrokapillerler, ekstraselüler sıvı ve bağ dokudan oluşan endonöryum Schwann hücrelerince sentezlenir. Çok sayıda akson ve onları saran endonöryum bir araya gelerek fasikül adı verilen demetleri oluşturur. Fasiküller perinöryum ile çevrelenmiştir. Sinirlerin gerilmeye karşı direncinin önemli bir bölümü perinöryum ile sağlanır. Sinirler bir veya daha fazla fasikülden oluşabilirler. Mandibuler sinirde yaklaşık 18-21 fasikül bulunmaktadır (Savran 2006). Sinirin kalınlığı arttıkça fasikül sayısı da artar. Sinirin en dış kısmında ise epinöryum, fasiküller ve sinirin temel kan ihtiyacını karşılayan damarları sarar. Epinöryum, eksternal ve internal olmak üzere iki tabakadan oluşmuştur. Eksternal epinöryum kollajenden zengindir ve periferik sinirlerin dış kısmını sarar. Epinöryum fasiküllerin içine kadar ilerler ve burada internal epinöryum adını alır. Dışardan gelen kompresyon kuvvetlerine karşı yastık vazifesi görmektedir. Bir sinir kesitinin %22-88'inde epinöryum bulunabilir. Sinir kesitinde ne kadar çok miktarda epinöryum varsa sinirin kuvvetlere karşı koyma gücü o kadar artar. Mandibular sinir çok az miktarda internal epinöryum içerir.

Sinir liflerini çevreleyen bağ doku, aynı sinirde bulunan sinir liflerinin elektriksel uyarılarının birbirinden yalıtılmasını sağlar. Böylelikle her bir sinirin içerisinde, değişik duyarları alan sinir lifleri birbirlerinden etkilenmeden işlev görür.



Şekil 5. Periferik sinir mikroanatomi (Tortora and Grabowski 1999)

## 2.4. Travmatik Sinir Hasarı

Sinir; kesilme (laserasyon), ezilme (kompresyon), gerilme veya bu faktörlerin kombinasyonları sonucu hasar görebilir.

Kesilme; sinir keskin bir cisim veya kemiğin keskin bir kısmı ile tamamen veya kısmen kesilmiştir.

Ezilme ise sinirin sert cisim veya dokular arasında sıkışması ile basıya maruz kalmasının sonucudur. Sinirlerin yakın komşuluklarında bulunan skar dokuları veya tümörler kronik olarak baskı yaratabilir. Ayrıca sinir kılıfında veya çevresinde meydana gelen kanama ve hematoma da bası uygulayarak akut bir sinir disfonksiyonunun sebebi olabilir.

Gerilmeye bağlı hasarlar sıklıkla sinirin gerginliğinin ani olarak artması ile özellikle travma sonrasında oluşur. Cerrahi işlemler sırasında yumuşak dokuların dikkatsizce travmatik olarak ekarte edilmesi bu duruma bir örnektir.

Çok düşük oranda olmakla birlikte sinirler iğne ile direkt temas sonucu ya da anestezi maddenin nörotoksik etkisi nedeniyle lokal anestezi uygulaması sonucunda da hasara uğrayabilir.

Oral ve maksillofasiyal bölge cerrahi uygulamalarında en sık hasar gören sinir inferior alveoler sinirdir. Özellikle ortognatik cerrahi, alt yirmi yaş dişi cerrahi çekimi ve dental implant uygulamaları esnasında sinirde kesilme, ezilme, gerilme nedeniyle yaralanmalar oluşabilmektedir.

### 2.4.1. Sinir Hasarı Sınıflaması

Sinir hasarı şiddetine göre farklı sınıflandırmalar mevcuttur. En çok kabul gören iki sınıflama Seddon ve Sunderland tarafından önerilmiştir.

#### **Seddon Sınıflaması**

Seddon 1943 yılında sinir lifi hasarlarını; hasarın şiddetine ve prognozuna dayanarak sınıflandırmış ve 3 grupta toplamıştır:

Nöropraksi; kompresyon ile gelişen lokalize sinir hasarıdır. Akson devamlılığı bozulmamıştır ancak miyelin kaybı nedeniyle sinir iletimi bozulmuştur. Hasarın



distalindeki miyelin onarımı gerçekleşince tamamen iyileşme görülür. Bu hasarlanma tipinde 12 hafta içinde spontan iyileşme beklenir.

Aksonotmezis; periferik sinirin aksonunda ve miyelin kılıfta hasar varken endonöryumun sağlam kaldığı durumları tanımlar. Genellikle gerilim sonucu elastik olmayan iç yapılar (akson ve miyelin kılıf) hasara uğrarken elastik olan bağ doku katmanları sağlamdır. Aksonun hasar yerinin proksimalinde kalan kısmı ve periferik sinir hücre gövdesi de sağlam kalır. Sinirde makroskopik olarak hasar görülemez. Lezyonun distalinde, Waller dejenerasyonuna bağlı olarak birkaç gün içinde anatomik bütünlük bozulur (Şekil 6). Endonöryum sağlam kaldığı için, miyelin kılıf oluşumu ve aksonal büyüme devam eder ve rejenerasyon görülür. Cerrahi tedaviye gerek yoktur. İyileşme süresi hasarın olduğu yere bağlı olarak değişir.

Nörotmezis; hem akson hem de sinir kılıfının yani bağ dokunun hasar gördüğü durumları tanımlar. Motor, duyu ve otonom fonksiyonlar tamamen kaybolmuştur. Lezyonun proksimalinde rejenerasyon söz konusu değildir. Bu nedenle cerrahi müdahale gereklidir. Hasarlı kısım çıkarılarak reanastomoz sağlanabilir ancak tam bir fonksiyonel iyileşme beklenmez.

Tablo 1. Seddon Sınıflaması

| Seddon Sınıflaması | Görülen Patolojiler   |
|--------------------|---|
| Nöropraksi         | Aksonal devamlılık korunmakla birlikte miyelin kılıf hasarı |
| Aksonotmezis       | Akson ve miyelin kılıfta hasar                              |
| Nörotmezis         | Akson ve bağ dokuda hasar                                   |

### **Sunderland Sınıflaması**

Sunderland, 1951 yılında sinirde meydana gelmiş olan hasarı temel alan anatomik içerikli ve beş dereceden oluşan sınıflamasını ortaya koymuştur:

Sinir yaralanmalarını, iletinin durakladığı fakat aksonal bütünlüğün korunduğu hafif derecede yaralanmadan, sinirin tüm elemanlarının hasara uğradığı ve cerrahi

tedavi olmaksızın iyileşmenin mümkün olmadığı en şiddetli yaralanmaya kadar sınıflandırmıştır.

1. derece sinir hasarı: Aksonda hasar yoktur, sadece aksonal iletim kaybı mevcuttur. Segmental demiyelinizasyon ile sonuçlanır. Miyelin onarımı gerçekleşince kendiliğinden iyileşme görülür. Seddon sınıflamasında nöropraksiye denk gelmektedir.

2. derece sinir hasarı: Sinir kılıfı bütünlüğünü korur ancak akson devamlılığı bozulmuştur. Lezyonun proksimalinde Waller dejenerasyonu görülür. Rejenerasyon kapasitesi iyi olduğu için kendiliğinden iyileşme görülür. Seddon sınıflamasında aksonotmezise denk gelmektedir.

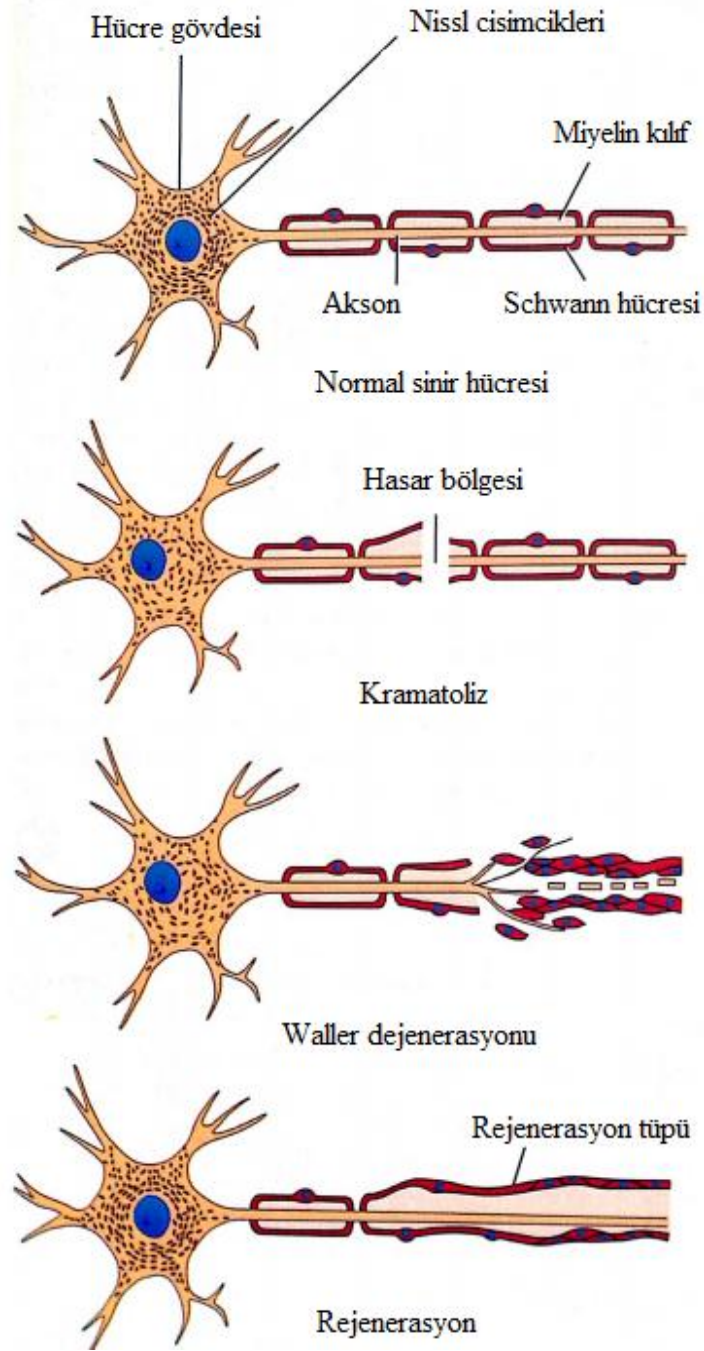
3. derece sinir hasarı: Akson ve endonöryumun devamlılığı bozulmakla beraber perinöryum sağlamdır. Endonöral tüpler hasarlı olduğu için aksonlar yanlış distal tüplerle bağlantı yapabilir. Bu nedenle kısmen iyileşme görülür.

4. derece sinir hasarı: Epinöryum ve perinöryum hasar görmüştür ve fasiküler devamlılık bozulmuştur. Rejenerasyon esnasında aksonlar farklı fasiküllere girebilir. İyileşme esnasında sekel kalır. Bu hasarda sinir makroskopik olarak devamlılığını kaybetmediği için 2. ve 3. derece sinir hasarından ayırt edilmesi güçtür. Bu nedenle cerrahi müdahaleye karar vermeden önce 3 ay kadar beklemek gerekebilir.

5. derece sinir hasarı: Sinirin tüm yapıları kesilmiştir. Epinöryum hasarlı olduğu için aksonlar sinir dışına çıkar ve iyileşme gerçekleşmez. Cerrahi tedavi gereklidir.

Tablo 2. Sunderland Sınıflaması

| Sunderland Sınıflaması | Görülen Patolojiler  |
|------------------------|--|
| Derece 1               | Aksonal iletim kaybı   |
| Derece 2               | Sağlam endönoryum ile birlikte akson devamlılığının kaybı      |
| Derece 3               | Sağlam perinöryum ile birlikte akson ve miyelin kılıfın hasarı |
| Derece 4               | Perinöryum ve fasiküler devamlılığın kaybı                     |
| Derece 5               | Tüm sinir dokularının devamlılığının kaybı                     |

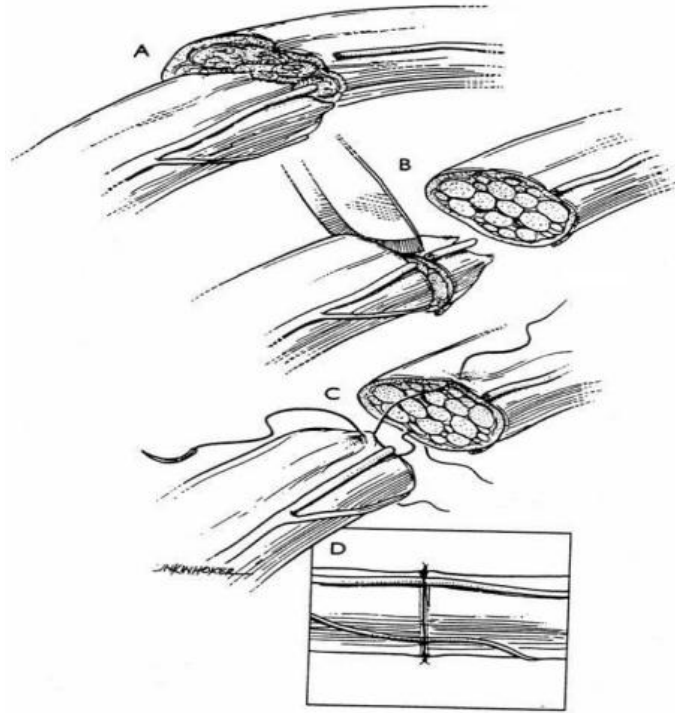


Şekil 6. Periferik sinirin hasarı ve Waller dejenerasyonu (Tortora and Grabowski 1999)

## 2.5. Periferik Sinir Tamir Teknikleri

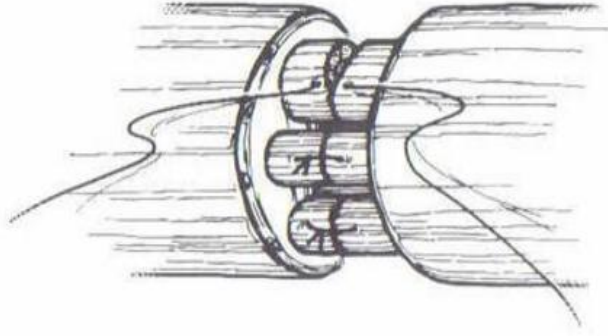
Hasar görmüş sinirin cerrahi olarak onarımında standart olarak uygulanan yöntem sinir segmentlerinin uç uca getirilerek suture edilmesidir. Lup veya mikroskop yardımı ile sinir onarımı yapılır. Sinir uçları birbirine tam uyum sağlayacak şekilde kesilir ve gerginlik olmayacak şekilde 8.0 veya 10.0 suturelerle birleştirilir.

Epinöral onarımda, fasiküllere müdahale edilmeden sadece epinörium suture edilir. 2 adet suture ile, sinirin düz uçları birbirine hafifçe temas edecek şekilde birleştirilir.



Şekil 7. Epinöral onarım (Ceylan 2006)

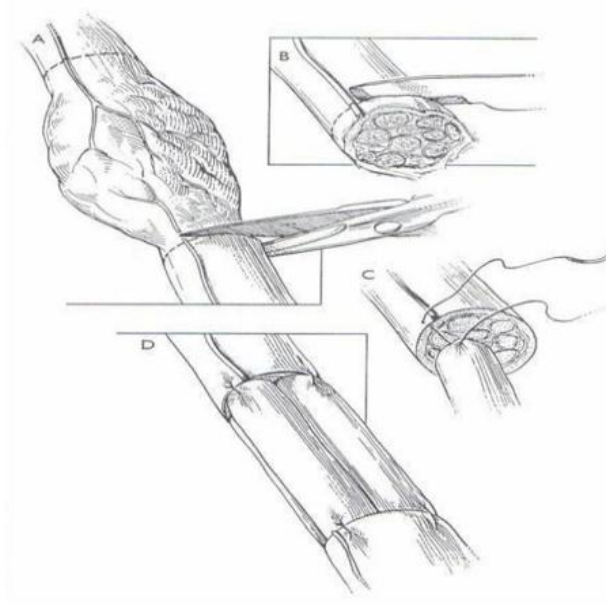
Fasiküler (perinöral) onarım, sinir uçlarının en iyi şekilde birleştirildiği metottur. Fasiküller tek tek, perinöryuma konan süturlar ile birleştirilir. Ancak birkaç tane geniş fasikülü olan sinirlerde faydalı bir yöntemdir. Epinöryum çevresel olarak sinir ucunun birkaç mm gerisinden eksize edilir. Fasiküller perinöryumdan tam tabaka sütur geçirilerek fasikül başına 2 sütur olacak şekilde ağızlaştırılır.



Şekil 8. Fasiküler (perinöral) onarım (Ceylan 2006)

Uç uca sinir tamirinin yapılamadığı, tümör rezeksiyonu veya travma sonucu sinir uçları arasında defekt olduğu durumlarda sinir grefti ile tamir seçeneği değerlendirilir.

İnferior alveoler sinirin tamiri için sıklıkla great auriküler sinir ve sural sinir greftleri kullanılır. Great auriküler sinir grefti 40 mm'ye varan defektlerde kullanılabilirken, sural sinir grefti 20-30 mm'ye kadar olan defektlerde kullanılır. Daha nadir olmakla beraber medial kutanöz sinir, lateral kutanöz sinir ve uzun torasik sinir de inferior alveoler sinirin tamirinde kullanılmaktadır (Iro et al., 2005). Graft materyali olarak farklı materyallerden yararlanılan çalışmalar da bulunmaktadır. Sinir grefti yerine ven veya kas dokusunu uygulayan çalışmalar olmakla beraber yüz güldürücü sonuçlar elde edilememiştir (DeFranzo et al., 1994, Pogrel and Maghen 2001, Roganovic et al., 2007, Jones 2010b).



Şekil 9. Sinir grefti ile onarım (Ceylan 2006)

Hangi teknik uygulanırsa uygulansın sinir hasarının cerrahi olarak tamirinde dikkat edilmesi gereken noktalar mevcuttur. Sinir uçları gerilimsiz bir şekilde bir araya getirilmelidir. Sinir uçlarını hassas bir şekilde bir araya getirmek için mikroskop ve sinir tamiri için özel olarak tasarlanmış cerrahi el aletleri kullanılmalıdır. Monofilament rezorbe olmayan bir materyal ile suture atılmalıdır. Atravmatik olarak çalışılmalıdır

Sinir tamirinin başarılı olmasını etkileyen bazı faktörler bulunmaktadır. Bunlar arasında; sinirin hasar görmesi ile tamiri arasında geçen süre, sinir hasarının tipi, hasar gören bölgenin kanlanması, greft kullanıldığı durumlarda sinir ve greftin uyum sağlama kapasitesi, ihtiyaç duyulan greft uzunluğu, greftin hazırlanma şekli, tamir esnasında oluşan gerilim, cerrahın deneyimi ve hastanın genel sağlık durumu bulunmaktadır (Wolford and Stevao 2003).

### **2.5.1. Inferior Alveoler Sinir Hasarının Tamirinde Kullanılan Yöntemler**

Dental işlemler esnasında inferior alveoler sinir hasarı gerçekleşebilir. Bu durumda en uygun tedavi sinirin aynı seansta onarılmasıdır. Sinir fonksiyonlarının geri kazanılması için en uygun yöntem perinöral onarım yapılmasıdır. Ancak bu yöntemi uygulamanın mümkün olmadığı durumlarda epinöral onarım yapılması gerekebilir. Epinöral onarım tam bir anatomik iyileşme sağlamamakla beraber yeterli fonksiyon kazanılmasına yardımcı olur (Jones 2010a), Perinöral onarımın her bir fasikülün tek tek diseke edilmesi ve dikilmesi esnasında epinöral onarımdan daha fazla travmaya neden olabileceği öne sürülmektedir. Özellikle inferior alveoler sinir gibi yüksek fasikül sayısına sahip sinirlerde epinöral onarımın daha güvenli bir yaklaşım olacağı önerilmektedir (Dellon 1992, Wolford and Stevao 2003).

Periferik sinirin tamiri esnasında gerilimsiz bir anastomoz oluşturmak kullanılan yöntem kadar önemlidir (Slutsky 2005). Kim et al. (2011), inferior alveoler sinirde gerilimsiz anastomoz sağlamayı engelleyen bir defekt bulunduğu durumlarda, insiziv sinirin kesilmesi ile inferior alveoler sinirin anterior segmentinin posteriora kaydırılabileceğini rapor etmiştir. Bu teknik ile 7-12,8 mm'lik defektlerin gerilimsiz olarak kapatılabileceğini belirtmişlerdir. Mental sinirin periosta dağıldığı



bölgede daha fazla diseke edilmesi ile belirtilen uzunluklardan büyük defektlerin de kapatılabiceğini düşünmektedirler.

Gerilimsiz bir anastomoz sağlanamadığı durumlarda sinir grefti kullanımı önerilmektedir (Wolford and Stevao 2003).

## **2.6. İinferior Alveoler Sinir Hasarına Yol Açabilecek Cerrahi Durumlar**

İinferior alveoler sinir ve bu sinirin mental dalı başta olmak üzere lingual sinir, bukkal sinir ve infraorbital sinir, cerrahi işlemler esnasında hasar görebilir (Tay and Zuniga 2007, Misch and Reznik 2010, Juodzbalys et al., 2011a). Çenelerde gerçekleştirilen cerrahi işlemler sırasında inferior alveoler kanalın ve kanal içinde seyreden inferior alveoler sinirin zedelenmesi en ciddi komplikasyonlardan biridir. Sinir hasarının derecesine bağlı olarak alt dudakta geçici veya kalıcı parestezi ile sonuçlanır. İinferior alveoler sinirin hasar görebileceği işlemler gömülü alt yirmi yaş dişi cerrahi çekimi, dental implant uygulamaları, mandibuler osteotomiler ve endodontik diş tedavileri olarak sayılabilir.

### **2.6.1. Gömülü Dişlerin Cerrahi Olarak Çıkarılması**

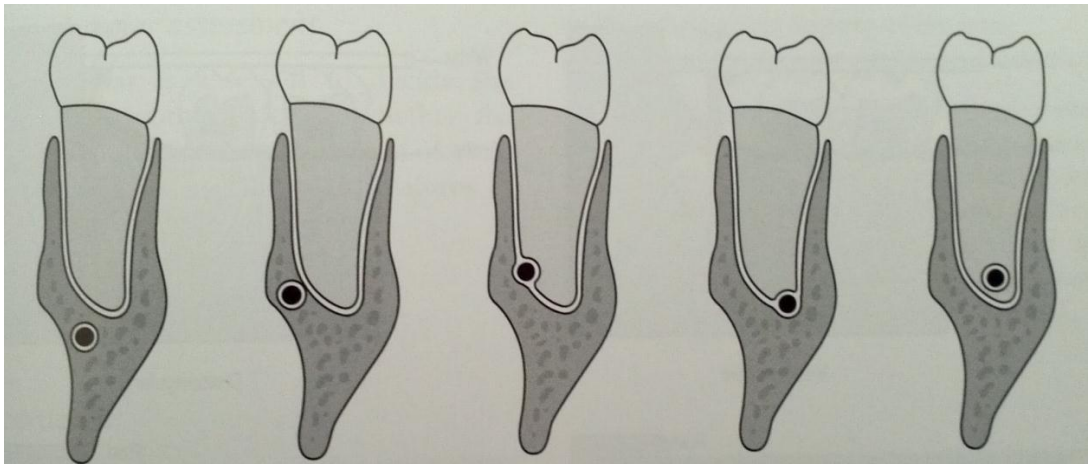
Sürme yaşı tamamlandığı halde dental arkta yerini almamış, kemik veya yumuşak doku içerisinde kısmen veya bütünüyle kalmış dişler gömülü dişler olarak tanımlanmaktadır (Çıma Aksoy 2008). Alt yirmi yaş dişleri en sık gömülü kalan dişlerdir. Perikoronitis, komşu dişlerde çürüğe neden olma, dişle ilişkili kist veya tümör gibi patolojiler bulunması durumunda bu dişlerin çekimi yapılabilir. Bu faktörlerin yanı sıra gömülü dişlerin herhangi bir şikayete neden olmadan proflaktik amaçlı çekimi de kliniklerde sıklıkla uygulanmaktadır. Çekime karar verilmeden önce klinik ve radyografik olarak detaylı bir muayene yapılması gereklidir.

### 2.6.1.1. Gömülü Diş Çekim Komplikasyonları

Gömülü alt yirmi yaş dişlerinin cerrahi çekimi sonrası komplikasyon gelişme riski literatürde %4,6-%30,9 arasında değişen oranlarda bildirilmektedir (Bouloux et al., 2007, Contar et al., 2010). Bu komplikasyonlar işlem esnasında oluşabileceği gibi işlem sonrasında da oluşabilir. İntraoperatif oluşabilecek komplikasyonlar arasında kanama, çene kırığı, komşu dişte veya yumuşak dokularda hasar oluşumu, dişin yumuşak doku aralıklarına kaçması sayılabilir. Postoperatif dönemde ise alveoler osteitis, sekonder enfeksiyon, parestezi, hemoraji, çene kırığı gibi komplikasyonlar oluşabilir. Çene kırıkları ve sinir hasarı gibi kimi komplikasyonlar sık görülmesine dahi bu durumlarla karşılaşıldığında ileri bir tedaviye ihtiyaç duyulur.

### 2.6.1.2. Gömülü Alt Yirmi Yaş Dişlerinin Inferior Alveoler Kanalla İlişkisi

Gömülü alt yirmi yaş dişlerinin cerrahi çekimi sırasında inferior alveoler sinirde hasar oluşma riski göz önünde bulundurulmalıdır. Gömülü alt yirmi yaş diş çekimi sonrası sinirin hasar görmesini önlemek için en etkili yöntem diş ile kanal arasındaki ilişkinin hassas şekilde belirlenmesidir. Inferior alveoler kanal ile yirmi yaş diş arasındaki ilişki Şekil 10'da gösterildiği durumlarda olabilir.



Şekil 10. Yirmi yaş diş ve inferior alveoler kanal arasındaki ilişki durumları (Whaites 2009)

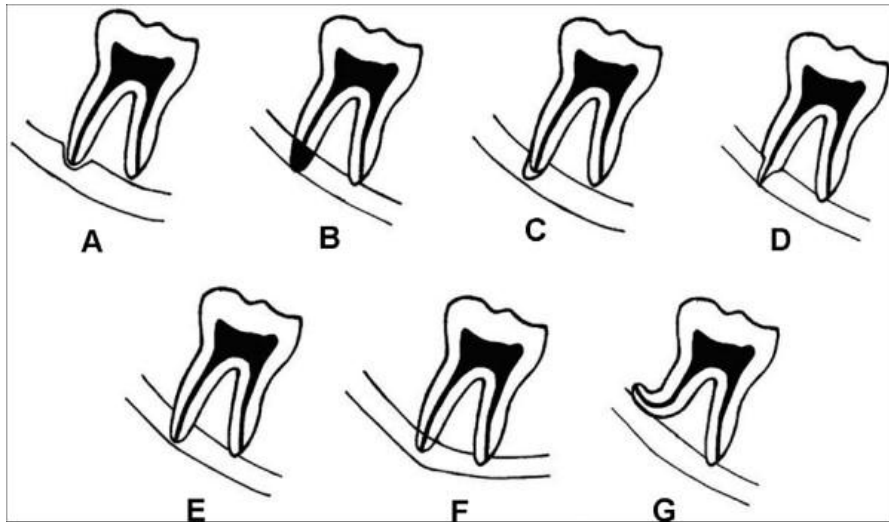
Günümüzde gömülü alt yirmi yaş dişi ile kanal ilişkisinin belirlenmesinde Rood and Shehab'ın 1990 yılında önermiş olduğu sınıflandırma sıklıkla kullanılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre gömülü alt yirmi yaş dişleri ve inferior alveoler kanalın ilişkisi 3 şekilde olabilir:

İnferior alveoler kanalla gömülü alt yirmi yaş dişi arasında ilişki yoktur.

İnferior alveoler kanalla gömülü alt yirmi yaş dişi arasında ince bir kemik tabakası vardır (yakın ilişkidir).

İnferior alveoler kanal ve gömülü alt yirmi yaş dişi ilişkilidir.

İnferior alveoler sinir ve kanal arasındaki ilişkinin radyografik olarak değerlendirilmesi panoramik radyografi tekniği 2 boyutlu görüntüleme sağladığı için oldukça güçtür. Bu nedenle bu ilişkinin belirlenmesinde Şekil 11'de gösterilen bazı radyografik kriterlerden yararlanılmaktadır.



Şekil 11. Panoramik radyografilerde inferior alveoler kanal ile yirmi yaş dişi yakın ilişkisinin belirlenmesinde kullanılan kriterler: a) kanalın daralması, b) köklerde koyulaşma, c) kök uçlarında bifid ve radyolüsent görüntü, d) köklerde daralma, e) kanalın radyoopaksınırının tam olarak izlenmemesi, f) kanalın seyrinde sapma, g) köklerde dilaserasyon (Rood and Shehab, 1990)

Dikkatli bir radyolojik inceleme ile alt yirmi yaş dişlerinin inferior alveoler kanal ile olan ilişkisi belirlenmeye çalışılır. Bu kriterlerden bir veya daha fazlasının izlendiği durumlarda yirmi yaş dişi köklerinin mandibuler kanalla ilişkili olabileceğinden şüphelenilmelidir.

Cerrahi işlem öncesi bu anatomik ilişki değerlendirilerek, riskli durumlarda hastalar olası komplikasyonlar açısından uyarılmalıdır. Bununla beraber verilen kriterlerin panoramik radyografiler ile belirlenmesi oldukça güçtür.

Sinirde hasar oluşma riski, yirmi yaş dişinin inferior alveoler kanalla yakın ilişkide olduğu durumlarda çok daha yüksektir. Birçok otör yirmi yaş dişi çekimi sonrasında inferior alveoler sinirde hasar oluşma riskini değerlendirmiştir. Sinir hasarının işlemden hemen sonra değerlendirildiği çalışmalar olmakla birlikte (Queral-Godoy et al., 2005, Smith et al., 1997, Hasegawa et al., 2011), devamlı kontroller ile kalıcı sinir hasarını belirleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Smith et al. (2012) 1589 gömülü yirmi yaş dişi çekimi yaptıkları çalışmada, 39 hastada (%3,9) işlem sonrası sinir hasarı meydana geldiğini bildirmiştir. 2 yıldan daha uzun süre iyileşme görülmeyen vakalar kalıcı sinir hasarı olarak tanımlanmış ve kalıcı sinir hasarı oranı %0,4 olarak belirtilmiştir. Bu oranlar ile benzerlik gösteren bir çalışmada Gülicher and Gerlach (2001), 1106 gömülü yirmi yaş dişi operasyonu uygulamışlardır. Vakaların %3,6'sında işlem sonrası alt dudakta duyu kaybı gerçekleşirken 6 ay sonunda bu oranın %0,91'e düştüğü belirtilmiştir. Yirmi yaş dişi çekimi sonrası daha düşük sinir hasarı oranları da karşımıza çıkmaktadır. Valmaseda-Castellón et al. (2001) 1117 gömülü yirmi yaş dişi çekimini takiben %1,3 oranında sinir hasarı ile karşılaşmış bu oran 18 aydan sonra %0,36'ya kadar düşmüştür. Yine Cheung et al. (2010)'in 4338 yirmi yaş dişini inferior alveoler sinir hasarı yönünden değerlendirdikleri çalışma, vakaların %0,35'inde hasar görülürken 2 yıl sonrasında bu oranın %0,12'ye düştüğünü göstermiştir.

## **2.6.2. Dental İmplant Uygulamaları**

Oral ve maksillofasiyal cerrahide en sık gerçekleştirilen operasyonlardan biri dental implant uygulamalarıdır. Bu uygulamalar esnasında inferior alveoler kanalın

kemik içindeki pozisyonu önem taşır. Diş kaybı ile beraber alveoler kretlerde meydana gelen rezorpsiyon sonucu inferior alveoler kanal göreceli olarak kret tepesine doğru yükselir. Yeterli uzunlukta implant yerleştirebilmek için kanala oldukça yakın seviyelerde implant yuvası hazırlamak gerekebilir. Bu durumda sinirde hasar meydana gelme riski yüksektir.

Maksillofasial bölgede uygulanan operasyonlar esnasında trigeminal sinir dallarının hasar gördüğü durumlar incelenmiş ve dental implant uygulamaları esnasında inferior alveoler sinirde hasar oluşan durumların sıklığı %11 olarak bulunmuştur (Tay ve Zuniga 2007). Benzer şekilde Hillerup (2008), minör oral cerrahi işlemler esnasında inferior alveoler sinir hasarı oluşan 52 hastayı değerlendirmiş ve dental implant uygulamaları esnasında sinir hasarı oluşan vakaların %10 oranında olduğunu belirtmiştir.

Dental implant uygulamaları esnasında yerleştirilen implantın mandibuler kanal tavanının bütünlüğünü bozarak kanal içindeki sinire baskı yapması, implant yuvası hazırlanırken sinirin frez ile zedelenmesi gibi durumlarda inferior alveoler sinir hasarı meydana gelebilir (Worthington 2004). Ayrıca inferior alveoler kanalın hasar görmesi sonucu kanal içine kanama olduğu durumlarda da oluşan kompresyon nedeniyle sinir fonksiyonlarında değişiklik meydana gelebilir (Renton 2010). Başa ve Dilek (2011), 99 hastanın bilgisayarlı tomografik görüntüleri üzerinde kemik densitesini ve kalınlıklarını incelemiş ve yapmış oldukları incelemeler sonucunda inferior alveoler kanalı çevreleyen kortikal kemiğin implant yuvası hazırlanırken kullanılan frezlerin uyguladığı kuvvetlere karşı koyamayacağını ortaya koymuştur. Bagheri and Meyer (2011), dental implant uygulamaları esnasında; operasyon bölgesinin değerlendirilmesi ve planlama, implant yuvası hazırlanması, implantın yuvaya yerleştirilmesi aşamalarında yapılacak dikkatsizliklerin sinir hasarına neden olabileceğini belirtmiştir. Juodbalyz et al. (2011b), yapmış oldukları literatür taramasında, etyolojik faktörler, sinir hasarı mekanizması, klinik bulgular ve teşhis yöntemlerini incelemişlerdir. Etiyolojik faktörler arasında; epinöral kan damarlarının veya inferior alveoler sinirin enjeksiyon sırasında zedelenmesi, implant frezleri, implantın kendisi veya kemik debrisini ile travmatize edilmesi, yuva hazırlanırken soğutma yapılmaması nedeniyle oluşan ısı ve hematoma bulunmaktadır. Sinir hasarının etyolojik faktörlerinin belirlenmesi ve elimine edilmesi ile inferior alveoler

sinir hasarı oluşumu engellenebilir. Bunun için iyi bir preoperatif değerlendirme yapılmalıdır ki bu amaçla ileri görüntüleme yöntemlerinin kullanılması yararlıdır. Özellikle dental implant uygulamalarında alveoler kemiğin görüntülenmesinde konik ışınli bilgisayarlı tomografi kullanılarak kemiğin vertikal ve bukkolingual boyutları rahatlıklara belirlenebilir. Böylelikle kemik dokunun yeterliliğinin veya kemik grefti ihtiyacının belirlenmesi kolaylaşır (Hamada ve ark., 2005). Ayrıca otojen kemik grefti kullanılacağı durumlarda kemik ağız içinden alınıyorsa, donör bölgenin inferior alveoler sinire yakınlığının belirlenmesinde de yararlıdır (Renton 2010).

### **2.6.2.1. Anterior Loop**

Inferior alveoler sinirin kemik içindeyken mental foramenin ön kısmına ilerleyip foramenden çıkmak için geri dönmesi durumunda bir kanca şekli oluşur ve bu durum ‘anterior loop’ olarak adlandırılır.

‘Anterior loop’un belirlenmesini amaçlayan çalışmalar incelendiğinde, ‘anterior loop’ bulunma insidansının panoramik radyografilerde %11-60, kadavra çalışmalarında ise %61,5-96 arasında değiştiği görülmektedir (Ngeow et al., 2009, Apostolakis and Brown 2011).

‘Anterior loop’ varlığı mental foramen ön bölgesine yapılan cerrahi işlemler sırasında önem kazanır. Bu bölgeye uygulanan işlemler esnasında sinirin hasar görme riski mevcuttur. Bu işlemlere; interforaminal bölgeye uygulanan dental implantlar, simfiz grefti alınması, genioplasti örnek olarak verilebilir. Loopun hasar gördüğü durumlarda alt dudak ve çene ucunun innervasyonu bozulur.

### **2.6.3. Mandibuler Osteotomiler**

Mandibuler deformitelerin düzeltilmesi için uygulanan osteotomilerden bazıları bilateral sagittal split osteotomisi, genioplasti, intraoral vertikal ramus osteotomileridir. Phillips and Essick (2011), mandibuler osteotomiler nörovasküler demete yakın yapıldığı için inferior alveoler sinir hasarı oluşma riskinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Osteotomilerin farklı aşamalarında inferior alveoler sinire

hasar verilebilir. Kemiğin distal fragmanının ilerletilmesi esnasında sinirin mobilize edilen kemik fragmanları arasında sıkışması, sinire cerrahi aletler ile direkt olarak zarar verilmesi, fiksasyon vidalarının yanlış konumlandırılması gibi nedenlerle sinir dokularına direkt olarak zarar verilmesi veya inferior alveoler sinir vasküler desteğinin engellenmesi durumunda sinirde hasar meydana gelebilir. Inferior alveoler kanalın kemik içinde izlediği anatomik yol da sinir hasarı oluşmasında önemli bir faktördür. Kanalın mandibulanın alt sınırına veya lateral kortekse yakın seyretmesi, sinir hasarı oluşma riskini yükseltir (Teerijoki-Oksa et al., 2002, Phillips and Essick 2011).



Şekil 12. Genioplasti ve bilateral sagittal split osteotomilerinde kesi hattı

Literatürde mandibuler osteotomi uygulanan hastalarda inferior alveoler sinir hasarı %0-94 arasında değişen oranlarda verilmektedir (Colella et al., 2007, D'agostino et al. 2010, Şirin ve Soley 2010, Phillips and Essick 2011). Mandibuler osteotomiler arasında en sık inferior alveoler sinir hasarına neden olan uygulama; tekniğin uygulandığı bölge göz önüne alındığında bilateral sagittal split osteotomisidir (Ylikontiola, 2002). D'Agostino et al. (2010), bilateral sagittal split osteotomisi uygulanan 50 hastada işlem sonrası 1. yılda inferior alveoler sinir fonksiyonlarını değerlendirmiş ve vakaların %48'inde değişen derecelerde sinir hasarı saptamışlardır. Bilateral sagittal split osteotomi operasyonu esnasında, 20 hastada,

trigeminal sinir fonksiyonlarının elektrofizyolojik ölçümlerinin yapıldığı bir çalışma, inferior alveoler sinir fonksiyonu üzerinde en fazla etkiye neden olan işlemlerin mandibulanın mediyalinde uygulanan cerrahi işlemler olduğunu göstermiştir. Genioplasti operasyonları, %0-20 arasında değişen oranlarda inferior alveoler sinir hasarına neden olabilmektedir (Ylikontiola 2002). Bays and Bouloux (2003), yaptıkları literatür taraması sonucunda genioplasti operasyonlarının %17'ye varan oranlarda inferior alveoler sinir hasarına neden olabilirken, bilateral sagittal split osteotomisi ile kombine uygulandığı durumlarda %51'e varan oranlara yükseldiği belirtilmiştir. Benzer şekilde 31 hastada genioplastinin tek başına veya bilateral sagittal split osteotomisi ile kombine olarak uygulandığı bir çalışmada sadece genioplasti uygulanan hastaların %10'unda sinir hasarı görülmüş buna karşılık bilateral sagittal split osteotomisi ile kombine olarak uygulanan vakalarda bu oran %28,5'e yükselmiştir (Lindquist and Obeid 1988). Bilateral sagittal split osteotomisinden daha az olmakla beraber intraoral vertikal ramus osteotomilerini takiben inferior alveoler sinir hasarı görülme riski söz konusudur. İntraoral vertikal ramus osteotomisi yapılan vakaları takiben %2-14 oranlarında sinir hasarı görülebilmektedir (Tuinzig and Greebe 1985, Hall and McKenna 1987). Hall and McKenna (1987), intraoral vertikal ramus osteotomisi uyguladıkları 89 hastada işlem sonrası erken dönemde %36 oranında sinir hasarı görülürken, 1 yıl içinde bu oranın %8'e düştüğünü bildirmiştir.

## **2.7. Radyolojik Tanı Yöntemleri**

Radyolojinin temel görüntüleme yöntemi röntgendir. Bunun yanı sıra x-ışını ve bilgisayar teknolojisinin birleşmesiyle oluşan bilgisayarlı tomografi, hidrojen çekirdeklerinden veri toplayan manyetik rezonans görüntüleme, ses yankılarının kullanıldığı ultrasonografi ve vücuda verilen radyoaktivitenin saptanması esasına dayanan radyonüklid görüntüleme yöntemleri klinik görüntülemelerde kullanılır (Tuncel 2008).

Tomografi tekniğinde detektörlerin ölçtüğü ve dijitize ettiği volumetrik veriler, voksel olarak adlandırılan 3 boyutlu kübik birimler ile temsil edilir. Her voksel özel



derecede x-ışını tutar ve görüntünün rezolüsyonunu belirler. Rezolüsyon oluşumların densite farklılıkları ve geometrik yapılarını açıklamak için kullanılan bir terimdir. Genel anlamda ise en küçük farklılıkların ayırt edilmesi yeteneğidir. Konvansiyonel bilgisayarlı tomografi tekniğinde vokseller her 3 yönde eşit boyutlara sahip değildir. Vokselin aksiyal kesit kalınlığı diğerlerinden daha fazladır. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi tekniğinde ise vokseller her 3 yönde eşit boyutlara sahiptir (izometriktir).

Rekonstrüksiyon algoritmasının fonksiyonu her kesit için lineer atenüasyon katsayısını hesaplamak ve BT numaralarını belirlemektir.

Atenüasyon bir ortamda ilerleyen dalgaların saçılma ve absorpsiyon sonucu uğradıkları güç kaybını ifade eder. Atenüasyon katsayısı ise her vokselin x-ışınlarını zayıflatma değeridir.

Bilgisayarlı tomografi numaraları voksellerin x-ışını tutma değerlerinin bilgisayar aracılığıyla belirlenmesi ile elde edilir. Bu yöntemi geliştiren Hounsfield'den esinlenerek Hounsfield Ünitesi olarak da adlandırılan bilgisayarlı tomografinumaraları; x-ışınını tutma değeri 0 kabul edilen su referans alınarak oluşturulan bir cetvele göre değerlendirilir. Bu cetvelin bir ucu -1000 bilgisayarlı tomografi numarasına sahip olan hava ve diğer ucu +1000 bilgisayarlı tomografi numarasına sahip olan kemikten oluşmaktadır.

Bilgisayarlı tomografi numaraları görüntü üzerine grinin tonları olarak yansır. Bir ucu siyah diğer ucu beyaz olan gri skalası bilgisayarlı tomografi numaraları tarafından belirlenir.

### **2.7.1. Diş Hekimliğinde Kullanılan Radyolojik Tanı Yöntemleri**

Diş hekimliğinde en sık başvuru radyolojik tanı yöntemleri aşağıda sunulmuştur.

#### **2.7.1.1. Panoramik Radyografi (Ortopantomografi)**

Diş hekimliğinde en sık kullanılan görüntüleme yöntemi panoramik radyografilerdir. Panoramik radyografilerde alt ve üst çene kemikleri ile birlikte

dişlerin tamamı tek bir film üzerinde görüntülenebilir. Böylelikle ağız içi teknikleriyle çekilen seri grafilere göre daha kolay, daha kısa sürede ve daha az ışın verilerek radyografi elde edilebilir (Han et al., 2012).

Panoramik radyografi 1949 yılında Paatero tarafından geliştirilmiş ve diş hekimliği kullanımına sunulmuştur (Açıkgöz 1996). Panoramik grafilere ile gömülü dişlerin pozisyonu, kemikteki derinliği ve anatomik oluşumlarla ilişkisi görülür. Bunun yanı sıra kemik içi lezyonlar, maksiller sinüs anomalileri ve temporomandibuler eklemdaki değişikliklerin görüntülenmesinde önemli bir yöntemdir (Choi 2011). Ayrıca aterosklerozun sebep olduğu karotid arter kalsifikasyonu da panoramik radyografilerde izlenebilmekte ve aterosklerozun erken teşhisi mümkün olabilmektedir (Cohen et al., 2002, Avcu ve ark., 2008). Tüm bu avantajların yanı sıra maliyetinin düşük olması, invaziv olmaması, ileri görüntüleme yöntemlerine göre daha ulaşılabilir olması ve konvansiyonel görüntüleme tekniklerine nispeten düşük doz radyasyon ışınlaması diş hekimliğinde vazgeçilmez bir görüntüleme yöntemi olmasını sağlamıştır. Ayrıca hasta ağzına rahatsız edici aparatların girmemesi özellikle bulantı refleksi olanlarda ve çocuklarda, radyografi elde edilmesinde büyük rahatlık sağlar. Panoramik radyografilerin bu avantajları sıklıkla ve kolaylıkla kullanımına izin vermekle birlikte, 3 boyutlu landmarkların 2 boyutlu görüntüsünü vermesi önemli bir dezavantajdır. Oral bölge vertikal olarak incelenebilirken bukkolingual yönde ölçüm ve değerlendirme yapmak mümkün değildir. Ayrıca radyografilerin değişen derecelerde (% 10-25) büyütme oranlarına sahip olmaları, distorsiyona uğramaları ve dokuların süperpoze olabilmesi panoramik radyografilerin diğer dezavantajlarıdır (White et al., 2001, Dağistan ve ark., 2004, Çelik ve ark., 2007). Bu dezavantajlar nedeniyle cerrahi bölgenin maksiller sinüs, inferior alveoler sinir, mental foramen, ağız tabanı, mandibula alt sınırı ve komşu dişler gibi vital dokularla ilişkisinin panoramik radyografiler ile tespit edilmesi her zaman mümkün olmaz.

Dijital panoramik radyografiler ise 1985 yılında tanıtılmıştır (Ohba 1999). Dijital panoramik radyografilerin konvansiyonel panoramik radyografilerden daha hassas sonuç verdiği belirtilmektedir (Ferrus Torres et al. 2009). Bunun yanı sıra dijital panoramik radyografilerin konvansiyonel panoramik radyografilere oranla kısa çekim süresi, banyo gereksinimi olmaması ve düşük dozda radyasyona maruz

kalınması gibi avantajları bulunmaktadır (Bundy et al., 2009). Ayrıca Schulze et al. (2000), dijital panoramik grafilerde magnifikasyon oranının %0,4 ile %1,2 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

### **2.7.1.2. Konvansiyonel Tomografi**

Tomografi, belli bir derinlikteki doku ve lezyonların selektif olarak görüntülediği radyografileri üretmek için kullanılan bir tekniktir. Bu teknikte, yelpaze şeklinde bir x-ışını kaynağı, hasta ve filmi bulunduran bir kaset kullanılır. Hasta sabit haldeyken, tüp ve kaset hastanın çevresinde hareket ederek görüntü elde edilir.

Konvansiyonel tomografiler ile vücudun sadece belirlenen seviyesindeki yapıların net bir görüntüsü elde edilir. Diğer seviyelerdeki görüntüler bulanıktır.

Sıklıkla 0,5-1,5 mm kalınlığında kesitler alınır. Ancak yalnızca filme paralel yapıların görüntüleri film üzerinde aynı noktaya düşer. Kaset ile belirlenen kesit aralığının dışında kalan yapıların görüntüleri hareket eder. Bu hareket miktarı 0,6 mm'den az ise görüntünün netliği bozulmaz. Bu durumu düzenlemek için ince kesit kalınlığı alındığında, x-ışını tüpünün ışınlama açısı büyük seçilir. Yoğunluğu nedeniyle düşük kontrast veren yapılar görüntülenirken kesit kalınlığı daha büyük seçilir.

Konvansiyonel tomografinin avantajları; kemiğin sagittal yöndeki kalınlığının belirlenmesine yardımcı olması, maksiller sinüs ve mandibuler kanal sınırlarının görüntülenebilmesinin yanı sıra panoramik radyografilerde açılanmadan kaynaklanan artefaktların bu yöntemle azaltılmasıdır. Büyütmenin bölgesel değil homojen olması da avantajları arasındadır. Ayrıca bilgisayarlı tomografi ile karşılaştırıldığında maliyeti ve maruz kalınan radyasyon dozu daha düşüktür (Ekestubbe 1999).

Konvansiyonel tomografi tekniği, panoramik radyografi yöntemine göre daha zor ulaşılan, daha yüksek maliyetli ve görüntüleme süresinin daha uzun olduğu bir yöntemdir. Görüntülerin değerlendirilmesi bilgi birikimi ve deneyim gerektirir.

### 2.7.1.3. Bilgisayarlı Tomografi

İlk kez Hounsfield tarafından klinik uygulamaya sokulan bilgisayarlı tomografi, vücudu ince kesitler şeklinde geçen x-ışınlarının dedektörler tarafından algılanarak bilgisayarda sentezlenmesi esasına dayanan bir tekniktir (1972).

Bilgisayarlı tomografi tekniği; tarayıcı kısım, bilgisayar ünitesi ve görüntüleme ünitesi olmak üzere 3 ana kompartımandan oluşur. Tarayıcı kısım, x-ışını kaynağı ve detektörlerden oluşur. Bilgisayar ünitesinde veriler toplanarak matematiksel işlemler yapılır ve görüntüleme ünitesinde görüntüler oluşturularak kaydedilir.

X-ışınları farklı dokularda farklı oranlarda tutulması nedeniyle bu teknik ile dokuların hassas görüntüsünü elde etmek mümkün olur. Yoğunluğu fazla olan dokular x-ışınının daha fazla tutulmasına neden olur ve dokudan geçip filme ulaşan iyonize ışın miktarı azalır. Yoğunluğu az olan hava boşluklarından ise ışınların tamamına yakını geçer. Bu durum iyonize ışınların daha çok tutulduğu dokuların açık gri tonları ve beyaz olarak, daha az tutulduğu dokuların ise koyu gri ve siyah görüntü vermesine neden olur. İyonize ışınların tutulmasındaki bu farklılıklar grinin tonlarını oluşturur. Bu durum gri skalası olarak adlandırılmaktadır. Kesit düzlemindeki her noktadaki x-ışınlarının zayıflama değerleri kullanılarak bilgisayar aracılığı ile sayısal değerler gri tonlarına boyanır ve görüntüler oluşturulur.

Bilgisayarlı tomografi tekniğinde, konvansiyonel yöntemlerden farklı olarak x-ışınları çok iyi bir şekilde sınırlandırılarak saçılma en aza indirgenmiş ve doku yoğunlukları arasındaki farkın belirginleşmesi sağlanmıştır. Böylelikle röntgen filmlerinde seçilemeyen hematoma gibi farklı yoğunluktaki yapıların belirlenmesi kolaylaşır. Kesitsel inceleme yapıldığı için süperpozisyonların ortadan kaldırılması ile bölgenin daha iyi bir görüntüsünün sağlanması sistemin bir diğer avantajıdır.

Verilerin bilgisayar algoritmaları ile tekrar biçimlendirilmesi (reformasyon) ile aksiyal görüntülerin yanında koronal ve sagittal yönlerde görüntüler de elde edilerek 3 boyutlu görüntülemeye imkan verir. Aksiyel düzlem cisimleri üst-alt, koronal düzlem ön-arka ve sagittal düzlem de sağ-sol parçalara ayırarak şekilde kesmektedir. Ayrıca doku veya lezyonların iyonize ışını tutma değerleri belirlenerek bu yapıların dansitesi bulunabilir

Bilgisayarlı tomografi tekniğinin maliyetinin yüksek olması nedeniyle ulaşılması zordur. İşlemin uzun sürmesi ve bu süre zarfında hastanın hareketsiz kalmasının gerekmesi tekniğin dezavantajlarıdır. Ayrıca konvansiyonel tomografilere oranla daha yüksek dozda radyasyona maruz kalınmaktadır. Konvansiyonel tomografi tekniğinde olduğu gibi bu teknikte de deneyimli teknik personele ihtiyaç duyulur.

Bilgisayarlı tomografi tekniğinin yanı sıra manyetik rezonans görüntüleme, single foton emisyonu bilgisayarlı tomografisi, pozitron emisyon tomografisi, gibi matematik algoritmalarından temel alan görüntüleme teknikleri vücudun kesitler halinde görüntülenmesini sağlar. Son yıllarda kullanılmaya başlanan konik ışınli bilgisayarlı tomografi tekniği ise aksiyal, koronal ve sagittal olmak üzere 3 boyutlu görüntüler elde edilmesini sağlar.

#### **2.7.1.4. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi**

Konik ışınli bilgisayarlı tomografler oral ve maksillofasiyal bölgede 3 boyutlu görüntü veren önemli bir görüntüleme tekniğidir. Diş hekimliğinde ileri görüntüleme ihtiyacını karşılamak için ilk kez 1998 yılında Mozzo et al. tarafından tanıtılmıştır.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografide ışın kaynağı konvansiyonel bilgisayarlı tomografi tekniğinden farklı olarak konik şekillidir. Tarayıcı ünite 2 boyutlu detektörler bulundurur. Bu da cihazın hastanın başı çevresinde tek bir tur atmasıyla baş bölgesinin tam bir görüntüsünün kısa sürede alınmasını sağlar. Tek bir turun yeterli olması tarama süresini kısaltır. Bu teknikte tarama süresi 10 ile 40 sn. arasında değişir. 2 boyutlu görüntülerin, koronal, sagittal, aksiyal ve diğer eğime sahip düzlemlerde yeniden düzenlenmesi mümkündür. Elde edilen veriler ile ileri teknoloji algoritmaları içeren yazılım programları kullanılarak 3 boyutlu görüntüler elde edilir. Bu yöntem dijital olarak elde edilen verilerin işlenmesi, saklanması, analizi ve aktarılmasında büyük kolaylık sağlamaktadır.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi tekniğinde radyasyon dozu 30-200  $\mu$ Sv arasındadır (Lorenzoni et al., 2012). Bu değerler bilgisayarlı tomografiye oranla %98 daha azdır (Macleod and Heath 2008, Orentlicher et al., 2010). Aynı zamanda iyonize radyasyon verilen bölgenin küçük olması da radyasyon dozunun azalmasını

sağlamıştır. Uygulanan radyasyon dozları Zöller and Neubager (2008) tarafından Tablo 3’te olduğu şekilde verilmiştir.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi sınırlı alanların görüntülenmesinde yüksek çözünürlük ve iyi kalitede görüntü elde edilmesini sağlar (Kahraman 2010). Bu özelliği kraniyofasiyal bölgenin görüntülenmesinde avantaj sağlar. Yine elde edilen görüntülerde metal artifaktı oranı bilgisayarlı tomografilerden daha düşüktür (Scarfe et al. 2006). Konik ışınli bilgisayarlı tomografilerde büyütme oranları 1:1’dir.

Baş boyun bölgesinin görüntülenmesinde konik ışınli bilgisayarlı tomografilerin geniş bir kullanım alanı vardır (Kahraman 2010, Orentlicher et al. 2010). Diş çekimi, kemik içi lezyonların çıkarılması, çene kırıkları ve kemik greftlemesi sonrası kemik iyileşmesinin takip edilmesinde de konik ışınli bilgisayarlı tomografiden yararlanılmaktadır (Ziegler et al., 2002, Hamada et al., 2005).

Tablo 3. Klinik endikasyonlarda uygulanan radyasyon dozu (Zöller and Neugebauer, 2008)

| Klinik Endikasyon                                       | Görüntüleme Metodu                            | Etkin Doz ( $\mu\text{Sv}$ ) |
|---|---|------------------------------|
| Gömülü diş konumunun belirlenmesi ve implant planlaması | Panoramik                                     | 5-45 (dijital)               |
|   |   | 16-54                        |
|   | Okluzal                                       | 7 (dijital)                  |
|   | Sefalometrik                                  | 1.6-3.4 (dijital)            |
|   | Çapraz kesitler                               | 3-12 (dijital)               |
|   | 3 boyutlu bilgisayarlı tomografi              | 150-1270                     |
|   | 3 boyutlu konik ışınli bilgisayarlı tomografi | 29-330                       |

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada inferior alveoler kanal anatomisi konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile incelenerek cinsiyet ve yaşa göre farklılık gösterme durumu belirlenmiştir.

Araştırmamız, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Ek 1).

#### 3.1. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne Ekim 2011 ve Mart 2012 tarihleri arasında başvuran ve gömülü yirmi yaş dişlerinin konumunun belirlenmesi, dental implant planlaması, patolojik lezyonların değerlendirilmesi, paranasal sinüslerin radyografik muayenesi, temporomandibuler eklemin değerlendirilmesi, dişsel ve iskeletsel ilişkinin ortodontik amaçlı belirlenmesi gibi nedenlerle Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı kliniklerinde çekilmiş olan konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri taranmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

18 yaşından büyük olmak,

Sağ alt çenede yirmi yaş dişleri de dahil olmak üzere tüm molar ve premolar dişlerin mevcut olması.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

18 yaşından küçük olmak,

Sağ alt çenede posterior bölgede 1 veya daha fazla diş eksikliği bulunması,

Mandibulada kist ve tümör gibi patolojilerin bulunması,

Mandibulada osteomyelit varlığı,

Mandibula kırığı,

Mandibuler asimetri,

Artefakt nedeniyle kaliteli görüntü elde edilemediği durumlar  
Kemik metabolizmasını etkileyen hastalık veya lokal bir patoloji varlığı.

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivlerinde kayıtlı olan ve taranan 300 adet tomografi görüntüsünden 200'ü yukarıda belirtilen kriterlere uymaması nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Benzer cinsiyet dağılımlarına dikkat edilmek üzere çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 50 kadın, 50 erkek hastaya ait olmak üzere 100 adet tomografi görüntüsü incelenmiştir.

### **3.2. Radyografilerin Değerlendirilmesi**

Görüntülerin elde edilmesi için Planmeca Promax 3D MID (Planmeca Oy, Helsinki Finlandiya) konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı kullanılmıştır. Cihaz 90 kV ve 1 mA akımda çalışmaktadır ve 2.5 mm Al filtreleme özelliğine sahiptir. Hastaların çene ucu çene aparatı üzerine yerleştirildikten sonra alnın kafa bandına yaslanması sağlanmıştır. Kafanın pozisyonlandırılması için vertikal ve horizontal lazer ışıklarından yararlanılmıştır. Frankfurt düzlemi yere paralel iken, orta hat düzleminin yere dik açıda konumlanmasına dikkat edilmiştir. Hasta pozisyonlandırıldıktan sonra 13.9 sn. süre ile ışınlama yapılmıştır. Tüm görüntülemeler aynı deneyimli personel tarafından gerçekleştirilmiştir. Elde edilen görüntüler veri tabanına kaydedilmiştir.

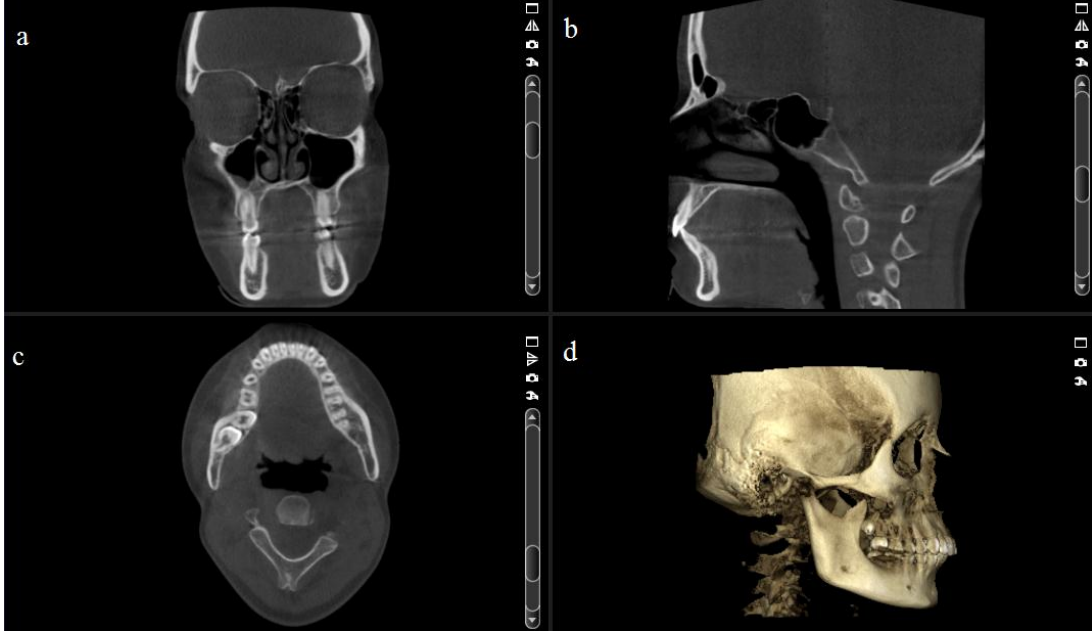
Görüntülerin incelenmesi için Planmeca Romexis Viewer programı (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya) kullanılmıştır. İncelemeler 0.4 mm kalınlığında kesitler üzerinde yapılmıştır.

'Anterior loop' varlığı her iki tarafta da değerlendirilirken diğer tüm ölçümler sağ alt çenede gerçekleştirilmiştir.

Radyografik değerlendirmelerin tümü aynı hekim tarafından yapılmıştır.



Konik ışıklı bilgisayarlı tomografik görüntüler; koronal, sagittal ve aksiyal düzlemlerde alınan kesitler ile incelenmiştir (Şekil 13, 14).



Şekil 13. Temsili bir hastadan alınan a) koronal, b) sagittal, c) aksiyal düzlemlerdeki kesitler ve d) bu kesitlere ait veri tabanından elde edilen 3 boyutlu görüntü

### 3.2.1. Kemik Kalınlığı ve İnför Alveoler Kanal Çapı Ölçümleri

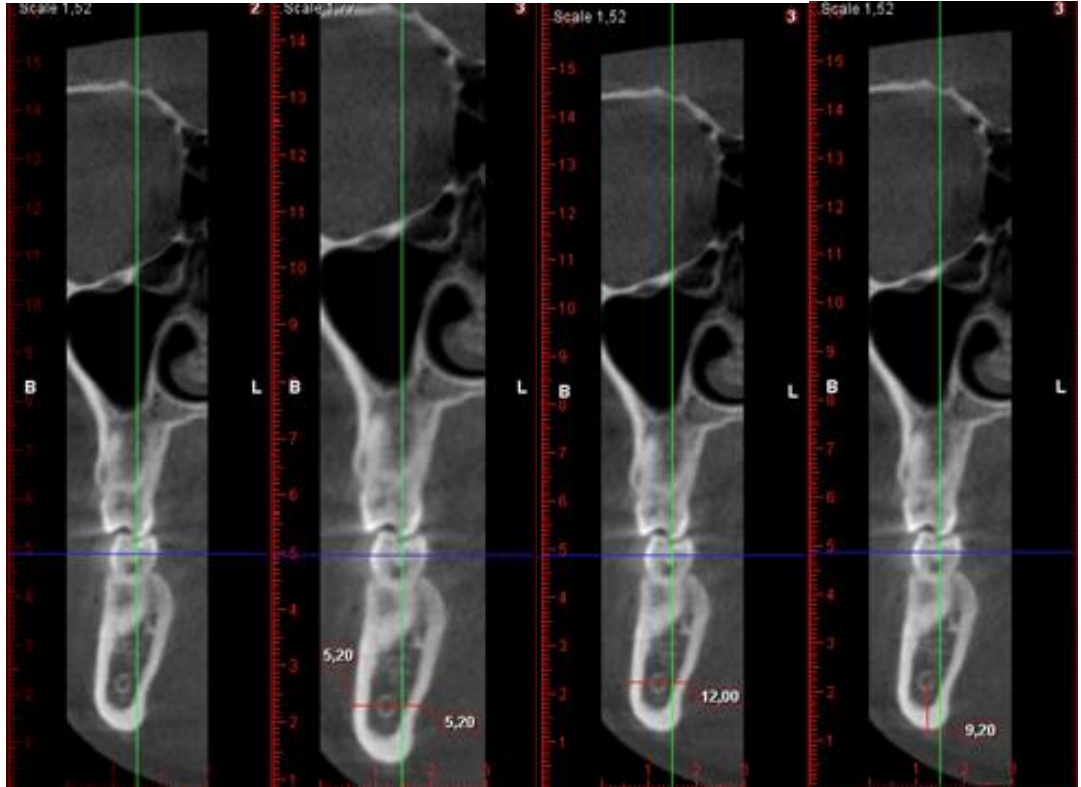
Koronal kesitlerde öncelikle kanalın uzandığı seviyelerde mandibuler kemiğin bukkolingual kalınlığı ölçülmüştür. Daha sonra, kanalın merkezi rehber alınmak üzere, inferior alveoler kanal bukkal sınırının mandibula bukkal yüzüne, lingual sınırının mandibula lingual yüzüne ve inferior sınırının mandibula alt yüzüne olan mesafesi ölçülerek kanalın bukkalindeki, lingualindeki ve inferiorundaki kemik kalınlığı ölçülmüştür (Şekil 14).

Ayrıca aşağıda verilen formül uygulanarak inferior alveoler kanalın bukkolingual düzlemdeki çapı hesaplanmıştır:

$$\text{Kanal çapı} = \text{Bukkolingual kemik kalınlığı} - (\text{Lingual kemik kalınlığı} + \text{Bukkal kemik kalınlığı})$$

Ölçümler, premolar bölgede mental foramenin merkezini, molar bölgede ikinci molar dişin mezial kökü hizasını ve retromolar bölgede yirmi yaş dişinin mandibuler kanala en yakın olduğu bölgeyi gösteren kesitler değerlendirilmek üzere tekrarlanmıştır.

Bukkolingual kemik kalınlıkları, ayrıca mental foramen alt sınırı hizasında da ölçülmüştür. Bunun yanı sıra mental foramen alt sınırı ile mandibula alt sınırı arasındaki kemik yüksekliği ölçümleri de kaydedilmiştir.



Şekil 14. İinferior alveoler kanal lokalizasyonunun koronal kesitte görünümü. Yukarıda temsili olarak sunulan bir olguya ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde yapılan ölçümler gösterilmiştir. Bu olguda kanal hizasındaki toplam bukkolingual kemik kalınlığı 12 mm iken kanalın bukkalinde yer alan kemik kalınlığı 5,20 mm; kanalın lingualinde bulunan kemik kalınlığı yine 5,20 mm bulunmuştur. Kanal çapı ise 1,6 mm olarak hesaplanmıştır. Kanalın inferiorunda bulunan kemik yüksekliği ise 9,20 mm'dir.

### 3.2.2. Mental Foramen Lokalizasyonu ve Anterior Loop Bulunma İnsidansı

Mental foramenin lokalizasyonu 1. premolar dişin mezialinde, 1. premolar dişin apeksi hizasında, 1. ve 2. premolar dişler arasında, 2. premolar dişin apeksi hizasında, 2. premolar dişin distalinde, 1. molar dişin mezial kökü hizasında olmak üzere sınıflandırılarak incelenmiştir (Şekil 15).

İnferior alveoler kanalın, mental foramene ulaşmadan hemen önce oluşturduğu kavis (anterior loop) varlığı, kanalın izlediği anatomik yol koronal ve aksiyal kesitler üzerinde izlenerek değerlendirilmiştir. ‘Anterior loop’ bulunma durumuna göre iki tarafta da mevcut, sağ tarafta mevcut ve sol tarafta mevcut olmak üzere kaydedilmiştir.



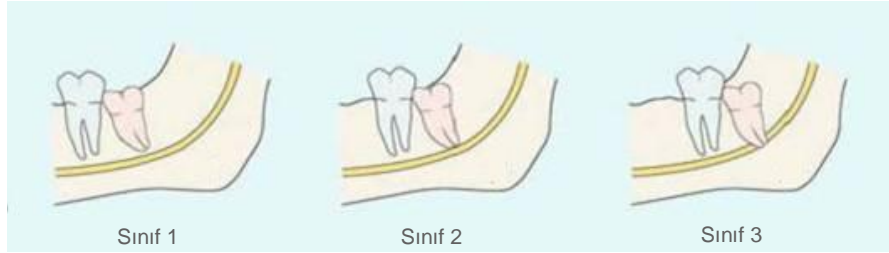
Şekil 15. Mental foramen lokalizasyonunun sınıflandırılması; a) 1. premolar dişin mezialinde, b) 1. premolar dişin apeksi hizasında, c) 1. ve 2. premolar dişlerin arasında, d) 2. premolar dişin apeksi hizasında, e) 2. premolar dişin distalinde, f) 1. molar dişin apeksi hizasında

‘Anterior loop’ varlığında loopun anterior sınırı ile mental foramenin mezial sınırı arasında kalan loop uzunluğu ölçülmüştür.

### 3.2.3. İnferior Alveoler Kanalın Yirmi Yaş Dişi ile Bağlantısı

Öncelikle 20 yaş dişi ile ilgili anatomik veriler toplanmıştır. Koronal kesitlerde; köklerin formasyon seviyesi (1/3, 1/2, tam kök formasyonu), kök sayısı ve dişlerin lingual kemik korteksini perfore etme durumu incelenmiştir. Ayrıca, bu dişlerin mandibuler kemik içindeki uzaysal konumunu belirlemek amacıyla eğimleri, derinlikleri ve ramus ile olan ilişkileri belirlenmiştir. Bu değerlendirmeler sagittal kesitler üzerinde yapılarak kaydedilmiştir.

Gömülü alt yirmi yaş dişlerinin vertikal ve horizontal yönde gömülülük derecesinin saptanmasında Pell ve Gregory (1933)'nin yapmış olduğu sınıflandırma kullanılmıştır. Ramus ile ilişkinin değerlendirildiği horizontal yönde gömülülük sınıflandırmasında retromolar bölgede dişin sürmesi için yeterli alan varlığı incelenmiştir. Alt 2. büyük azı dişinin distali ve ramusun ön kenarı arasında kalan mesafe ile yirmi yaş dişinin meziodistal boyutu karşılaştırılmıştır (Şekil 16).



Şekil 16. Ramus ile ilişkin değerlendirildiği horizontal yönde gömülülük sınıflaması (Fragiskos 2007)

Sınıf 1: M3 mesafesi gömülü alt yirmi yaş dişinin meziodistal boyutundan büyüktür. Dişin sürmesi için yeterli mesafe vardır.

Sınıf 2: M3 mesafesi gömülü alt yirmi yaş dişinin meziodistal boyutundan küçüktür. Dişin sürmesi için yeterli mesafe yoktur.

Sınıf 3: Gömülü alt yirmi yaş dişinin sürebilmesi için hiç yer yoktur.

Dişlerin vertikal yönde gömülülük derecesinin saptanmasında, gömülü alt yirmi yaş dişinin okluzal düzlemi seviyesinin alt 2. büyük azı dişinin okluzal düzlemine göre seviyesi esas alınmıştır (Şekil 17):



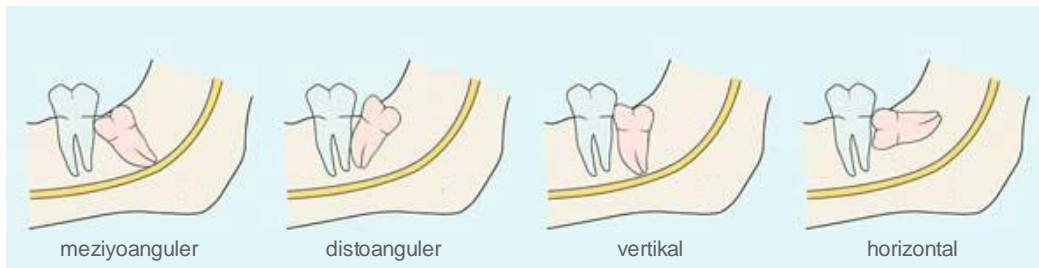
Şekil 17. Dişlerin vertikal yönde gömülülük derecesinin sınıflaması (Fragiskos 2007)

Sınıf A: Gömülü alt yirmi yaş dişinin okluzal düzlemi, alt 2. büyük azı dişinin okluzal düzlemi ile eşit seviyededir.

Sınıf B: Gömülü alt yirmi yaş dişinin okluzal düzlemi, alt 2. büyük azı dişinin okluzal düzlemi ve servikal çizgisi arasındadır.

Sınıf C: Gömülü alt yirmi yaş dişinin okluzal düzlemi, alt 2. büyük azı dişinin servikal çizgisinin altındadır.

Dişlerinin eğiminin belirlenmesinde, Winter (1926)'a atfen Ahmed et al. (2009)'in belirtmiş olduğu, gömülü alt yirmi yaş dişlerinin uzun aksının alt 2. büyük azı dişlerinin uzun aksı ile ilişkisini temel alarak oluşturduğu sınıflandırma kullanılmıştır (Şekil 18).

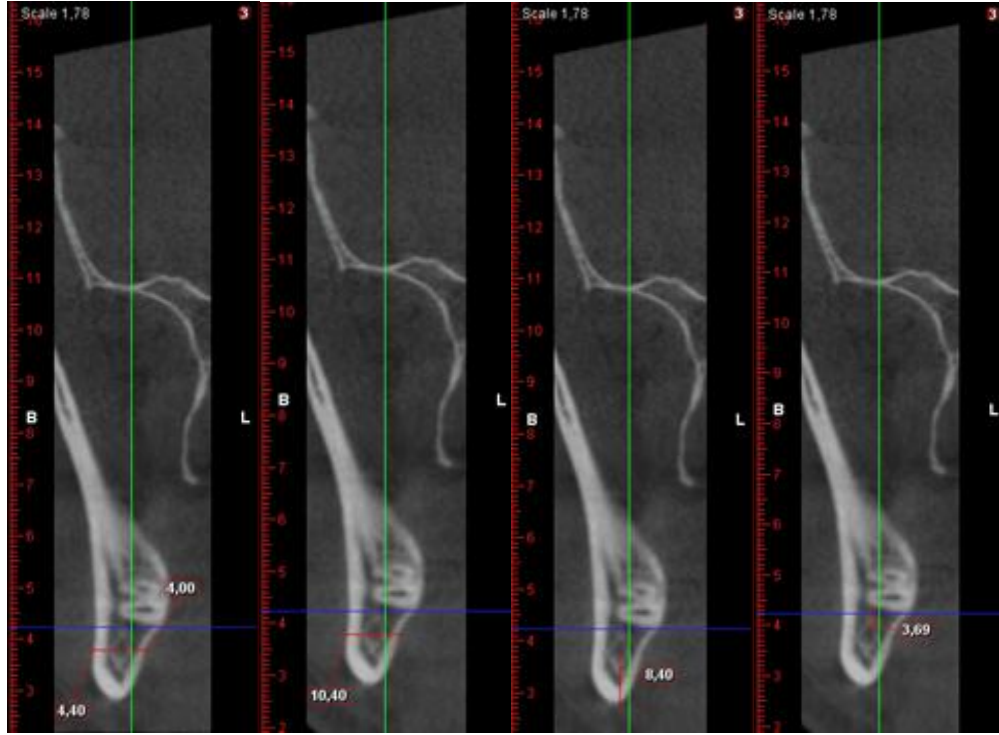


Şekil 18. Gömülü alt yirmi yaş dişinin ikinci molar dişe göre eğimleri; meziyoanguler, distoanguler, vertikal, horizontal (Fragiskos 2007)

Yirmi yaş dişi ve inferior alveoler kanalın ilişkide olma durumu koronal kesitlerde incelenmiştir. Yeterli bilgi elde edilemediği durumlarda aksiyal kesitler de incelenerek ilişki durumu belirtilmiştir. Kanalın yirmi yaş dişleri ile direkt olarak ilişkide olma durumu ilişki var ve ilişki yok olmak üzere değerlendirilmiştir

İnferior alveoler kanal ile yirmi yaş dişlerinin ilişkide olmadığı olgularda dişin kanala olan mesafesi ölçülmüştür. Bu mesafeler 0-1 mm, 1-2 mm, 2+ mm olmak üzere gruplandırılmıştır. (Şekil 19).

Ayrıca inferior alveoler kanalın köklere göre konumu; kanal köklerin bukkalinde, lingualinde, inferiorunda ve arasında olmak üzere sınıflandırılmıştır.



Şekil 19. İnförior alveoler kanalın yirmi yaş dişi bölgesinde lokalizasyonu ve dişi ile ilişkisi

### 3.3. Verilerin Analizi

Çalışmamızda elde edilen veriler cinsiyetlere ve yaş aralıklarına göre incelenmiştir. Yaş değişkeni 18-30, 31-40 ve 41-57 olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

Elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 18.0 (SPSS Inc, Chicago IL, ABD) programı kullanılarak istatistik olarak analiz edilmiştir.

Çalışmamızda kemik kalınlığı ölçümlerinden elde edilen değerler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Çalışmada cinsiyet faktörünün kadın ve erkek olmak üzere 2 seviyesi, yaş faktörünün 18-30, 31-40, 41-57 olmak üzere 3 seviyesi, bölge faktörünün premolar bölge, molar bölge ve retromolar bölge olmak üzere 3 seviyesi ve taraf faktörünün de bukkal ve lingual olmak üzere 2 seviyesi mevcuttur. Faktörlerin seviye ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey testi kullanılmıştır.

Lingual ve bukkal kemik kalınlığı arasındaki doğrusal ilişki varlığının araştırılmasında Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır.

Yirmi yaş dişinin anatomik verilerinin kanal ile ilişkili olma durumu ikişer ikişer iki yönlü tabloları oluşturularak ki-kare bağımsızlık testi uygulanarak analiz edilmiştir.

Verilerin tekrarlanabilirliğinin ve yöntemin güvenilirliğinin incelenmesi amacıyla aynı araştırmacı tarafından 20 tomografi görüntüsü bir ay sonra tekrar incelenerek veriler kaydedilmiştir. Ölçümlerin birbirleri ile uyumunu belirlemek için sınıf içi korelasyon katsayısı (intraclass correlation coefficient) hesaplanarak kontrol ölçümlerinin tekrarlanabilirliği %96 olarak bulunmuştur.

## 4. BULGULAR

Çalışmamıza 50 kadın ve 50 erkek olmak üzere 100 olgu dahil edilmiştir. En genci 18 ve en yaşlısı 57 olmak üzere çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 27,3 ( $\pm 9,5$ )'tür. Kadınların yaş ortalaması 24,7 ( $\pm 8$ ) iken, erkeklerin yaş ortalaması 29,9 ( $\pm 10,3$ )'dur. Kadın ve erkeklerin yaşları arasında istatistik olarak anlamlı fark yoktur.

Yaş aralığına göre sıklık dağılımına bakıldığında 18-30 yaş grubunda 70 olgu, 31-40 yaş grubunda 18 olgu ve 41-57 yaş grubunda ise 12 olgu bulunmaktadır.

### 4.1. İnférieur Alveoler Kanalın Çevresindeki Kemik Kalınlıkları

#### 4.1.1. Bukkolingual Kemik Kalınlığı

Farklı bölgelerdeki kemik kalınlığı ölçümlerinde, mandibulanın kanal seviyesinde bukkolingual yönde en geniş olduğu alanın premolar bölge olduğu görülmüştür. Bukkolingual kemik kalınlıklarının posteriora doğru gidildikçe azaldığı izlenmiştir. Premolar ve molar bölgelerin bukkolingual kemik kalınlıkları arasındaki fark anlamlı değilken, premolar ve retromolar bölge bukkolingual kemik kalınlıkları, molar ve retromolar bölge bukkolingual kemik kalınlıkları arasındaki fark istatistik olarak anlamlıdır (Tablo 4).



Tablo 4. Bukkolingual kemik kalınlığı ölçümlerinin farklı bölgelere göre ortalaması ve standart sapma (mm)

| Premolar bölge                    | Molar bölge                       | Retromolar bölge                  |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 10,78 ( $\pm 1,96$ ) <sup>a</sup> | 10,57 ( $\pm 1,82$ ) <sup>a</sup> | 10,07 ( $\pm 1,70$ ) <sup>b</sup> |

Üst simge olarak kullanılan farklı harfler bölgeler arasında  $p < 0.05$  düzeyindeki istatistik farkı ifade etmektedir. Aynı harfleri içeren gruplarda ise fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ).

Kadınlarda ve erkeklerde bukkolingual kemik kalınlıklarının benzer olduğu; her bir bölgede cinsiyetler arasında istatistik olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir.

Kadınlar ve erkekler kendi içinde değerlendirildiğinde, bölgeler arasında bukkolingual kemik kalınlığındaki farklılık istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 5. Farklı bölgelerdeki bukkolingual kemik kalınlığının cinsiyetlere göre ortalaması ve standart sapma (mm)

|       | Premolar bölge       | Molar bölge          | Retromolar bölge     |
|-------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Kadın | 10,98 ( $\pm 1,82$ ) | 10,70 ( $\pm 1,49$ ) | 9,98 ( $\pm 1,41$ )  |
| Erkek | 10,58 ( $\pm 2,09$ ) | 10,45 ( $\pm 2,11$ ) | 10,16 ( $\pm 1,97$ ) |

Yaş aralıklarına göre değerlendirildiğinde, farklı bölgelerdeki bukkolingual kemik kalınlıklarının incelenen yaş gruplarında farklılık arz etmediği görülmektedir.

Yaş aralıkları kendi içinde değerlendirildiğinde bölgeler arasında bukkolingual kemik kalınlığındaki farklılık istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 6. Farklı bölgelerdeki bukkolingual kemik kalınlıklarının yaş gruplarına göre ortalaması ve standart sapma (mm)

|           | Premolar bölge      | Molar bölge         | Retromolar bölge    |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 18-30 yaş | 10,91 ( $\pm$ 1,95) | 10,58 ( $\pm$ 1,80) | 10,17 ( $\pm$ 1,66) |
| 31-40 yaş | 10,76 ( $\pm$ 2,15) | 10,82 ( $\pm$ 2,08) | 9,91 ( $\pm$ 1,85)  |
| 41-57 yaş | 10,03 ( $\pm$ 1,70) | 10,13 ( $\pm$ 1,56) | 9,7 ( $\pm$ 1,84)   |

#### 4.1.2. Bukkal ve Lingual Kemik Kalınlıkları

Tablo 7’de farklı bölgelerdeki bukkal ve lingual kemik kalınlıkları verilmiştir. İnférieur alveoler kanalın bukkalinde ve lingualinde bulunan kemik kalınlığı ölçümleri; premolar bölgeden posteriora doğru gidildikçe bukkaldeki kemik kalınlığının arttığını lingualdeki kemik kalınlığının ise azaldığını göstermiştir. Kanalın bukkalinde ve lingualinde bulunan kemik kalınlıkları arasında molar bölgede ( $r=-0,222$ ,  $p<0.05$ ) ve retromolar bölgede ( $r=-0,424$ ,  $p<0.01$ ) negatif yönde doğrusal korelasyon izlenmektedir.

Farklı bölgeler arasında bukkal kemik kalınlıklarının birbirleri ile aralarında veya lingual kemik kalınlıklarının birbirleri ile aralarında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Tablo 7. Farklı bölgelerde lingual ve bukkal kemik kalınlığı ortalaması ve standart sapma (mm)

|         | Premolar bölge      | Molar bölge         | Retromolar bölge    |
|---------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Lingual | 5,66 ( $\pm 1,92$ ) | 3,39 ( $\pm 1,45$ ) | 2,65 ( $\pm 1,37$ ) |
| Bukkal  | 3,08 ( $\pm 1,23$ ) | 5,27 ( $\pm 1,34$ ) | 5,45 ( $\pm 1,84$ ) |

Cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde, molar bölgede lingual kemik kalınlığı erkeklerde daha fazla iken bukkal kemik kalınlığı kadınlarda daha fazladır ( $p<0.01$ ). Diğer tüm bölgelerde kemik kalınlığı kadın ve erkeklerde istatistik olarak anlamlı değildir.

Cinsiyetler kendi içinde değerlendirildiğinde hem kadınlarda hem de erkeklerde lingual ve bukkal kemik kalınlıkları hiçbir bölgede istatistik olarak anlamlı fark göstermemektedir.

Ayrıca erkeklerde posteriora doğru gittikçe lingual kemik kalınlığı azalırken bukkal kemik kalınlığı artmaktadır ( $p<0.01$ ). Kadınlarda ise benzer bir durum izlenmekle birlikte hem lingual kemik hem de bukkal kemik kalınlıkları arasında molar bölge ile retromolar bölge arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 8. Farklı bölgelerdeki lingual ve bukkal kemik kalınlığının cinsiyetlere göre ortalaması ve standart sapma (mm)

|       |         | Premolar Bölge                     | Molar Bölge                        | Retromolar Bölge                   |
|-------|---------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Kadın | Lingual | 5,73 ( $\pm 0,45$ ) <sup>AaA</sup> | 3,06 ( $\pm 0,33$ ) <sup>BbB</sup> | 2,47 ( $\pm 0,32$ ) <sup>BaB</sup> |
|       | Bukkal  | 2,96 ( $\pm 0,30$ ) <sup>BaB</sup> | 5,53 ( $\pm 0,30$ ) <sup>AaA</sup> | 5,16 ( $\pm 0,43$ ) <sup>AaA</sup> |
| Erkek | Lingual | 5,25 ( $\pm 0,32$ ) <sup>AaA</sup> | 3,88 ( $\pm 0,23$ ) <sup>BaB</sup> | 2,67 ( $\pm 0,23$ ) <sup>CaB</sup> |
|       | Bukkal  | 3,02 ( $\pm 0,21$ ) <sup>CaB</sup> | 4,71 ( $\pm 0,21$ ) <sup>BbA</sup> | 5,60 ( $\pm 0,31$ ) <sup>AaA</sup> |

Büyük harfler bölgeler arasındaki farklılığı, küçük harfler cinsiyetler arasındaki farklılığı ve büyük italik harfler yönler arasındaki farklılığı göstermektedir.

Farklı bölgelerde, kanalın bukkalinde ve lingualinde bulunan kemik kalınlıkları yaşlara göre incelendiğinde gruplar arasında istatistik olarak anlamlı bir fark yoktur.

Yaş aralıkları kendi içinde değerlendirildiğinde bölgeler arasında bukkal ve lingual kemik kalınlıklarındaki farklılık istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 9. Farklı bölgelerde kanalın lingual ve bukkalinde bulunan kemik kalınlıklarının yaş gruplarına göre ortalaması ve standart sapma (mm)

|           |         | Premolar Bölge      | Molar Bölge         | Retromolar Bölge    |
|-----------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 18-30 yaş | Lingual | 5,74 ( $\pm 0,23$ ) | 3,20 ( $\pm 0,17$ ) | 2,66 ( $\pm 0,17$ ) |
|           | Bukkal  | 3,14 ( $\pm 0,15$ ) | 5,45 ( $\pm 0,15$ ) | 5,52 ( $\pm 0,22$ ) |
| 31-40 yaş | Lingual | 5,77 ( $\pm 0,46$ ) | 3,81 ( $\pm 0,34$ ) | 2,77 ( $\pm 0,33$ ) |
|           | Bukkal  | 2,94 ( $\pm 0,30$ ) | 5,15 ( $\pm 0,31$ ) | 5,16 ( $\pm 0,44$ ) |
| 41-57 yaş | Lingual | 4,96 ( $\pm 0,64$ ) | 3,40 ( $\pm 0,48$ ) | 2,27 ( $\pm 0,46$ ) |
|           | Bukkal  | 2,89 ( $\pm 0,49$ ) | 4,76 ( $\pm 0,43$ ) | 5,47 ( $\pm 0,62$ ) |

### 4.1.3. İnferior Alveoler Kanal Çapı

İnferior alveoler kanal çapının mandibula içindeki seyri boyunca kalınlığı en az 0,8 mm en fazla 4,4 mm iken ortalama kalınlığı 1,95 ( $\pm 0,6$ ) mm'dir.

İnferior alveoler kanal çapının bölgelere, cinsiyete ve yaş gruplarına göre bir farklılık göstermediği izlenmiştir.

Tablo 10. İnferior alveoler kanal çapının farklı bölgelerdeki ortalaması ve standart sapma (mm)

| Premolar bölge      | Molar bölge         | Retromolar bölge |
|---------------------|---------------------|------------------|
| 2,05 ( $\pm 0,69$ ) | 1,91 ( $\pm 0,61$ ) | 2 ( $\pm 0,65$ ) |

Kadınlar ve erkekler kendi içinde değerlendirildiğinde bölgeler arasında inferior alveoler kanal çapları yönünden istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 11. İnferior alveoler kanal çapının farklı bölgelerde cinsiyetlere göre ortalaması ve standart sapma (mm)

|       | Premolar bölge      | Molar bölge         | Retromolar bölge    |
|-------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Kadın | 2,09 ( $\pm 0,62$ ) | 1,94 ( $\pm 0,68$ ) | 2,14 ( $\pm 0,69$ ) |
| Erkek | 2,09 ( $\pm 0,75$ ) | 1,87 ( $\pm 0,54$ ) | 1,89 ( $\pm 0,59$ ) |

Yaş grupları kendi içinde değerlendirildiğinde bölgeler arasında inferior alveoler kanal çapları yönünden istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 12. İinferior alveoler kanal çapının farklı bölgelerde yaş gruplarına göre ortalaması ve standart sapma (mm)

|           | Premolar bölge      | Molar bölge         | Retromolar bölge    |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 18-30 yaş | 2,02 ( $\pm 0,62$ ) | 1,91 ( $\pm 0,65$ ) | 2,08 ( $\pm 0,69$ ) |
| 31-40 yaş | 2,11 ( $\pm 0,83$ ) | 1,84 ( $\pm 0,53$ ) | 1,96 ( $\pm 0,45$ ) |
| 41-57 yaş | 2,13 ( $\pm 0,87$ ) | 1,97 ( $\pm 0,52$ ) | 1,70 ( $\pm 0,66$ ) |

#### 4.1.4. İnférieur Alveoler Kanalın İnférieurunda Bulunan Kemik Yüksekliği

Premolar bölgede kanalın inferiorundaki kemik yüksekliği ortalaması 10,27 ( $\pm 1,92$ ) mm, molar bölgede 8,28 ( $\pm 2,22$ ) mm, retromolar bölgede ise 11,18 ( $\pm 2,72$ ) mm olarak ölçülmüştür (Tablo 13). Kanal, retromolar bölgede en yüksek seviyede olmakla birlikte molar bölgede mandibula alt sınırına yaklaşmakta ve premolar bölgede tekrar yükselerek bir kavis çizmektedir.

İnférieur alveoler kanalın inferiorunda kalan kemik yüksekliklerinin farklı bölgelerde aralarında bulunan fark istatistik olarak anlamlıdır ( $p < 0.01$ ). Premolar ve retromolar bölgeler daha yüksek seyrederken molar bölge daha alçak seyretmektedir.

Tablo 13. Farklı bölgelerde inferior alveoler kanalın inferiorundaki kemik yüksekliğinin ortalaması ve standart sapma (mm)

| Premolar bölge                    | Molar bölge                      | Retromolar bölge                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 10,27 ( $\pm 1,92$ ) <sup>b</sup> | 8,28 ( $\pm 2,22$ ) <sup>c</sup> | 11,18 ( $\pm 2,72$ ) <sup>a</sup> |

Üst simge olarak kullanılan farklı harfler bölgeler arasında  $p < 0.05$  düzeyindeki istatistik farkı ifade etmektedir.



Farklı bölgelerde inferior alveoler kanalın inferiorunda kalan kemik yükseklikleri cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde gruplar arasında bulunan fark istatistik olarak anlamlı değildir.

Cinsiyet faktörü kendi içinde değerlendirildiğinde hem kadınlarda hem erkeklerde molar bölgede kemik yüksekliği diğer bölgelerden daha düşük olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 14. Farklı bölgelerde cinsiyetlere göre inferior alveoler kanalın inferiorundaki kemik yüksekliğinin ortalaması ve standart sapma (mm)

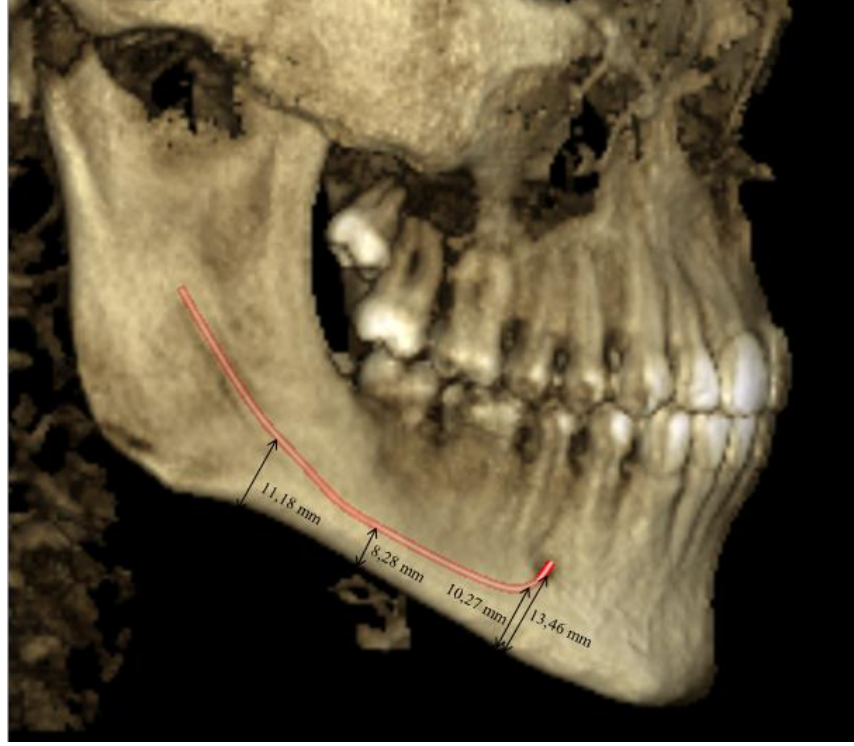
|       | Premolar bölge       | Molar bölge         | Retromolar bölge     |
|-------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Kadın | 9,46 ( $\pm 1,46$ )  | 7,43 ( $\pm 1,90$ ) | 10,64 ( $\pm 2,34$ ) |
| Erkek | 11,07 ( $\pm 2,00$ ) | 9,12 ( $\pm 2,21$ ) | 11,71 ( $\pm 2,97$ ) |

Tüm bölgelerde kanalın inferiorunda kalan kemik yükseklikleri farklı yaş gruplarında farklılık göstermemektedir.

Cinsiyette olduğu gibi farklı yaş aralıklarında da molar bölgede kemik yüksekliği diğer bölgelerden daha düşük olmakla birlikte bu fark anlamlı değildir.

Tablo 15. Farklı bölgelerde yaş gruplarına göre inferior alveoler kanalın inferiorundaki kemik yüksekliği ve standart sapma (mm)

|           | Premolar bölge       | Molar bölge         | Retromolar bölge     |
|-----------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 18-30 yaş | 10,15 ( $\pm 1,90$ ) | 8,10 ( $\pm 2,10$ ) | 11,18 ( $\pm 2,70$ ) |
| 31-40 yaş | 10,40 ( $\pm 2,20$ ) | 8,56 ( $\pm 2,54$ ) | 10,63 ( $\pm 2,89$ ) |
| 41-57 yaş | 10,77 ( $\pm 1,71$ ) | 8,88 ( $\pm 2,44$ ) | 11,97 ( $\pm 2,57$ ) |



Şekil 20. İnférieur alveoler kanalın mandibula içinde izlediği yol temsili olarak verilmiştir. İnférieur alveoler sinirin inferiorunda kalan kemik yükseklikleri ortalamaları premolar bölgede 10,27 ( $\pm 1,92$ ) mm, molar bölgede 8,28 ( $\pm 2,22$ ) mm, retromolar bölgede 11,18 ( $\pm 2,72$ ) mm, mental foramen alt sınırı hizasında 13,46 ( $\pm 2,12$ ) mm gösterilmiştir.

#### 4.1.5. Mental Foramen Hızasında Bukkolingual Kemik Kalınlığı ve Foramenin İnférieurunda Kalan Kemik Yüksekliği

Mental foramen alt sınırı hızasında kemiğin bukkolingual kalınlığı 10,92 ( $\pm 2$ ) mm olarak kaydedilmiştir. Foramen alt sınırından mandibula alt sınırına yapılan ölçümler ise 13,46 ( $\pm 2,1$ ) mm'lik kemik yüksekliği vermiştir.

Mental foramen alt sınırı hızasında ölçülen bukkolingual kemik kalınlıkları arasında ve foramen alt sınırı ile mandibula alt sınırı arasında kalan kemik yükseklikleri arasında, cinsiyete ve yaş gruplarına göre istatistik olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 16. Cinsiyetlere göre mental foramen alt sınırı hızasında ölçülen bukkolingual kemik kalınlığı ve foramen alt sınırı ile mandibula alt sınırı arasında kalan kemik yüksekliğinin ortalaması ve standart sapma (mm)

|       | Foramen hızasında bukkolingual kemik kalınlığı | Foramen hızasında kemik yüksekliği |
|-------|--|------------------------------------|
| Kadın | 11,01 ( $\pm 1,83$ )                           | 12,64 ( $\pm 1,50$ )               |
| Erkek | 10,82 ( $\pm 2,17$ )                           | 14,28 ( $\pm 2,35$ )               |

Tablo 17. Yaş gruplarına göre mental foramen alt sınırı hızasında ölçülen bukkolingual kemik kalınlığı ve foramen alt sınırı ile mandibula alt sınırı arasında kalan kemik yüksekliğinin ortalaması ve standart sapma (mm)

|           | Foramen hızasında bukkolingual kemik kalınlığı (mm) | Foramen hızasında kemik yüksekliği (mm) |
|-----------|---|---|
| 18-30 yaş | 10,99 ( $\pm 1,96$ )                                | 13,31 ( $\pm 2,10$ )                    |
| 31-40 yaş | 11,09 ( $\pm 2,27$ )                                | 14,24 ( $\pm 2,13$ )                    |
| 41-57 yaş | 10,20 ( $\pm 1,80$ )                                | 13,13 ( $\pm 2,16$ )                    |

## 4.2. Mental Foramen Lokalizasyonu ve Anterior Loop Bulunma İnsidansı

Mental foramenin en sık olarak 1. ve 2. premolar dişlerin arasında (47 olgu) lokalize olduğu görülmektedir. 31 olguda foramen 2. premolar dişin apeksi hizasında iken 13 olguda 1. premolar dişin apeksi hizasında bulunmaktadır.

Tablo 18. Mental foramen lokalizasyonu

| 1. premolar meziyali | 1. premolar apeksi | 1. ve 2. premolar dişler arası | 2. premolar apeksi | 2. premolar distali | 1. molar meziyal kökü |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| 1                    | 13                 | 47                             | 31                 | 7                   | 1                     |

‘Anterior loop’ varlığı incelemelerinde her iki tarafta 6, sadece sağ tarafta 6 ve sadece sol tarafta 2 olmak üzere toplamda 14 olguda sinirin kanaldan çıkmadan hemen önce kemik içinde meziyale doğru ilerleyerek, mental foramenden çıkmak için geri döndüğü görülmüştür. Sağ taraf ‘anterior loop’ uzunluklarının ortalaması  $4,05 \pm 1,19$  mm’dir. Sol taraf ‘anterior loop’ uzunluklarının ortalaması  $3,39 \pm 0,71$  mm’dir. Ayrıca çalışmamızda ölçülen en kısa ‘anterior loop’ 1,38 mm iken en uzun loop 5,78 mm’dir.

‘Anterior loop’ varlığı cinsiyete ve yaşa göre değişiklik göstermemektedir. ‘Anterior loop’ varlığı ile mental foramenin lokalizasyonu birbirinden bağımsızdır. Ayrıca ‘anterior loop’ varlığı ile premolar bölge veya mental foramen bölgesinde bulunan bukkolingual kemik kalınlıklarının birbirinden bağımsız olduğu görülmüştür.

### 4.3. İnferior Alveoler Kanalın Yirmi Yaş Dişi ile Bağlantısı

#### 4.3.1. Yirmi Yaş Dişlerinin Anatomik Özellikleri

Tablo 19'da 20 yaş dişinin anatomik özelliklerine ait tanımlayıcı verilerin dağılımı sıklık olarak sunulmuştur. Genel olarak, incelenen tüm parametrelerin dağılımı cinsiyet veya yaş grupları ile bağımlı değildir.

İncelenen 100 olguda 20 yaş dişlerinin %2'sinde kök formasyonunun 1/3'ü, %6'sında 1/2'si, %92'sinde ise tamamı oluşmuştur.

Dişlerinin büyük bir oranı (%80) 2 köklü iken % 18'i tek köklü ve % 2'si ise 3 köklüdür.

Sagittal kesitler incelenerek, yirmi yaş dişlerinin %59'unun vertikal, %28'inin meziyoanguler, %7'sinin horizontal, %6'sının ise distoanguler pozisyonda olduğu görülmüştür.

Olguların %18'inde yirmi yaş dişlerinin lingual taraf kortikal kemiği perforasyon gösterdiği görülmüştür.

Çalışmamızda yer alan 100 olgunun 53'ü gömülüdür.

Gömülü dişlerin sınıflandırılmasında, yirmi yaş dişi okluzal düzleminin en sık olarak (38 olguda) 2. molar dişin okluzal seviyesi ile servikal arasında bulunduğu görülmüştür. Yirmi yaş dişinin okluzal düzlemi 10 olguda 2. molar dişin servikal çizgisinin altında iken 5 olguda 2. molar dişin okluzal düzlemi ile aynı seviyededir.

Gömülü yirmi yaş dişlerinin ramus ile ilişkisi incelendiğinde 26 olguda retromolar bölgede yirmi yaş dişi için yeterli mesafe olduğu, 26 olguda ise retromolar bölgedeki mesafenin dişin meziyodistal çapından daha dar olduğu belirlenmiştir. Yalnızca 1 olguda yirmi yaş dişinin sürebilmesi için hiç yer olmadığı görülmüştür.

Tablo 19. Yirmi yaş dişine ait tanımlayıcı verilerin dağılımı

|                             |               | Sıklık |
|-----------------------------|---------------|--------|
| Kök formasyonu              | 1/3           | 2      |
|                             | 1/2           | 6      |
|                             | Tam           | 92     |
| Kök sayısı                  | 1 köklü       | 18     |
|                             | 2 köklü       | 80     |
|                             | 3 köklü       | 2      |
| Angulasyon                  | Vertikal      | 59     |
|                             | Horizontal    | 7      |
|                             | Distoanguler  | 6      |
|                             | Mezioanguler  | 28     |
| Lingual korteks devamlılığı | Devamlı       | 82     |
|                             | Devamlı değil | 18     |
| Derinlik                    | Sınıf A       | 5      |
|                             | Sınıf B       | 38     |
|                             | Sınıf C       | 10     |
| Ramus ilişkisi              | Sınıf I       | 26     |
|                             | Sınıf II      | 26     |
|                             | Sınıf III     | 1      |

#### 4.3.2. İnférieur Alveoler Kanalın Yirmi Yaş Dişlerine Göre Lokalizasyonu

Olguların 14'ünde inferior alveoler kanal yirmi yaş dişi köklerinin bukkalinde, 9'u lingualinde iken 75 olguda kanal dişin inferiorunda seyretmektedir. Olguların sadece 2'sinde kanal dişin kökleri arasından geçmektedir.

İnférieur alveoler kanalın yirmi yaş dişlerinin köküne göre pozisyonu cinsiyetten bağımsız değildir ( $p < 0.01$ ). Kadınlarda kanal 32 olguda yirmi yaş dişi kökünün inferiorunda iken erkeklerde bu sayı 43'tür. Çalışmamıza dahil edilen erkeklerde yirmi yaş dişinin lingualinde veya kökleri arasında konumlanan kanal varlığına rastlanmamıştır.

Bunun yanı sıra kanalın yirmi yaş dişlerinin köklerine göre konumu yaş grupları ile bağımlı değildir.

Tablo 20. İnférieur alveoler kanalın yirmi yaş dişlerinin köküne göre lokalizasyonunun cinsiyetlere göre dağılımı

|       | Bukkalde | Lingualde | İnfériorda | Kökler arasında |
|-------|----------|-----------|------------|-----------------|
| Kadın | 7        | 9         | 32         | 2               |
| Erkek | 7        | 0         | 43         | 0               |

Tablo 21. İnférieur alveoler kanalın yirmi yaş dişlerinin köküne göre lokalizasyonunun yaş gruplarına göre dağılımı

|           | Bukkalde | Lingualde | İnfériorda | Kökler arasında |
|-----------|----------|-----------|------------|-----------------|
| 18-30 yaş | 13       | 5         | 50         | 2               |
| 31-40 yaş | 1        | 2         | 15         | 0               |
| 41-57 yaş | 0        | 2         | 10         | 0               |

### 4.3.3. İnfierior Alveoler Kanalın Yirmi Yaş Dişleri ile İlişkide Olma Durumu

Yirmi yaş dişleri ve inferior alveoler kanalın yakın komşuluğunun incelendiği 100 olgudan, 35 tanesinde yirmi yaş dişi inferior alveoler kanal ile direkt olarak ilişkiindedir.

Gömülü bulunan 53 olgu kendi içinde değerlendirildiğinde ise bu dişlerin 30 tanesi (%56,6) kanal ile ilişkiindedir.

Yirmi yaş dişlerinin inferior alveoler kanal ile direkt olarak ilişkiide bulunduğu olgularda kanalın köklere göre konumları değerlendirilmiştir. Olguların yaklaşık yarısında (%45,7) kanal köklerin inferiorunda yer almaktadır. Kanal % 25,7 oranında köklerin bukkalinde, %22,9 oranında köklerin lingualinde bulunmaktadır. En az sıklıkla (%5,7) kanalın kökler arasında yer aldığı görülmüştür.

İnfierior alveoler kanal ile yirmi yaş dişlerinin ilişkiide olmadığı 65 olguda; inferior alveoler kanal yirmi yaş dişinin %7,7 oranında bukkalinde, %1,5 oranında lingualinde ve %90,8 oranında inferiorunda bulunmaktadır.

Tablo 22. İnfierior alveoler kanal ve yirmi yaş dişinin ilişkiide olduğu ve olmadığı olgularda kanalın konumu

|            | Bukkalde | Lingualde | İnfieriorda | Kökler arasında |
|------------|----------|-----------|-------------|-----------------|
| İlişki var | %25,7    | %22,9     | %45,7       | %5,7            |
| İlişki yok | %7,7     | %1,5      | %90,8       | %0              |

Yirmi yaş dişlerinin inferior alveoler kanalla ilişkili olma durumu ile kanalın köklere göre konumu birbirlerinden bağımsız değildir ( $p<0.01$ ). İlişkiide olma ve olmama durumu kıyaslandığında kanalın dişle yakın ilişkiide olmadığı durumlarda olguların büyük oranında kanalın inferiorıda konumlandığı, ilişkiide olanlarda ise olguların yarısına yakınında kanal yirmi yaş dişlerinin inferiorunda iken, yaklaşık olarak diğer yarısında kanalın dişin bukkal veya lingualinde seyrettiği görülmüştür.



İnferior alveoler kanal ile yirmi yaş dişinin ilişkide olmadığı 65 olgu kendi içinde incelendiğinde, olguların büyük bir oranında (%73,9) kanal ile yirmi yaş dişi arasında 2 mm'den fazla mesafe bulunduğu gözlenmiştir (Tablo 23). İnfierior alveoler kanal ile yirmi yaş dişi arasında bulunan mesafe en fazla 12,01 mm olarak ölçülmüştür.

Tablo 23. İnfierior alveoler kanal ve yirmi yaş dişi arasındaki mesafenin gruplandırılması (n=65)

| Mesafe (mm) | Olgu sayısı | Oran (%) |
|-------------|-------------|----------|
| 0-1         | 3           | 4,6      |
| 1-2         | 14          | 21,5     |
| 2+          | 48          | 73,9     |

#### **4.3.4. İnférieur Alveoler Kanalla Direkt İlişkide Olma Durumu ile Yirmi Yaş Dişlerinin Anatomik Özellikleri Arasındaki İlişki**

İnférieur alveoler kanal ile yirmi yaş dişlerinin ilişkide olduğu olgularda; dişlerin 1'i (%2,9) 1 köklü, 33'ü (%94,3) 2 köklü, 1'i ise (%2,9) 3 köklüdür. Kanal ile bağlantıda olan olguların 32'sinde (%91,4) kök formasyonu tamamlanmış iken, 2'sinde (%5,7) 1/2 oranında, 1'inde (%2,9) ise 1/3 oranında tamamlanmış olduğu görülmüştür. Ancak dişin kök sayısı ve formasyonu ile kanalla direkt ilişkide olması durumu birbirinden bağımsızdır.

İnférieur alveoler kanal ile ilişkide olan olguların 18'i (%51,4) meziyoanguler, 9'u (%25,7) vertikal, 4'ü (%11,4) horizontal ve yine 4'ü (%11,4) distoanguler pozisyonudadır. İnférieur alveoler kanal ile yirmi yaş dişlerinin ilişkide olma durumu dişlerin eğiminden bağımsız değildir ( $p<0.01$ ). Meziyoanguler pozisyonadaki dişlerin %64'ü, vertikal pozisyonadaki dişlerin %15'i, horizontal pozisyonadaki dişlerin %57'si, distoanguler pozisyonadaki dişlerin %67'si kanal ile direkt olarak ilişkedir.

İnférieur alveoler kanal ile ilişkide olan dişlerin 10'u (%28,6) gömülü değilken 25'i (%71,4) gömülüdür. İnférieur alveoler kanalın yirmi yaş dişleriyle ilişkide olması durumu ile gömülü kalma durumu birbirlerinden bağımsız değildir ( $p<0.01$ ).

Yine kanal ile ilişkide olan dişlerin derinlik sınıflamasında 19 olgunun (%76) sınıf B, 4 olgunun (%16) sınıf C, 2 olgunun (%8) ise sınıf A olduğu görülmüştür. Sınıf C olguların %40'ı, sınıf B olguların %50'si, sınıf A olguların ise %40'ı kanal ile bağlantılıdır.

Kanal ile ilişkide olan dişlerin ramus sınıflaması incelendiğinde 17 olgunun (%48,6) sınıf 2, 17 olgunun (%48,6) sınıf 1, 1 olgunun (% 2,8) ise sınıf 3 olduğu görülmüştür.

Yirmi yaş dişlerinin inferior alveoler kanal ile ilişkide olma durumu ramus sınıflamasından bağımsız değilken ( $p<0.01$ ), derinlik sınıflamasından bağımsızdır.

Tablo 24. İnferior alveoler kanal ile ilişkide olan yirmi yaş dişlerinin gömülü kalma durumu (n=35)

|            | Gömülü | Gömülü değil | Toplam |
|------------|--------|--------------|--------|
| İlişki yok | %28,0  | %37,0        | %65,0  |
| İlişki var | %25,0  | %10,0        | %35,0  |
| Toplam     | %53    | %47          | %100   |

İnferior alveoler kanal ile ilişkili olan tüm dişlerin Pell Gregory derinlik sınıflamasında; %62,9'u sınıf B, %20'si sınıf C, %17,1'i ise sınıf A'dir.

Yine kanal ile yirmi yaş dişinin direkt ilişkide olduğu olgularda; lingual korteks %71,4 oranında devamlı iken, %28,6 oranında devamlı değildir.

Tablo 25. Yirmi yaş dişlerinin lingualindeki korteksin devamlılığı ile inferior alveoler kanalın yirmi yaş dişlerine göre olan konumu

|                               | Bukkalde | Lingualde | İnferiorda | Kökler arasında | Toplam |
|-------------------------------|----------|-----------|------------|-----------------|--------|
| Lingual korteks devamlı       | 6        | 9         | 65         | 2               | 82     |
| Lingual korteks devamlı değil | 8        | 0         | 10         | 0               | 18     |
| Toplam                        | 14       | 9         | 75         | 2               | 100    |

İnferior alveoler kanalın yirmi yaş dişlerinin bukkalinde konumlandığı olguların yarısından fazlasında (%57) lingual korteks devamlı değilken, kanalın dişlerin lingualinde ve kökleri arasında bulunduğu olgularda lingual korteks devamlılığı korunmuştur. Kanalın, dişlerin inferiorunda konumlandığı olguların ise sadece %13'ünde lingual korteks devamlılığı bozulmuştur.

## 5. TARTIŞMA

Mandibulada yapılacak cerrahi işlemler öncesi inferior alveoler kanalın kemik içinde izlediği yol ve olası varyasyonların değerlendirilmesi, sinirin korunması için gerekli önlemlerin alınmasına imkan verir. Panoramik radyografiler, oral ve maksillofasiyal cerrahide en sık başvuru alan görüntüleme yöntemleridir. Ancak elde edilen görüntülerde anatomik yapıların değişen derecelerde magnifikasyon göstermeleri, birbirleri üzerine süperpoze olmaları ve distorsiyona uğramaları gibi kısıtlamalar ortaya çıkabilir. Bu nedenle kanalın mandibula içinde izlediği anatomik yolun hassas bir şekilde saptanması her zaman mümkün olmayabilir. Kadavralar üzerinde yapılan ölçümler standart kabul edilerek, inferior alveoler kanalın panoramik radyografiler ile görüntülenmesini inceleyen bir çalışmada 6 mandibula kullanılmış ve radyografilerin sadece %25'inde kanalın net olarak görülebildiği belirtilmiştir (Lindh et al., 1995). Yine 4 mandibulanın çift taraflı olarak incelendiği bir kadavra çalışmasında panoramik radyografilerin % 36'sında inferior alveoler kanalın izlenemediği belirtilmiştir (Klinge et al., 1989).

Panoramik radyografilerin yetersiz kaldığı durumlarda 3 boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanılması önerilmiştir (Kondo et al., 2004, Lübbers et al., 2011). Yapılan çalışmalar konik ışınlı bilgisayarlı tomografi tekniğinin 3 boyutlu görüntü sağladığı gibi gerçeğe oldukça yakın boyutlarda, hassas ve güvenilir görüntüler verdiğini göstermiştir. Hu et al. (2012), dijital panoramik radyografiler ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografiler ile görüntülenenen vertikal alveoler kemik ölçümlerini kadavralar üzerinde yapılan ölçümler ile karşılaştırmıştır. Dijital panoramik radyografiler ile elde edilen görüntülerde gerçek boyutlardan sapma gözlenirken konik ışınlı bilgisayarlı tomografi aracılığıyla elde edilen görüntülerin gerçek boyutlardan anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ölçümlerini birebir anatomik yapılarla karşılaştıran bir başka çalışmada ise 7 domuz kafası incelenmiştir. 52 dişin ve köklerinin boyları ölçülmüş ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleme değerleri ile anatomik ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aynı çalışmada periapikal

radlyografiler ile yapılan radyografik ölçümlerin, kök uzunlukları ölçümünde gerçek uzunluktan düşük, dişin toplam uzunluğunun ölçümünde ise gerçek uzunluktan yüksek değerler gösterdiği belirtilmiştir (Sherrard et al., 2010). Timock et al. (2011), 12 kadavrada 65 dişin bukkal kemik kalınlık ve yüksekliğini ölçmüş, bu değerleri konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerindeki ölçümler ile karşılaştırmıştır. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide ölçülen bukkal kemik kalınlığı ile gerçek boyutlar arasında 0,13 mm, bukkal kemik yüksekliği ile gerçek boyutlar arasında 0,3 mm fark olduğunu ancak bu değerlerin istatistik olarak anlamlı olmadığını rapor etmiştir. Ayrıca yirmi yaş dişlerinin kök sayılarının belirlenmesinde ve inferior alveoler kanalın lokalize edilmesinde konik ışınli bilgisayarlı tomografilerin konvansiyonel tomografilere göre daha hassas sonuçlar verdiği öne sürülmüştür (Suomalainen et al., 2010).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografiler baş boyun bölgesinde birçok görüntüleme yönteminden daha hassas görüntü sağladığı halde tomografi çekimi esnasında maruz kalınan radyasyon dozu klinisyenleri düşündürmektedir. Diş hekimliğinde sık kullanılan radyografilerden biri olan periapikal radyografilerin etkin dozu 48,8-61,5 mGy cm<sup>2</sup> aralığında (Looe et al., 2006, Poppe et al., 2007a); panoramik radyografilerin etkin dozu ise 87-117 mGy cm<sup>2</sup> aralığında (Tierris et al., 2004, Gulson et al., 2005, Poppe et al., 2007b, Kim et al., 2009) rapor edilmiştir. Han et al. (2011) konik ışınli bilgisayarlı tomografi etkin dozunu konvansiyonel grafiler ile karşılaştırdıkları çalışmalarında konik ışınli bilgisayarlı tomografi etkin dozunun (3203 mGy cm<sup>2</sup>) incelenen diğer grafilerden çok daha yüksek olduğunu kaydetmişlerdir. Periapikal radyografilerin etkin dozu 55,5 mGy cm<sup>2</sup> ile en az seviyede iken panoramik radyografilerin 120,3 mGy cm<sup>2</sup> , sefalometrik grafilerin ise 146 mGy cm<sup>2</sup> etkin doza sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra Lorenzoni et al. (2012), konvansiyonel radyografiler, konvansiyonel tomografi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografilerin etkin dozlarını inceleyen çalışmaların yer aldığı bir literatür taraması yapmıştır. Etkin dozların tüm ağzın görüntülediği seri periapikal radyografilerde 34,9-170,7 µSv, panoramik radyografilerde 14,2-24,3 µSv, sefalometrik grafilerde 5,4 µSv, konvansiyonel tomografilerde 534-860 µSv olduğu belirtilmiştir. Tüm bu değerlerle karşılaştırıldığında farklı cihazlara göre değişmekle birlikte konik ışınli bilgisayarlı tomografilerin etkin dozu sıklıkla 30-200 µSv

arasında kaydedilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre konvansiyonel radyografiler en düşük etkin doz değerlerine sahipken bunu konik ışınli bilgisayarlı tomografiler ve konvansiyonel tomografi takip etmektedir. 14 farklı konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazını karşılaştıran Pauwels et al. (2010) ise etkin dozların 19-368  $\mu$ Sv arasında değiştiiğini rapor etmiştir. Konik ışınli bilgisayarlı tomografiler konvansiyonel radyografilerden daha yüksek etkin dozlara sahip olmakla beraber benzer nitelikte inceleme detayları sağlayan konvansiyonel tomografiler ve bilgisayarlı tomografilerle kıyaslandığında daha düşük etkin dozlara sahip olduğu öne sürülmüştür (Chau and Fung 2009, Lorenzoni et al., 2012).

Bu çalışmada, inferior alveoler kanalın mandibula içinde izlediği yol ve diğer anatomik yapılarla ilişkisi, yukarıda belirtilen çalışmalarla güvenilirliği ortaya konulmuş olan konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı kullanılarak incelenmiştir. Bununla beraber çalışmada elde edilen veriler maksillofasiyal bölgede lezyon sınırlarının belirlenmesi, cerrahi işlemler sonrası iyileşmenin takibi, dental implantların tedavi planlaması gibi değişik endikasyonlarla çekilmiş ve hali hazırda fakültemiz arşivinde kayıtlı bulunan görüntülerden elde edilmiştir.

Literatürde kısıtlı sayıda olmakla beraber inferior alveoler kanalın lokalizasyonunu belirlemek için bilgisayarlı tomografi tekniğini kullanan çalışmalar bulunmaktadır. Nagadia et al. (2011), inferior alveoler kanalın anatomik pozisyonunu ve kanalın bukkalindeki kemik kalınlığını belirlemek amacıyla 20 hastaya ait bilgisayarlı tomografi görüntülerini incelemiştir. Inferior alveoler kanalın, vertikal yönde mandibuler foramen den mental foramene kadar bir kavis çizerek ilerlediğini gözlemiştir. Mandibular foramen den başlayıp ramusta aşığı doğru yönelen kanalın, birinci ve ikinci molar dişler hizasında en alt seviyeye ulaştığını ve premolar bölgede giderek yükseldiğini kaydetmiştir. Yine 50 hastaya ait bilgisayarlı tomografilerin değerlendirildiği bir çalışmada mental foramen ile ramus arasındaki bölge 4 eşit kısma ayrılarak incelenmiştir. Inferior alveoler kanalın inferiorunda kalan kemik yüksekliğinin, retromolar bölgede 11,8 mm iken anteriora doğru gittikçe alçalarak 9,5 mm ve 10,4 mm değerlerine ulaştığını, mental foramen bölgesinde 10,5 mm olduğu belirtilmiştir (de Oliveira Júnior et al., 2011). Bizim bulgularımız da benzer olarak retromolar bölgede kanalın inferiorundaki kemik yüksekliği ortalamasının 11,18 ( $\pm$ 2,72) mm, molar bölgede 8,28 ( $\pm$ 2,22) mm,

premolar bölgede ise 10,27 ( $\pm 1,92$ ) mm olduğunu göstermiştir. İnférieur alveoler kanalın vertikal yönde izlediği anatomik yol ile ilgili bulgularımızı destekleyen bir diğer çalışma Gowgiel (1992)'in kanalın vertikal yönde molar bölgede premolar bölgeden 0,5-1,5 mm daha inferiora seyrettiğini gözlediği çalışmasıdır. Bu konuda yapılan çalışmalarda bizim bulgularımızla uyumlu olarak kemik yüksekliğinin cinsiyet ve yaşa göre istatistik bir farklılık göstermediği bildirilmiştir.

Öztürk et al. (2012), inferior alveoler kanalın vertikal yönde mandibula alt sınırının yaklaşık 1 cm üstünde seyrettiğini ve mental foramene erişmek için ortalama 16,17 mm'ye yükseldiğini rapor etmiştir. Elde ettikleri değerlerin arasında yaş ve cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Bizim bulgularımız ise inferior alveoler kanalın mental foramene erişmek için 13,46 mm'ye yükseldiğini göstermiştir. İnférieur alveoler kanalın mandibula alt sınırına olan uzaklığı premolar bölge çevresinde özellikle genioplasti operasyonlarında önemli yer tutar. Genioplasti kesilerinin uzanacağı bölgenin belirlenmesinde rehber teşkil eder.

Bulgularımız mandibula bukkolingual yöndeki kalınlığının premolar bölgede 10,78 ( $\pm 1,96$ ) mm, molar bölgede 10,57 ( $\pm 1,82$ ) mm, retromolar bölgede ise 10,07 ( $\pm 1,70$ ) mm olmak üzere posteriora gidildikçe azalan değerler gösterdiğini ortaya çıkarılmıştır. Literatürde bulgularımızla benzerlik gösteren bir çalışmada Kılıç et al. (2010), kadavralarda 49 yarım çeneyi incelemiştir. 9'u tam dişli, 16'sı kısmen dişli, 24 tanesi ise tam dişsiz olan çenelerde yapılan ölçümler mandibulanın bukkolingual kalınlığının dişli ve dişsiz çenelerde posteriora gittikçe azaldığını göstermiştir. Ayrıca Bou Serhal et al. (2001), 6 kadavrayı incelemiş ve mandibulanın bukkolingual genişliğinin 4 kadavrada posteriora gidildikçe arttığını ancak 2 kadavrada azaldığını belirtmiştir. Çalışmamızın sonuçlarının tersine mandibula bukkolingual kalınlığının posteriora gittikçe arttığını gösteren çalışmalar da mevcuttur. Nagadia et al. (2011), mandibulanın farklı bölgelerdeki toplam kemik kalınlığını ölçmüş ve kemik kalınlığını 2. premolar hizasında 9,8 mm, 1. molar hizasında 10,72 mm, 2. molar hizasında 11,59 mm olarak bulmuştur. Diş içermeyen ramusun ön kenarı hizasında ise kemik kalınlığı 10,05 mm olarak kaydedilmiştir. de Oliveira Júnior et al.'in 2011 yılında yayınladığı çalışmada mandibulanın genişliği anteriordan posteriora doğru sırasıyla 11,7 mm, 12,5 mm, 13,4 mm, 14,6 mm olarak rapor edilmiştir.

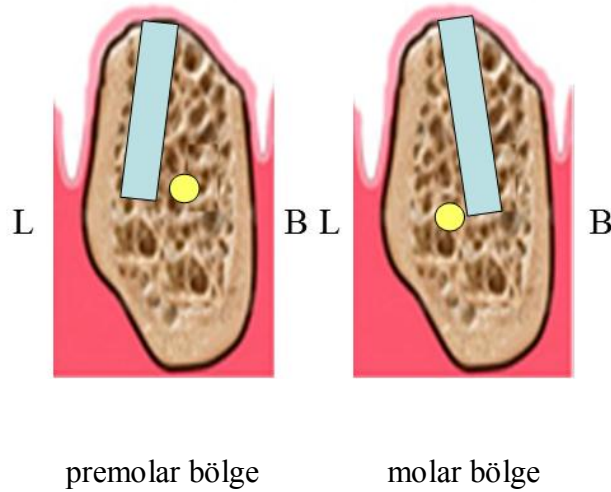
Maksillada molar dişler sahip oldukları 3 kök ile hem anteroposterior hem de bukkopalatinal yönde alveoler kemikte yer işgal eder. Ancak mandibuler molar dişlerin kökleri bukkolingual yönde konumlanmadığı için premolar dişler bölgesinden molar dişler bölgesine doğru gidildikçe maksillada olduğu gibi bir genişleme görülmesi beklenmez. Bununla beraber çalışmalardaki bukkolingual kemik kalınlığı ile ilgili farklı değerler kemik kalınlıklarının ölçüldüğü seviye ile bağlantılı olabilir. Bizim çalışmamızda, tekrarlanabilir belirgin bir landmark olan ve diş kayıplarından etkilenmesi beklenmeyen inferior alveoler kanal seviyesi temel alınmıştır.

Çalışmamızda, inferior alveoler kanalın bukkalinde ve lingualinde bulunan kemik kalınlığı ölçümlerine göre; kanalın bukkalindeki kemik kalınlığı premolar bölgeden posteriora doğru gidildikçe artmakta (premolar bölge  $3,08 \pm 1,23$  mm, molar bölge  $5,27 \pm 1,34$  mm, retromolar bölge  $5,45 \pm 1,84$  mm); kanalın lingualindeki kemik kalınlığı ise azalmaktadır (premolar bölge  $5,66 \pm 1,92$  mm, molar bölge  $3,39 \pm 1,45$  mm, retromolar bölge  $2,65 \pm 1,37$  mm). Bukkal ve lingual kemik kalınlıkları arasında istatistik olarak ters yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bu bulgular inferior alveoler kanalın premolar bölgede bukkale daha yakın seyrederken, posteriora doğru gidildikçe linguale yaklaştığını göstermektedir. de Oliveira Júnior et al. (2011), 50 hastaya ait bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde inferior alveoler kanal trasesini incelemiştir. Inferior alveoler kanalın posteriora lingual kortekse yakın seyrederken anteriorda bukkal kortekse yakın seyrettiğini ancak bölgeler arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmiştir. Benzer şekilde Öztürk et al. (2012), inferior alveoler kanalın posteriora lingual kortekse yakın seyredip mental foramene yaklaştığında bukkal kortekse doğru ilerlediğini rapor etmiştir. Bu bulguların yanı sıra Kim et al. (2009), inferior alveoler kanalın mandibula içinde 3 tip bukkolingual lokalizasyon gösterdiğini belirtmiştir: Tip 1 (%70) kanalın mandibula ramusu ve korpusu boyunca lingual tarafta seyrettiği, tip 2 (%15) kanalın 2. molar dişin arkasında alveoler kretin ortasında molar bölgede ise linguale yakın seyrettiği, tip 3 (%15) kanalın tüm hat boyunca alveoler kretin ortasında veya linguale yakın seyrettiği lokalizasyondur.

Kanalın değişik bölgelerde bukkal ve lingual kenara yakınlığının klinik önemi dental implant uygulamalarında karşımıza çıkar. Dental implant uygulamaları



esnasında yeterli vertikal kemik yüksekliğinin bulunduğu olgularda, istenilen boyutlarda dental implantlar uygulanabilir. Ancak birçok olguda diş kayıpları, zaman içinde alveoler kemikte vertikal yönde kemik yıkımı ile sonuçlanır. Bu gibi durumlarda alveoler kemikte implant yerleştirilmesi için yeterli vertikal yükseklik bulunmayabilir. Alveoler kret üst sınırı ile inferior alveoler sinir arasında implant yerleştirilmesi için yeterli alanın bulunmadığı olgularda, kanalın lingual veya bukkalinde bulunan kemik değerlendirilerek implant yerleştirilmesi mümkün olabilir. Bulgularımıza göre premolar bölgede yeterli vertikal yükseklik bulunmadığı durumlarda dental implant kanalın lingualindeki kemiğe doğru; molar bölgede ise implant kanalın bukkalindeki kemiğe doğru yönlendirilerek yerleştirilebilir (Şekil 21)



Şekil 21. Dental implantın kanal lokalizasyonuna göre yerleştirilmesi. Alveoler kemikte vertikal kemik yüksekliğinin implant yerleştirmek için yetersiz olduğu durumlarda, implant apeksinin premolar bölgede linguale yönlendirilerek; molar bölgede ise bukkale yönlendirilerek yerleştirilmesi şematize edilmiştir.

Molar diş bölgesinde bukkal kemik kalınlığı miktarının önemli olduğu bir başka cerrahi işlem bilateral sagittal split osteotomisidir. Osteotomide amaç kemikte yapılan kesi hattının inferior alveoler kanalın bukkalinde yer almasıdır. Buna göre kemik kesisi bukkal kortikal yüzeyden 2-3 mm derinlikte yapılır. Kemik kesisi, ramusun medial yüzüne ulaşmak için retromolar bölgede çapraz bir yol izler. Inferior

alveoler kanalın ramustan korpusa ilerlediği yol bilateral sagittal split osteotomisi operasyonlarında kemik kesilerinin lokalizasyonu açısından önem taşır. Kanalın posteriora lingual kortekse yakın seyretmesi osteotomi hattının planlamasında bir avantaj teşkil eder. Kimi istisnai durumlarda kanalın bukkal kortekse yakın seyri osteotomi sırasında sinirin açığa çıkmasına ve segmentlerin birbiri üzerinde kaydırılması sırasında hasar görmesine neden olabilir.

Nagadia et al. (2011), bukkal kemik miktarının 2. molar hizasında en kalın olduğunu gözlemlemiş ve bilateral sagittal split osteotomisinde vertikal bukkal kesilerin bu bölgede yapılmasının yararlı olacağını belirtmiştir. Ayrıca, kanalın bukkalinde bulunan minimum kemik kalınlığının 4,8 mm olduğunu belirterek bu değerlerden daha derin kesiler yapılmamasını önermektedir. Çalışmamızda molar bölgede kanalın bukkalinde bulunan kemik kalınlığı ortalama 5,27 ( $\pm 1,34$ ) mm olarak belirlenmiştir. Ylikontiola et al. (2002), bukkal kemik kalınlığını 2. molar dişin posteriorunda 4,8 mm, 1. ve 2. molar dişler arasında ise 4,9 mm olarak bulmuştur. Bukkal kemik kalınlıklarının belirlenmesi, osteotomiler esnasında inferior alveoler sinire hasar verilmesini önlemek için gereklidir. Çalışmamızda ortalama değerler kaydedilmekle beraber bukkal kemik kalınlığı bireylere göre farklılık gösterebileceği için kemik kalınlıkları ve inferior alveoler sinir lokalizasyonunu belirlemek için işlem öncesi 3 boyutlu görüntüleme tekniklerinin kullanımının yararlı olacağına inanmaktayız.

Çalışmamızda değerlendiren inferior alveoler kanalların ortalama çapı premolar bölgede 2,05 ( $\pm 0,69$ ) mm, molar bölgede 1,91 ( $\pm 0,61$ ) mm, retromolar bölgede 2,01 ( $\pm 0,65$ ) mm olarak ölçülmüştür. Inferior alveoler kanal çapının mandibula içindeki seyri boyunca ortalama kalınlığı 1,95 ( $\pm 0,6$ ) mm'dir. Kanal çapının farklı bölgeler, cinsiyet ve yaş grupları arasındaki ölçümleri istatistik olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Ylikontiola et al. (2002), bilgisayarlı tomografi ile yaptıkları ölçümler sonucunda inferior alveoler kanal çapının, en az 1,2 mm en çok 3,0 mm ölçülmüş olmakla birlikte ortalama 2,1 mm kalınlığında olduğunu belirtmişlerdir. Inferior alveoler kanal çapının ölçüldüğü bir başka çalışma ise Chen et al. (2012) tarafından yayınlanmıştır. 100 Amerikalı ve 100 Tayvanlı bireyin, konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile elde edilen görüntüleri incelenmiş; inferior alveoler kanal çapının Amerikalı bireylerde ( $2,26 \pm 0,67$  mm) ve Tayvanlı bireylerde ( $2,13 \pm$

0,47 mm) farklılık göstermediği bulunmuştur. Oliviera-Santos et al. (2012), 100 hastaya ait 200 yarım çenenin konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerini inceleyerek 1. molar diş hizasında kanal çapının, olguların %74'ünde 2,1-4 mm arasında, %8'inde ise 0-2 mm arasında bulunduğunu bildirmiştir. Olguların %18'inde inferior alveoler kanalı görüntüleyememişlerdir. Balaji et al. (2012) ise 20 hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografilerini değerlendirdiği çalışmasında inferior alveoler kanal çapının 1. molar diş hizasında 2,35 mm, 2. molar diş hizasında 2,43 mm olduğunu izlemiştir.

Her ne kadar bizim çalışmamızda ya da incelediğimiz çalışmalarda elde edilen değerler arasında yaş yönünden inferior alveoler kanal çapında istatistik olarak anlamlı farklılık bulunmamış olsa da Tallgren and Solow (1991) ilerleyen yaş ile birlikte mandibuler kanal ve mandibula lingual korteksi arasındaki mesafenin değişmediğini, ancak mandibuler kanal çapının arttığını ve bukkal kemik kalınlığının azaldığını rapor etmiştir.

Cerrahi işlemler esnasında vital öneme sahip olan anatomik yapılardan biri mental foramendir. Mental foramenin lokalizasyonu, mental foramene yakın bölgelerde dental implant uygulaması ve yine bu bölgedeki dişlerin apikal rezeksiyonu gibi bazı cerrahi operasyonlarda önem kazanmaktadır. Mental foramen bölgesine yapılan cerrahi işlemler sırasında mental sinirin zarar görmesi sonucu his kaybı gelişebilir. Bu nedenle mental bölgeye uygulanacak tüm cerrahi işlemler öncesinde mental foramenin yerinin tespit edilmesi önemlidir. Mental foramen lokalizasyonunun belirlenmesi; bölgedeki gömülü dişlerin çekimi, kist ve tümör eksizyonu, alveoler kret augmentasyonu, vestibuloplasti, bölgeye ortodontik ankraj amaçlı kortikal vida yerleştirilmesi, sinir repozisyonu gibi uygulamalarda mental sinire hasar verilmesinin önlenmesinde yardımcı olacaktır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, ırklara göre değişik oranlar bildirilmekle beraber mental foramenin genel olarak 1. ve 2. premolar dişlerin apeksleri arasında ve 2. premolar dişin apeksi hizasında bulunduğu gözlenmiştir (Tablo 26). Ancak mental foramenin en büyük sıklıkla konumlandığı spesifik bölge konusunda fikir birliğine varılamamıştır. Çalışmaların bir kısmı foramenin en büyük sıklıkla 2. premolar dişin apeksi hizasında olduğunu diğer kısmı ise 1. ve 2. premolar dişlerin kökleri arasında bulunduğunu belirtmiştir. Çalışmamızın bulguları mental foramenin

en büyük sıklıkla 1. ve 2. premolar dişler arasında (%47) takiben ise 2. premolar dişin apeksi hizasında (%31) konumlandığını göstermiştir. Ülkemizde gerçekleştirilen diğer çalışmaların sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir (Yeşilyurt ve ark., 2008, Ezirganlı ve ark., 2010, Güngör ve ark., 2006).

Çalışmamıza dahil edilen olgular arasında 1. premolar dişin anteriorunda, 2. premolar dişin posteriorunda ve 1. molar dişin apeksi hizasında mental foramenin konumlanma oranı toplamda %9'dur. Ezirganlı ve ark. (2010) ise çalışmalarına dahil edilen olgular arasında, bu bölgelerde lokalize olan mental foramen bulunmadığını rapor etmişlerdir. Bunun aksine Kçıku et al. (2011), 200 mandibula ve 400 tarafta yaptıkları değerlendirmeler sonucu bu bölgelerde lokalize olan mental foramen oranını toplamda %5,25 olarak belirtmişlerdir. Bu oran literatürde %0-9 arasında değişen değerler bulabilmektedir (Yeşilyurt ve ark., 2008, Koyun 2007, Ezirganlı ve ark., 2010, Lopes et al., 2010). Düşük oranlar sergilemekle birlikte mental foramenin 1. premolar dişin anteriorunda veya 2. premolar dişin posteriorunda lokalize olma ihtimali, bölgeye uygulanan işlemler esnasında dikkatli olunmasını gerektirir. Böylelikle foramenin beklenmeyen bir pozisyonda olduğu durumlarda, iatrojenik sinir hasarından kaçınılmış olur.

Tablo 26. Değişik coğrafyalarda yapılan çalışmalarda gözlenen mental foramen lokalizasyonları: 1) 1. premolar dişin anteriorunda, 2) 1. premolar dişin apeksi hizasında, 3) 1. ve 2. premolar dişlerin apeksleri arasında, 4) 2. premolar dişin apeksi hizasında, 5) 2. premolar dişin posteriorunda, 6) 1. molar dişin apeksi hizasında

| Nüfus grupları  | Örnek sayısı | Yazar                 | 1(%) | 2(%) | 3(%) | 4(%) | 5(%) | 6(%) |
|-----------------|--------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Amerika         | 100(sağ)     | Tebo and Telford      | 0    | 2,3  | 25,3 | 46   | 24,1 | 2,3  |
| Hindistan       | 100          | Agarwal and Gupta     | 0    | 0    | 7,8  | 81,5 | 2,75 | 7,9  |
| Hindistan       | 120          | Gupta and Soni        | 0    | 8,3  | 12,2 | 75,8 | 0    | 3,33 |
| Brezilya        | 91(sağ)      | Amorim et al.         | 0    | 0    | 19,8 | 71,4 | 8,8  | 0    |
| Malavi          | 70           | Igbigbi and Lebona    | 0    | 2,8  | 10   | 62,9 | 24,3 | 0    |
| Suudi Arabistan | 318          | Jasser and Nwoku      | 0,6  | 5,3  | 42,7 | 45,3 | 5,2  | 0,9  |
| Ürdün           | 1720         | Al-Khateeb et al.     | 1    | 3    | 47   | 40   | 10   | 0    |
| Amerika         | 100          | Moiseiwitsch and Hill | 1    | 5    | 41   | 18   | 31   | 4    |
| Avusturya       | 400          | Kqiku et al.          | 0,5  | 1,5  | 62,5 | 27,5 | 8    | 0    |
| Brezilya        | 80(sağ)      | Lopes et al.          | 17   | 15,5 | 32   | 18,9 | 17   | 0    |
| Türkiye         | 361          | Güngör ve ark.        | 1,2  | 3,2  | 71,5 | 22,4 | 1,7  | 0    |
| Türkiye         | 140          | Yeşilyurt ve ark.     | 0    | 5,7  | 34,3 | 55,7 | 4,3  | 0    |
| Türkiye         | 360          | Ezirganlı ve ark.     | 0    | 1,8  | 59,4 | 37,2 | 1,5  | 0    |

Literatürde mental foramen lokalizasyonlarının simetri durumu da incelenmiştir. Ancak çalışmamızda mental foramen lokalizasyonu sadece sağ tarafta incelendiği için simetri durumu değerlendirilememiştir. Bununla beraber mental foramenin simetri durumu %53,4-%97,1 arasında değişen oranlarda belirtilmektedir (Jasser and Nwoku 1998, Moiseiwitsch and Hill 1998, Igbigbi and Lebona 2005, Apinhasmit et al., 2006, Güngör ve ark., 2006, Al-Khateeb et al., 2007, Ezirganlı ve ark., 2010, Kalender ve ark., 2012).

Aksesuar mental foramen, mental foramenin çevresinde lokalize olan ve foramenden kemik ile tam olarak ayrılmış bulunan foramenler için kullanılan bir tanımdır (Hanihara and Ishida 2001). Farklı ırklarda aksesuar mental foramen görülme sıklığı da değişmektedir. Orta Asya ve Sahra Çölü'nün güneyi aksesuar mental foramenin en sık görüldüğü bölgelerken, Birleşik Krallık en az sıklıkta görüldüğü bölgedir (Hanihara and Ishida 2001).

Lopes et al. (2010), 80 mandibulayı içeren çalışmalarında; sağ tarafta %7,5, sol tarafta %3,8 oranında aksesuar mental foramen bulunduğunu rapor etmiştir. Türkiye'de, Kalender ve ark. (2012) 193 hastaya ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerini inceledikleri çalışmalarında, %6,5 oranında aksesuar mental foramen bulunduğunu rapor etmişlerdir. Bu tomografi tekniğinin, mental foramen lokalizasyonu ve aksesuar mental foramen varlığının incelenmesinde etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Hindistan'da yapılan ve 120 mandibulanın incelendiği bir çalışmada ise %6,6 oranında aksesuar mental foramen bulunduğunu ve bunların tek taraflı konumlandığı gözlenmiştir (Gupta and Soni 2012). 1,720 yarım çenenin incelendiği Al-Khateeb et al. (2007)'in çalışmasında aksesuar mental foramen varlığı %10 olarak bulunmuştur. Yine Hindistan'ın batısında yer alan Gucerat bölgesinde ise aksesuar mental foramen bulunma oranı %2,6 olarak izlenmiştir (Agarwal and Gupta 2011). Çalışmamıza dahil edilen 100 olgudan hiçbirinde aksesuar mental foramen varlığına rastlanmamıştır.

İnferior alveoler sinirin kemik içinde kat ettiği anatomik yol izlenirken dikkat edilmesi gereken faktörlerden biri de 'anterior loop' varlığıdır. Bulgularımız her iki tarafta 6, sadece sağ tarafta 6 ve sadece sol tarafta 2 olmak üzere toplamda 14 olguda (%14) sinirin kanaldan çıkmadan hemen önce 'anterior loop' oluşturduğunu göstermiştir. Literatürde 'anterior loop' varlığının daha yüksek oranlarda gözlemlendiği

çalışmalar bulunmaktadır. Apostolakis and Brown (2011), konik ışıklı bilgisayarlı tomografi kullanarak görüntü alınan hastalardan %48’inde ‘anterior loop’ mevcut olduğunu belirlemiştir. Yapılan kadavra çalışmalarında ‘anterior loop’ bulunma prevalansının %61,5 ile %96 arasında değiştiği belirtilmiştir (Arzouman et al. 1993, Mardinger et al., 2000, Uchida et al., 2007). Kadavra çalışmalarında ‘anterior loop’ izlenme prevalansının radyografilerde izlenenden daha yüksek seviyelerde olmasının nedeni; görüntüleme tekniğinin hassasiyetinin yanısıra çalışılan popülasyondaki anatomik farklılıktan da kaynaklanabilir.

Apostolakis ve Brown (2011) ‘anterior loop’un mevcut olduğu vakalarda loop uzunluklarını ölçmüş ve bu vakaların %95’inde loop uzunluğunun 3 mm ve altında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda sağ taraf ‘anterior loop’ uzunluklarının ortalaması  $4,05 \pm 1,19$  mm, sol taraf ‘anterior loop’ uzunluklarının ortalaması  $3,39 \pm 0,71$  mm olarak bulunmuştur. Panoramik radyografilerde mental forameni izlemek mümkün olduğu halde ‘anterior loop’un görüntülenme imkanı sınırlıdır. Bu nedenle kimi araştırmacılar mental foramen civarında uygulanacak cerrahi işlemler esnasında sinirin hasar görmesini önlemek için ‘anterior loop’ varlığı göz önüne alınarak ön bölgede güvenli bir boşluk bırakılmasını önermektedirler (Kuzmanovic et al., 2003, Ngeow et al., 2009, Renton 2010, Apostolakis and Brown 2011). Biz de, hassas bir görüntüleme yöntemi kullanılmadığı durumlarda, özellikle implant uygulaması esnasında mental foramenin anteriorunda en az 3-4 mm’lik güvenli bir mesafe bırakılarak yuva hazırlanmasının loop hasarından kaçınmak için uygun bir yöntem olabileceğini düşünmekteyiz.

Bununla beraber çalışmamızda ‘anterior loop’ izlenen 14 olguda, ‘anterior loop’un uzunluğu en az 1,38 mm iken en fazla 5,78 mm olarak bulunmuştur. Kuzmanovic et al. (2003) yayınlamış oldukları bir çalışmada mevcut ‘anterior loop’ uzunluğunun 0,5-3 mm arasında değişen boyutlarda olduğunu belirtirken, Apostolakis ve Brown (2011) bu boyutların 0,4-6 mm arasında olduğunu vurgulamıştır. Bu nedenle her bireyde ‘anterior loop’ uzunluğu farklılık gösterebileceği ve hatta loop uzunluğunun yaklaşık olarak 6 mm’ye kadar çıkabileceği göz önünde bulundurularak, premolar bölgeye uygulanacak dental implant öncesi konik ışıklı bilgisayarlı tomografi gibi ileri görüntüleme teknikleri kullanılarak ‘anterior loop’ uzunluğunun ortaya konulmasını önermekteyiz.

Çalışmamızda inferior alveoler kanalın çevresindeki kemik kalınlıklarının ve mental foramen ile ‘anterior loop’ incelemelerinin yanısıra kanalın yirmi yaş dişi ile olan ilişkisi değerlendirilmiştir.

Gömülü alt yirmi yaş dişinin radyografik değerlendirmesi esnasında anatomik komşulukların izlenmesi büyük önem arz eder. Özellikle inferior alveoler sinirin diş köklerine yakınlığı ve anatomik varyasyonları cerrahi işlem esnasında sinire zarar verilmesini önlemek için iyi değerlendirilmesi gereken durumlardır. Strauss et al. (2006), farklı cerrahi işlemler esnasında inferior alveoler sinir hasarı gerçekleşen ve mikrocerrahi yöntemler ile tamir edilen 28 vakadan 12’sinde sinir hasarının yirmi yaş diş çekimi esnasında meydana geldiğini belirtmiştir. Literatürde yirmi yaş dişlerinin çekimi esnasında sinir hasarı oluşma riski %0,014 ile %8,4 arasında değişen oranlarda verilmektedir (Loescher et al., 2003, Queral-Godoy et al., 2005, Savi et al., 2007, Bundy et al., 2009, Leung and Cheung 2010, Orentlicher et al., 2010, Renton 2010).

Rood ve Shehab, 1990 yılında gömülü yirmi yaş dişlerinin inferior alveoler kanal ile olan ilişkisini inceleyerek bir sınıflandırma yapmıştır. Buna göre, diş kanaldan uzakta, kanal ile yakın ilişkide veya direkt ilişkide bulunabilir. Bu araştırmacılar, ayrıca, yirmi yaş dişinin kanal ile direkt ilişkide olduğu durumların belirlenmesi için kanalın seyrinde sapma, köklerde koyulaşma gibi panoramik radyografiler üzerinde değerlendirilebilecek bazı kriterler ortaya atmışlardır. Ancak bu kriterler her zaman doğru sonuç vermeyebilir. Atieh (2010), panoramik radyografilerin, alt yirmi yaş dişlerinin inferior alveoler kanal ile ilişkide olmadığı durumlarda başarılı bir görüntüleme tekniği iken, ilişkide olduğu durumlarda çözünürlük bandının dar olması ve bu bant dışında kalan anatomik yapıların ilişkisinin tam olarak belirlenememesi nedeniyle yetersiz kaldığını belirtmiştir. Sedaghaftar et al. (2005), kanal ve yirmi yaş diş kökü arasında yakın ilişki bulunduğu durumlarda panoramik radyografilerin hassasiyetinin %24 ile %38 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Bununla birlikte Avustralya’da gerçekleştirilen bir anket çalışması sonucunda, alt yirmi yaş dişleri ile inferior alveoler kanal arasındaki yakın ilişkinin net olarak belirlenmesinde, oral ve maksillofasiyal cerrahların yalnızca %25’inin panoramik radyografilere güvendiği ortaya konulmuştur (Koong et al., 2006).



Panoramik radyografiler, dişin çekimi sırasında oluşabilecek sinir hasarı riskini olduğundan daha düşük veya yüksek gösterek yanıltıcı sonuçlar verebilir. Ghaemina et al. (2011), panoramik radyografi görüntülerini Rood ve Shehab (1990) kriterlerini göz önüne alarak incelemiş; inferior alveoler kanal ile yirmi yaş dişinin yakın ilişkide izlendiği (dolayısıyla cerrahi işlem sırasında sinir hasarı riski bulunan) olguları belirlemişlerdir. Panoramik radyografilerde yakın ilişki izlenen olguları konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile yeniden değerlendirmeye almışlardır. Olguların yaklaşık olarak yarısında panoramik radyografide sinir hasarı açısından riskli bulunan durumların konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntülerinde yüksek risk grubunda olmadığı gözlenmiştir. Bununla beraber panoramik radyografilerde düşük riskte görünen kimi olguların ise yüksek risk grubunda olduğu görülmüştür. Panoramik radyografilerin net görüntü vermediği durumlarda cerraha yeterli değerlendirme olanağı sunan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi kullanımı tercih edilmelidir.

Bulgularımız 100 hastanın 35'inde inferior alveoler kanalın yirmi yaş dişleri ile direkt olarak ilişkide olduğunu göstermiştir. Bulgularımızla benzer oranlar rapor eden bazı çalışmalar bulunmaktadır. Park et al. (2010), operasyon esnasında 259 gömülü alt yirmi yaş dişinden 85'inin (%33) inferior alveoler kanal ile direkt olarak ilişkide olduğunu gözlemiş, Khan et al. (2011) ise yaptığı spiral bilgisayarlı tomografi incelemeleri sonucunda 93 gömülü dişin %36'sının inferior alveoler kanal ile direkt ilişkide olduğunu belirtmiştir. Bir başka çalışmada ise 473 hastada 707 yirmi yaş dişinin inferior alveoler kanala olan yakınlığı 3 boyutlu bilgisayarlı tomografilerle incelenerek yirmi yaş dişleri ile inferior alveoler kanalın direkt olarak ilişkide bulunma prevalansının daha yüksek olduğu (%69,7) kaydedilmiştir (Lübbers et al., 2011).

Bulgularımız sonucunda inferior alveoler kanalın, büyük sıklıkla (%75) yirmi yaş dişlerinin inferiorunda seyrettiği görülmüştür. Olguların %14'ü yirmi yaş dişlerinin bukkalinde iken %9'u lingualinde konumlanmıştır ve sadece %2 olguda kanal dişin kökleri arasındadır. Ancak bu konuda daha önce yapılan çalışmalar inferior alveoler kanalın yirmi yaş dişlerine göre konumu ile ilgili değişik sonuçlar ortaya koymuştur. Lübbers et al. (2011), 707 yirmi yaş dişinin %53'ünde kanalın yirmi yaş dişlerinin bukkalinde, % 37'sinde lingualinde, %8'inde kökler arasında ve %2'sinde ise kökün içinde olduğunu belirtmiştir. 93 gömülü yirmi yaş dişinin spiral

bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi sonucunda kanalın yirmi yaş dişlerinin %44 oranında lingualinde, %30 oranında bukkalinde, %22 oranında inferiorunda bulunduğu gösterilmiş, olguların %4'ünde bifid inferior alveoler kanal bulunması nedeniyle tam bir konum belirlenememiştir (Khan et al., 2011). Bu çalışmaların yanı sıra Tantanapornkul et al. (2007), kanalın yirmi yaş dişine göre olan konumunu %45 inferiorunda, %26 lingualde, %25 bukkalde ve %4 kökler arasında olmak üzere bulgularımızla daha yakın değerler belirtmiştir.

Kanalın yirmi yaş dişlerinin bukkalinde konumlandığı durumlarda; yirmi yaş dişlerinin cerrahi çekimi esnasında dişin bukkalindeki kemik kaldırılırken frez ve cerrahi aletler tarafından inferior alveoler sinirde hasar meydana gelebilir. Bu nedenle, kanalın yirmi yaş dişi ile süperpoze olduğu durumlarda yirmi yaş dişlerinin operasyon öncesi 3 boyutlu bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi, kanalın pozisyonunun anlaşılmasında ve cerrahi tekniğin buna göre modifiye edilmesinde önem taşır.

Çalışmamızda yirmi yaş dişi ve kanal arasında ilişki durumu ile dişin anatomik özellikleri açısından risk faktörü teşkil edebilecek parametreler incelenmiştir. Dişin morfolojisi ile ilgili özelliklerin ve lingual korteksi perfore etme durumunun kanal ile bağımlı olma açısından bir korelasyon göstermediği ancak dişin uzaysal konumu ile bağlantılı olduğu görülmektedir.

Kanal ile ilişkide olma durumunda risk faktörlerinden birinin dişlerin eğimi olduğu görülmektedir. Çalışmamıza dahil edilen olgularda kanal ile bağlantılı dişlerin yaklaşık yarısının meziyoanguler yerleşimli, %25'inin ise vertikal yerleşimli olduğu görülmektedir. Çalışmamıza dahil edilen tüm olguların eğim dağılımları göz önüne alındığında (%59 vertikal, %28 meziyoanguler, %7 horizontal, %6 distoanguler) meziyoanguler eğimli dişlerin %64'ünün kanal ile ilişkide olduğu görülmüştür. Bunun yanısıra vertikal eğimli dişler tüm olgular arasında büyük bir orana sahipken, bu dişlerin yaklaşık %15'i kanal ile ilişkidir. Bu durum meziyoanguler yerleşimin kanal ile ilişki açısından bir risk faktörü olduğunu ancak vertikal eğimli yerleşimin risk teşkil etmediğini göstermektedir. Horizontal ve distoanguler eğimli dişlerin yaklaşık yarısının kanal ile ilişkide olduğu izlenmekle birlikte bu dişler tüm olgular arasında düşük bir orana sahip olduğu için bu durumla ilgili genel bir kaniya varmak mümkün olmayabilir.

Yirmi yaş dişinin ramus ile ilişkisi, kanal ile yakın ilişkide olma durumu açısından risk faktörü teşkil etmektedir. Çalışmamızda gömülü 53 olgudan yalnızca 1'inin sürebilmesi için hiç yer yokken (Sınıf 3) kalan olgular ele alındığında dişin sürebilmesi için yeterli meziodistal mesafenin 26 olguda bulunduğu (Sınıf 1), 26 olguda ise bulunmadığı (Sınıf 2) görülmüştür. Dişin sürmesi için yeterli meziodistal mesafe bulunan dişlerin %27'si kanal ile ilişkide iken yeterli mesafe bulunmayan dişlerin %65'i kanal ile ilişkidir. Bu açıdan yaklaşıldığında ramusun içinde olduğu gözlenen yirmi yaş dişlerinin kanal ile bağlantılı olabileceği düşünülmeli ve bu durum dişin cerrahi olarak çıkarılması esnasında göz önüne alınmalıdır.

Çalışmamıza dahil edilen tüm olguların %35'inde yirmi yaş dişi inferior alveoler kanal ile direkt olarak ilişkide iken gömülü bulunan olgularda kanal ile ilişkili olma durumunun yükseldiği (%57) dikkat çekicidir. Ayrıca çalışmamızın sonuçları gömülü olma durumu ile kanal ile bağlantılı olma durumunun birbiriyle bağımlı olduğunu göstermiştir. Buna rağmen derinlik sınıflaması temel alındığında tüm derinlik derecelerinde kanal ile bağlantılı olma durumu benzer oranlarda çıkmıştır. Mandibula içinde daha derin yerleşimli yirmi yaş dişlerinin kanal ile bağlantılı olması beklendiği için çalışmamızın sonuçları şaşırtıcı görünmektedir. Bu şaşırtıcı sonuçların nedeni çalışmamıza dahil edilen olguların Pell Gregory (1933)'ye atfen Ahmed et al. (2009)'in belirtmiş olduğu sınıflamaya göre derinlik dağılımının homojen olmaması olabilir. Dişin derinlik durumu ile kanal ilişkisinin daha güvenilir olarak ortaya konabileceği (örnek sayısı artırılarak veya homojen örnekleme seçilerek) çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. İinferior alveoler kanalın kemik içinde izlediği anatomik yolun belirlenmesi mandibulaya uygulanacak işlemler esnasında sinire hasar verilmesini önlemede yardımcı olur. Bulgularımız kanalın retromolar bölgeden molar bölgeye ilerledikçe alçaldığını (mandibula alt kenarına yaklaştığını), premolar bölgede ise tekrar yükselerek mental foramen ile sonlandığını göstermiştir. Bu durum özellikle genioplasti operasyonlarında kesi hattının uzatılacağı bölgenin belirlenmesi aşamasında yararlı olabilir.
2. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde yaptığımız incelemeler mandibula bukkolingual kalınlığının premolar bölgede 10,78 ( $\pm 1,96$ ) mm, molar bölgede 10,57 ( $\pm$ ) mm, retromolar bölgede 10,07 ( $\pm 1,70$ ) mm olduğunu göstermiştir. Bukkolingual kemik kalınlıklarının belirlenmesi özellikle dental implant uygulamalarının planlanması aşamasında klinik önem taşımaktadır.
3. Bukkal ve lingual kemik kalınlıklarının ölçümü, premolar bölgeden posteriora doğru gidildikçe bukkal kemik kalınlığının arttığını, lingual kemik kalınlığının ise azaldığını göstermiştir. Alveoler kemikte vertikal kemik yüksekliğinin implant yerleştirmek için yetersiz olduğu durumlarda, implant apeksi premolar bölgede linguale; molar bölgede ise bukkale yönlendirilerek yerleştirilebilir.
4. Çalışmamıza dahil edilen 100 olgudan 35'inde inferior alveoler kanal ile yirmi yaş dişleri direkt olarak ilişkide iken gömülü bulunan olgularda kanal ile ilişkili olma durumunun yükseldiği (%57) dikkat çekicidir. Ayrıca çalışmamızın sonuçları gömülü olma durumu ile kanal ile bağlantılı olma durumunun birbiriyle bağımlı olduğunu göstermiştir. Yirmi yaş dişlerinin cerrahi çekimi esnasında bu durum göz önünde bulundurularak planlama esnasında hastaların bilgilendirilmesi ve uygulanacak cerrahi yöntemin belirlenmesi yararlı olacaktır.

5. İnferior alveoler kanal, incelenen 100 olgunun 14'ünde yirmi yaş dişinin bukkalinde bulunmaktadır. Kanalın dişe göre konumunun belirlenmesi ve bukkal yerleşimli kanal varlığının tayini yirmi yaş dişinin cerrahi çekimi esnasında sinire hasar verilmesinden kaçınılacak bir teknik belirlenmesine yardımcı olacaktır.
6. Çalışmamıza dahil edilen olgular arasında 1. premolar dişin anteriorunda, 2. premolar dişin posteriorunda ve 1. molar dişin apeksi hizasında mental foramenin konumlanma oranı toplamda %9'dur. Düşük oranlar sergilemekle birlikte mental foramenin 1. premolar dişin anteriorunda veya 2. premolar dişin posteriorunda lokalize olma ihtimali, bölgeye uygulanan işlemler esnasında dikkatli olunmasını gerektirir.
7. Çalışmamızda incelenen olguların 14'ünde 'anterior loop' bulunduğu görülmüştür. Panoramik radyografilerde 'anterior loop'un görüntülenme imkanı sınırlıdır. Bu nedenle loop varlığının belirlenmesinde konik ışıklı bilgisayarlı tomografi gibi ileri görüntüleme tekniklerinin kullanılması yararlı olabilir. Hassas bir görüntüleme yöntemi kullanılmadığı durumlarda ise, özellikle implant uygulaması esnasında mental foramenin anteriorunda en az 3-4 mm'lik güvenli bir mesafe bırakılarak yuva hazırlanmasının loop hasarından kaçınmak için uygun bir yöntem olabileceğini düşünmekteyiz.
8. Gömülü yirmi yaş dişlerinin anatomik özellikleri ve lingual korteksi perfore etme durumu, inferior alveoler kanal ile ilişkide olma durumu açısından risk teşkil etmemektedir. Ancak dişin eğimi ve ramus sınıflaması kanal ile ilişkide olma durumu açısından risk faktörüdür. Meziyoanguler yerleşimli ve/veya ramusun içinde olduğu gözlenen gömülü yirmi yaş dişlerinin kanal ile bağlantılı olabileceği düşünülmeli ve bu durum dişlerin cerrahi olarak çıkarılması esnasında göz önüne alınmalıdır.

## ÖZET

İnferior alveoler kanal, mandibuler dişler, alt anterior bölge bukkal dişeti, alt dudak mukozası ve çene ucu derisinin duysal innervasyonunu sağlayan inferior alveoler siniri taşır. Çenelerde gerçekleştirilen cerrahi işlemler sırasında inferior alveoler sinirin hasarı en ciddi komplikasyonlardan biridir. Sinir hasarı, hasarın derecesine bağlı olarak alt dudakta geçici veya kalıcı his kaybı ile sonuçlanır. Bu nedenle mandibulaya uygulanan işlemler esnasında sinirin korunması büyük önem taşır. Sinir hasarından kaçınmak için mandibulaya uygulanan işlemler öncesinde inferior alveoler sinirin kemik içinde izlediği yol hassas şekilde görüntülenmelidir. Konik ışınli bilgisayarlı tomografiler sınırlı alanlarda yüksek çözünürlük ve iyi kalitede görüntü elde edilmesini sağlar. Çalışmamızda konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri kullanılarak inferior alveoler kanalın mandibula içinde takip ettiği anatomik yol ve kanalın diğer anatomik yapılarla ilişkisi incelenmiştir.

İnferior alveoler kanalın çevresindeki kemik kalınlıkları bukkolingual ve anteroposterior düzlemlerde ölçülmüş, kanalın yirmi yaş dişleri ile ilişkisi belirlenmiş ve 'anterior loop' varlığı değerlendirilmiştir.

Mandibulanın bukkolingual kalınlığının kanal seviyesinde premolar bölgede en geniş iken posteriora doğru gittikçe azaldığı izlenmiştir. Premolar bölgeden posteriora doğru gidildikçe inferior alveoler kanalın bukkalindeki kemik kalınlığının arttığı lingualindeki kemik kalınlığının ise azaldığı görülmüştür. Ayrıca kanal, retromolar bölgede en yüksek seviyede iken molar bölgede mandibula alt sınırına yaklaşmakta ve premolar bölgede tekrar yükselerek bir kavis çizmektedir. İnfierior alveoler kanal çapının mandibula içindeki seyri boyunca ortalama kalınlığı 1,95 ( $\pm 0,6$ ) mm'dir.

Mental foramenin en sık olarak 1. ve 2. premolar arasında (47 olgu), ikinci sıklıkta ise 2. premolar apeksinde (31 olgu) lokalize olduğu görülmüştür. Aksesuar mental foramen varlığına rastlanmamakla birlikte 14 olguda 'anterior loop' varlığı tespit edilmiştir.

## ABSTRACT

Inferior alveolar canal carries inferior alveolar nerve which innervates mandibular teeth, mucosa of the anterior region and lower lip, skin of the chin. Inferior alveolar nerve injury is one of the most serious complications during surgical procedures that are performed in jaws. Nerve damage results in temporary or permanent loss of feeling in lower lip. Therefore, nerve protection becomes crucial during mandibular surgery. The anatomic process of the inferior alveolar nerve should be identified preoperatively. Cone beam computed tomography provides high resolution and qualified images in limited areas. And this technique is used to identify inferior alveolar canal's process in mandible and its relation with other anatomical structures.

Bone thickness around inferior alveolar canal was measured on buccolingual and anteroposterior planes. The relationship between canal and third molar was determined and the presence of 'anterior loop' was evaluated.

Buccolingual bone thickness at the level of inferior alveolar canal was the widest at the premolar region while it decreases going through the posterior. As buccal bone thickness increases, lingual bone thickness decreases going through the posterior from premolar region.

Although canal has its highest level at the retromolar region, travels lower at the molar region and rises again at the premolar region, forming a curve. Average diameter of the inferior alveolar canal is 1,95 ( $\pm 0,6$ ) mm.

Mental foramen is localised between 1. and 2. premolars mostly and followed by the long axis of the 2. premolar. Although no accessory mental foramen was present, 'anterior loop' was seen on 14 cases.

## KAYNAKLAR

Açıkğöz A. Ortopantomograflerin klinik kullanımları. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 1996; 6(2): 80-85.

Agarwal DR, Gupta SB. Morphometric analysis of mental foramen in human mandibles of south Gujarat. *People's Journal of Scientific Research* 2011; 4(1): 15-18.

Ahmed A, Mohamed F, Hattab K. Surgical extraction of impacted mandibular third molars: postoperative complications and their risk factors. *Jamahiriya Medical Journal* 2009; 9(4): 272-5.

Al Jasser NM, Nwoku AL. Radiographic study of the mental foramen in a selected Saudi population. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27: 341-343.

Al-Khateeb T, Al-Hadi Hamasha A, Ababneh KT. Position of the mental foramen in a northern regional Jordanian population. *Surg. Radiol. Anat* 2007; 29: 231-237.

Amorim et al. The mental foramen in dentate and edentulous Brazilian's mandible. *Int. J. Morphol* 2008; 26(4): 981-987.

Apinhasmit W, Methathrathip D, Chompoopong S, Sangvichien S. Mental foramen in Thais: an anatomical variation related to gender and side. *Surg Radiol Anat* 2006; 28: 529-533.

Apostolakis D, Brown JE. The anterior loop of the inferior alveolar nerve: prevalence, measurement of its length and a recommendation for interforaminal implant installation based on conebeam CT imaging. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(9): 1022-1030.

Arzouman MJ, Otis L, Kipnis V, Levine D. Observations of the anterior loop of the inferior alveolar canal. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8(3): 295-300.

Atieh MA. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in determining relationship between inferior alveolar nerve and mandibular third molar. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68(1): 74-82.

Avcu N, Kansu Ö, Özbek M, Kansu H. Panoramik radyograflarda karotid arter kalsifikasyonunun görülme sıklığı. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2008; 32(2): 34-38.

Bagheri SC, Meyer RA. Management of mandibular nerve injuries from dental implants. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2011; 19(1): 47-61.



- Balaji SM, Krishnaswamy NR, Manoj Kumar S, Rooban T. Inferior alveolar nerve canal position among South Indians: A cone beam computed tomographic pilot study. *Annals of Maxillofac Surg* 2012; 2(1): 51-55.
- Bays RA, Bouloux GF: Complications of orthognathic surgery. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am* 2003; 15; 229–242.
- Bell GW, Rodgers JM, Grime RJ. The accuracy of dental panoramic tomographs in determining the root morphology of mandibular third molar teeth before surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 95(1): 119-125.
- Bou Serhal C, van Steenberghe D, Quirynen M, Jacobs R. Localisation of the mandibular canal using conventional spiral tomography: a human cadaver study. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12(3): 230-236.
- Bouloux GF, Steed MB, Perciaccante VJ. Complications of third molar surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2007; 19(1): 117-128.
- Bundy MJ, Cavola CF, Dodson TB. Panoramic radiographic findings as predictors of mandibular nerve exposure following third molar extraction: digital versus conventional radiographic techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107(3): 36-40.
- Ceylan MF. Periferik sinir iyileşmesi üzerine etil alkolün etkisi. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi, Malatya (Yrd. Doç. Dr. Kadir Ertem), 2006.
- Chau AC, Fung K. Comparison of radiation dose for implant imaging using conventional spiral tomography, computed tomography, and cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107(4): 559-565.
- Chen JC, Lin LM, Geist JR, Chen JY, Chen CH, Chen YK. A retrospective comparison of the location and diameter of the inferior alveolar canal at the mental foramen and length of the anterior loop between American and Taiwanese cohorts using CBCT. *Surg Radiol Anat* 2012; doi: 10.1007/s00276-012-0986-z
- Cheung LK, Leung YY, Chow LK, Wong MCM, Chan EKK, Fok YH. Incidence of neurosensory deficits and recovery after lower third molar surgery: a prospective clinical study of 4338 cases. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg* 2010; 39: 320–326.
- Choi JW. Assessment of panoramic radiography as a national oral examination tool: review of the literature. *Imaging Sci Dent* 2011; 41(1): 1-6.
- Cohen SN, Friedlander AH, Jolly DA, Date L. Carotid calcification on panoramic radiographs: an important marker for vascular risk. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 94(4): 510-514.
- Colella G, Cannavale R, Vicidomini A, Lanza A. Neurosensory disturbance of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal split osteotomy: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65(9): 1707-1715.

Contar CM, de Oliveira P, Kanegusuku K, Berticelli RD, Azevedo-Alanis LR, Machado MA. Complications in third molar removal: a retrospective study of 588 patients. *Med Oral Patol Oral Cir Buca*. 2010; 15(1): 74-78.

Çelik İ, Toraman M, Mihçioğlu T, Ceritoğlu D. Dental implant planlamasında kullanılan radyografik yöntemlerin değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Sci* 2007; 13: 21-28.

Çına Aksoy M. Gömük alt yirmi yaş dişi çekimlerinden sonra postoperatif komplikasyonların önlenmesinde yağlı kalsiyum hidroksitin etkilerinin araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta, (Prof. Dr. M. Şenol Tüzüm), 2008.

D'Agostino A, Trevisiol L, Gugole F, Bondi V, Nocini PF Complications of orthognathic surgery: the inferior alveolar nerve. *J Craniofac Surg* 2010; 21(4): 1189-1195.

Dağistan S, Çakur B, Harırlı A. Dental implant uygulamalarında radyografi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2004; 14(3): 58-69.

de Oliveira Júnior MR, Saud AL, Fonseca DR, De-Ary-Pires B, Pires-Neto MA, de Ary-Pires R. Morphometric analysis of the human mandibular canal: a CT investigation. *Surg Radiol Anat* 2011; 33(4): 345-352.

de Oliveira-Santos et al. Assessment of variations of the mandibular canal through cone beam computed tomography. *Clin Oral Investig* 2012; 16(2): 387-393.

DeFranzo AJ, Morykwas MJ, LaRosse JR, Jennings DA, Challa V, Argenta LC. Autologous denatured muscle as a nerve graft. *J Reconstr Microsurg* 1994; 10(3): 145-149.

Dellon AL. Management of peripheral nerve injuries. *Trigeminal Nerve Injury: Diagnosis and Management* 1992; 4(2): 393-403.

Ekestubbe A. Conventional spiral and low-dose computed mandibular tomography for dental implant planning. *Swed Dent J Suppl* 1999; 138: 1-82.

Ezirganlı Ş, Özer K, Sarı F, Kırmalı Ö, Kara Mİ. Mental Foramenin Lokalizasyonun Radyografik Olarak Değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal* 2010; 13(2): 96-100.

Ferrús-Torres E, Gargallo-Albiol J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Diagnostic predictability of digital versus conventional panoramic radiographs in the presurgical evaluation of impacted mandibular third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009; 38(11): 1184-1187.

Fragiskos DF. *Oral Surgery*. 1st ed. Berlin. Springer, 2007.

- Ghaemina et al. The use of cone beam CT for the removal of wisdom teeth changes the surgical approach compared with panoramic radiography: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011; 40(8): 834-839.
- Gowgiel JM. The position and course of the mandibular canal. *J Oral Implantol* 1992; 18: 383-385.
- Gulson AD, Knapp TA, Ramsden PG. Doses to patients arising from dental x-ray examinations in the UK, 2002–2004. A Review of Dental X-ray Protection Service Data HPA-RPD-022. 2007.
- Gupta S, Soni JS. Study of anatomical variations and incidence of mental foramen and accessory mental foramen in dry human mandibles. *National J Med Research* 2012; 2(1): 28-30.
- Gülicher D, Gerlach KL. Sensory impairment of the lingual and inferior alveolar nerves following removal of impacted mandibular third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001; 30(4): 306-312.
- Güngör K, Öztürk M, Semiz M, Brooks SL. A radiographic study of location of mental foramen in a selected Turkish population on panoramic radiograph. *Coll Antropol* 2006; 30(4): 801-805.
- Hall HD, McKenna SJ. Further refinement and evaluation of intraoral vertical ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1987; 45(8): 684-688.
- Hamada Y, Kondoh T, Noguchi K, Iino M, Isono H, Ishii H, Mishima A, Kobayashi K, Seto K. Application of limited cone beam computed tomography to clinical assessment of alveolar bone grafting: a preliminary report. *Cleft Palate Craniofac J*. 2005; 42(2): 128-137.
- Han S, Lee B, Shin G, Choi J, Kim J, Park C, Park H, Lee K, Kim Y. Dose area product measurement for diagnostic reference levels and analysis of patient dose in dental radiography. *Radiat Prot Dosimetry* 2012; 150(4): 523-531.
- Hanihara T, Ishida H. Frequency variations of discrete cranial traits in major human populations. IV. Vessel and nerve related variations. *J.Anat* 2001; 199: 273-287.
- Hasegawa T, Ri S, Umeda M, Komori T. Multivariate relationships among risk factors and hypoesthesia of the lower lip after extraction of the mandibular third molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 111(6): 1-7.
- Hillerup S. Iatrogenic injury to oral branches of the trigeminal nerve: records of 449 cases. *Clin Oral Investig* 2007; 11(2): 133-142.
- Hillerup S. Iatrogenic injury to the inferior alveolar nerve: etiology, signs and symptoms, and observations on recovery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008; 37(8): 704-709.

- Hu KS, Choi DY, Lee WJ, Kim HJ, Jung UW, Kim S. Reliability of two different presurgical preparation methods for implant dentistry based on panoramic radiography and cone-beam computed tomography in cadavers. *J Periodontal Implant Sci* 2012; 42(2): 39-44.
- Igbigbi PS, Lebona S. The position and dimensions of the mental foramen in adult Malawian mandibles. *West Afr J Med* 2005; 24(3): 184-189.
- Iro H, Bumm K, Waldfahrer F. Rehabilitation of the trigeminal nerve. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg* 2005; 4: 12.
- Jerjes W, Upile T, Kafas P, Abbas S, Rob J, McCarthy E, McCarthy P, Hopper C. Third molar surgery: the patient's and the clinician's perspective. *Int Arch Med* 2009; 24(2): 32.
- Jones RH. Repair of the trigeminal nerve: a review. *Aust Dent J* 2010a; 55: 112–119.
- Jones RH. The use of vein grafts in the repair of the inferior alveolar nerve following surgery. *Aust Dent J* 2010b; 55(2): 207-213.
- Juodzbaly G, Wang HL, Sabalys G, Sidlauskas A, Galindo-Moreno P. Inferior alveolar nerve injury associated with implant surgery. *Clin. Oral Impl Res* 00, 2011a, 1–8.
- Juodzbaly G, Wang HL, Sabalys G. Injury of the Inferior alveolar nerve during implant placement: a literature review. *J Oral Maxillofac Res* 2011b; 2(1):1.
- Kahraman SA. Bilgisayarlı tomografi prensipleri ve uygulamadaki yenilikler. *ADO Klinik Bilimler Derg* 2010; 3(4): 479-487.
- Kalender A, Orhan K, Aksoy U. Evaluation of the mental foramen and accessory mental foramen in Turkish patients using cone-beam computed tomography images reconstructed from a volumetric rendering program. *Clin Anat* 2012; 25(5): 584-592.
- Khan I, Halli R, Gadre P, Gadre KS. Correlation of panoramic radiographs and spiral CT scan in the preoperative assessment of intimacy of the inferior alveolar canal to impacted mandibular third molars. *J Craniofac Surg* 2011; 22(2): 566-570.
- Kılıç C, Kamburoğlu K, Özen T, Balcıoğlu HA, Kurt B, Kutoğlu T, Ozan H. The position of the mandibular canal and histologic feature of the inferior alveolar nerve. *Clin Anat* 2010; 23(1): 34-42.
- Kim JH, Kim SM, Jung HJ, Kim MJ, Lee JH. Effective end-to-end repair of inferior alveolar nerve defect by using nerve sliding technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112(3): 28-30.
- Kim ST, Hu KS, Song WC, Kang MK, Park HD, Kim HJ. Location of the mandibular canal and the topography of its neurovascular structures. *J Craniofac Surg* 2009; 20(3): 936-939.

- Kim YH, Lee JS, Yoon SJ, Kang BC. Reference dose levels for dental panoramic radiology in Anyang City. *Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2009; 39: 199–203.
- Klinge B, Petersson A, Maly P. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4(4): 327-332.
- Kondo T, Ong SH, Foong KW. Computer-based extraction of the inferior alveolar nerve canal in 3-D space. *Comput Methods Programs Biomed* 2004; 76(3): 181-191.
- Koong B, Pharoah MJ, Bulsara M, Tennant M. Methods of determining the relationship of the mandibular canal and third molars: a survey of Australian oral and maxillofacial surgeons. *Aust Dent J* 2006; 51(1): 64-68.
- Koyun N. Foramen mentale asimetriji. *Van Tıp Derg* 2007; 14(3): 80-82.
- Kqiku L, Sivic E, Weiglein A, Städtler P. Position of the mental foramen: an anatomical study. *Wien Med Wochenschr* 2011; 161/9–10: 272–273.
- Kuzmanovic DV, Payne AGT, Kieser JA, Dias GJ. Anterior loop of the mental nerve: a morphological and radiographic study. *Clin Oral Impl Res* 2003; 14: 464-471.
- Leung YY, Cheung LK. Risk factors of neurosensory deficits in lower third molar surgery: an literature review of prospective studies. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011; 40(1): 1-10.
- Lindh C, Petersson A, Klinge B. Measurements of distances related to the mandibular canal in radiographs. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6(2): 96-103.
- Lindquist CC, Obeid G. Complications of genioplasty done alone or in combination with sagittal split-ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988; 66(1): 13-16.
- Loescher AR, Smith KG, Robinson PP. Nerve damage and third molar removal. *Dental Update* 2003; 30: 375-382.
- Looe HK, Eenboom F, Chofor N, Pfaffenberger A, Steinhoff M, Rühmann A. Conversion coefficients for the estimation of effective doses in intraoral and panoramic dental radiology from dose-area product values. *Radiat Prot Dosim* 2008; 131: 365–373.
- Looe HK, Pfaffenberger A, Chofor N, Eenboom F, Sering M, Rühmann A, Poplawski A, Willborn K, Poppe B. Radiation exposure to children in intraoral dental radiology. *Radiat Prot Dosimetry* 2006; 121(4): 461-465.
- Lopes PTC, Pereira GAM, Santos AMPV. Location of the mental foramen in dry mandibles of adult individuals in Southern Brazil. *J. Morphol. Sci* 2010; 27(1): 23-25.

Lorenzoni DC, Bolognese AM, Garib DG, Guedes FR, Sant'anna EF. Cone-beam computed tomography and radiographs in dentistry: aspects related to radiation dose. *Int J Dent* 2012; doi:10.1155/2012/813768.

Lübbers HT, Matthews F, Damerau G, Kruse AL, Obwegeser JA, Grätz KW, Eyrich GK. Anatomy of impacted lower third molars evaluated by computerized tomography: is there an indication for 3-dimensional imaging? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 111(5): 547-550.

Macleod I, Heath N. Cone-beam computed tomography (CBCT) in dental practice. *Dent Update* 2008; 35(9): 590-598.

Mardinger O, Chaushu G, Arensburg B, Taicher S, Kaffe I. Anterior loop of the mental canal: an anatomical-radiologic study. *Implant Dent* 2000; 9(2): 120-125.

Misch CE, Resnik R. Mandibular nerve neurosensory impairment after dental implant surgery: management and protocol. *Implant Dent* 2010; 19(5): 378-386.

Moiseiwitsch JR. Position of the mental foramen in a North American, white population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85(4): 457-460.

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

Nagadia R, Tay AB, Chan LL, Chan ES. The spatial location of the mandibular canal in Chinese: a CT study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011; 40(12): 1401-1405.

Netter FH, Machado CAG. *Interactive atlas of human anatomy*. Version 3., New York: Icon Learning Systems LLC, 2003.

Ngeow WC, Dionysius DD, Ishak H, Nambiar P. A radiographic study on the visualization of the anterior loop in dentate subjects of different age groups. *J Oral Sci* 2009; 51(2): 231-237.

Ohba T, Nagata Y, Morimoto Y, Tanaka T, Nakamura T, Katayama H. A novel panoramic machine for photofluorography. *Dentomaxillofac Radiol* 1999; 28(1): 48-51.

Orentlicher G, Goldsmith D, Horowitz A. Applications of 3-dimensional virtual computerized tomography technology in oral and maxillofacial surgery: current therapy. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68(8): 1933-1959.

Özeç ve ark. Maksiller sinüs septa: bilgisayarlı tomografi ve panoramik radyografi ile değerlendirme. *Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Derg* 2008; 11(2): 82-86.

Öztürk A, Potluri A, Vieira AR. Position and course of the mandibular canal in skulls. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113(4): 453-458.

Park W, Choi JW, Kim JY, Kim BC, Kim HJ, Lee SH. Cortical integrity of the inferior alveolar canal as a predictor of paresthesia after third-molar extraction. *J Am Dent Assoc* 2010; 141(3): 271-278.

Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, Cockmartin L, Bosmans H, Jacobs R, Bogaerts R, Horner K; SEDENTEXCT Project Consortium. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol* 2012; 81(2): 267-271.

Pell GJ, Gregory BT. Impacted mandibular third molars: classification and modified technique for removal. *Dent Digest* 1933; 39; 330-338.

Phillips C, Essick G. Inferior alveolar nerve injury following orthognathic surgery: a review of assessment issues. *J Oral Rehabil* 2011; 38(7): 547-554.

Pogrel MA, Maghen A. The use of autogenous vein grafts for inferior alveolar and lingual nerve reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59(9): 985-988.

Poppe et al. Radiation exposure and dose evaluation in intraoral dental radiography. *Radiat. Prot. Dosim* 2007a; 123(2): 262-267.

Poppe et al. Dose-area product measurements in panoramic dental radiology. *Radiat Prot Dosim* 2007b; 123(1): 131-134.

Queral-Godoy E, Valmaseda-Castellón E, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Incidence and evolution of inferior alveolar nerve lesions following lower third molar extraction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99(3): 259-264.

Renton T. Prevention of iatrogenic inferior alveolar nerve injuries in relation to dental procedures. *SADJ* 2010; 65(8): 342-351.

Roganovic Z, Ilic S, Savic M. Radial nerve repair using an autologous denatured muscle graft: comparison with outcomes of nerve graft repair. *Acta Neurochir (Wien)* 2007; 149(10): 1033-1038.

Rood JT, Shehab B. The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1990; 28(1): 20-25.

Savi A, Manfredi M, Pizzi S, Vescovi P, Ferrari S. Inferior alveolar nerve injury related to surgery for an erupted third molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103(2): 7-9.

Savran A. Alt gömük akıl dişlerinin operasyonlarından sonra, n. lingualis ve n. alveolaris inferior'da meydana gelen iletsel ve fonksiyonel değişikliklerin klinik ve elektrofizyolojik olarak değerlendirilerek, lazer ve TENS fizik tedavi yöntemlerinin sinir rejenerasyonu üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, (Prof. Dr. Bülent Zeytinoğlu), 2006.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc* 2006; 72(1): 75-80.

Schulze R, Krummenauer F, Schalldach F, d'Hoedt B. Precision and accuracy of measurements in digital panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2000; 29(1): 52-56.

Sedaghatfar M, August MA, Dodson TB. Panoramic radiographic findings as predictors of inferior alveolar nerve exposure following third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63(1): 3-7.

Seddon HJ. Three types of nerve injury. *Brain* 1943; 66(4): 237-288.

Sherrard JF, Rossouw PE, Benson BW, Carrillo R, Buschang PH. Accuracy and reliability of tooth and root lengths measured on cone-beam computed tomographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137(4): 100-108.

Slutsky DJ. A practical approach to nerve grafting in the upper extremity. *Atlas Hand Clin* 2005; 10: 73-92.

Smith AC, Barry SE, Chiong AY, Hadzakis D, Kha SL, Mok SC, Sable DL. Inferior alveolar nerve damage following removal of mandibular third molar teeth. A prospective study using panoramic radiography. *Aust Dent J* 1997; 42(3): 149-152.

Smith WP. The relative risk of neurosensory deficit following removal of mandibular third molar teeth: the influence of radiography and surgical technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; doi:10.1016/j.oooo.2012.03.017.

Strauss ER, Ziccardi VB, Janal MN. Outcome assessment of inferior alveolar nerve microsurgery: a retrospective review. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64(12): 1767-1770.

Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain* 1951; 74(4): 491-516.

Suomalainen A, Ventä I, Mattila M, Turtola L, Vehmas T, Peltola JS. Reliability of CBCT and other radiographic methods in preoperative evaluation of lower third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109(2): 276-284.

Şirin Y, Soley S. Bilateral sagittal split osteotomi ve distraksiyon osteogenezi yöntemleri ile yapılan alt çenenin ilerletilmesi girişimlerinde oluşan inferior alveolar sinir hasarlarının incelenmesi. *İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg* 2012; 46(1): 71-81.

Tallgren A, Solow B. Age differences in adult dentoalveolar heights. *Eur J Orthod* 1991; 13(2): 149-156.

Tantanapornkul W, Okochi K, Bhakdinaronk A, Ohbayashi N, Kurabayashi T. Correlation of darkening of impacted mandibular third molar root on digital panoramic images with cone beam computed tomography findings. *Dentomaxillofac Radiol* 2009; 38(1): 11-16.



Tantanapornkul W, Okouchi K, Fujiwara Y, Yamashiro M, Maruoka Y, Ohbayashi N, Kurabayashi T. A comparative study of cone-beam computed tomography and conventional panoramic radiography in assessing the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103(2): 253-259.

Tay AB, Zuniga JR. Clinical characteristics of trigeminal nerve injury referrals to a university centre. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36(10): 922-927.

Tebo HG, Telford IB. An analysis of the variations in position of the mental foramen. *Anat Rec* 1950; 107: 61-66.

Teerijoki-Oksa et al. Risk factors of nerve injury during mandibular sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2002; 31(1): 33-39.

Tierris CE, Yakoumakis EN, Bramis GN, Georgiou E. Dose area product reference levels in dental panoramic radiology. *Radiat Prot Dosimetry* 2004; 111(3): 283-287.

Timock AM, Cook V, McDonald T, Leo MC, Crowe J, Benninger BL, Covell DA Jr. Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140(5): 734-744.

Tortora GJ, Grabowski SR. *Principles of Anatomy and Physiology*. 9th ed., Chichester: John Wiley & Sons, 1999.

Tuinzing DB, Greebe RB. Complications related to the intraoral vertical ramus osteotomy. *Int J Oral Surg* 1985; 14(4): 319-324.

Tuncel E. *Klinik Radyoloji*. 2. baskı. Bursa: Güneş ve Nobel Tıp Kitabevi, 2008.

Uchida Y, Yamashita Y, Goto M, Hanihara T. Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65(9): 1772-1779.

Valmaseda-Castellón E, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Inferior alveolar nerve damage after lower third molar surgical extraction: a prospective study of 1117 surgical extractions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 92(4): 377-383.

Whaites E. *Essentials of Dental Radiography and Radiology*. 4th ed. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone, 2009.

White SC, Heslop EW, Hollender LG, Mosier KM, Ruprecht A, Shrout MK; American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, ad hoc Committee on Parameters of Care. Parameters of radiologic care: An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91(5): 498-511.

Wilson J, Hunt T. *Molecular biology of the cell*. 5th ed., New York: Garland Science, 2007.

Winter GB: *Impacted mandibular third molar*. 1st ed. St. Louis American Medical Books 1926.

Wolford LM, Stevao EL. Considerations in nerve repair. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2003; 16(2): 152-156.

Worthington P. Injury to the inferior alveolar nerve during implant placement: a formula for protection of the patient and clinician. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19(5): 731-734.

Yeşilyurt H, Aydınlioğlu A, Kavaklı A, Ekinci N, Eroğlu C, Hacıaloğulları M, Diyarbakırlı S. Local differences in the position of the mental foramen. *Folia Morphol* 2008; 67(1), 32–35.

Ylikontiola L. Neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy. Oulu Üniversitesi, Doktora Tezi, (Prof. Dr. Kyösti Oikarinen), Oulu, 2002

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

Zöller JE, Neugebauer J. *Cone-beam volumetric imaging in dental, oral and maxillofacial medicine: Fundamentals, diagnostics and treatment planning*. 1st ed., London: Quintessence Publishing Co. Ltd, 2008.

## EKLER

### EK 1.

T.C  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BAŞKANLIĞI

SAYI : B.30.2.SDÜ.0.20.05.00-050-  
KONU : Etik Kurul Kararı

1091

28 Mart 2012

Sayın; Doç.Dr.Nurgül KÖMERİK  
SDU Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı  
Öğretim Üyesi

“Inferior Alveoler Kanal Anatomisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İle Değerlendirilmesi” isimli araştırma projenizin, fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca uygun görüldüğü ile ilgili 07.03.2012 tarih ve 8 sayılı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu kararı ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim

  
Prof.Dr.Mustafa AKÇAM  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu  
Başkanı

EKİ: 1 Adet Etik Kurulu Kararı  
(2 Sayfa)

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığı  
Morfoloji Binası Doğu Kampüsü  
Tlf: 0 246 2113712 FAX : 0246237 1165  
e-mail: tipetik@med.sdu.edu.tr

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ İLAÇ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

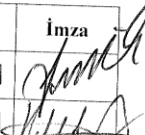
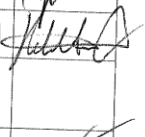
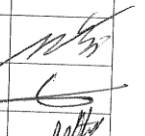
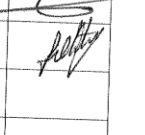
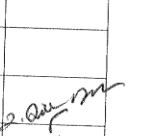
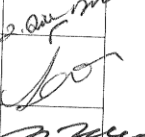
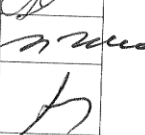
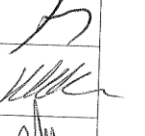
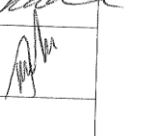
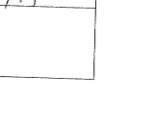

|                               |   |   |   |  |  |
|-------------------------------|---|---|---|--|--|
| <b>BASVURU BİLGİLERİ</b>      | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI                               | İnferior Alveoler Kanal Anatomisinin Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi İle Değerlendirilmesi                            |   |  |  |
|                               | VARSA ARAŞTIRMA PROTOKOL/PLAN KODU                  |   |   |  |  |
|                               | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI   | Doç.Dr.Nurgül KÖMERİK   |   |  |  |
|                               | YARDIMCI ARAŞTIRMACI UNVANI/ ADI SOYADI/GÖREV YERİ  | Araş.Gör.Dt.Betül TAŞ<br>Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi<br>Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı |   |  |  |
|                               | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI   | Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı  |   |  |  |
|                               | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ | Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi<br>Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı                          |   |  |  |
|                               | DESTEKLEYİCİ  |   |   |  |  |
|                               | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ                    |   |   |  |  |
|                               | ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ                               | DOKTORA TEZİ  |   |  |  |
|                               | ARAŞTIRMANIN TÜRÜ                                   | EPİDEMİYOLOJİK ÇALIŞMA  |   |  |  |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ<br><input checked="" type="checkbox"/>   | ÇOK MERKEZLİ<br><input type="checkbox"/>  | ULUSAL<br><input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI<br><input type="checkbox"/> |  |

| <b>DEĞERLENDİRİLEN BELGELER</b>       | Belge Adı                           | Tarihi                   | Versiyon Numarası | Dili   |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|--|
|                                       | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI           |                          |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>            |
|                                       | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU |                          |                   | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                       | OLGU RAPOR FORMU                    |                          |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>            |
| <b>DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER</b> | Belge Adı                           | Açıklama                 |                   |  |
|                                       | TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ                | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                       | SİGORTA                             | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                       | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ                   | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                       | BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU   | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                       | HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ              | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                       | İLAN                                | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                       | YILLIK BİLDİRİM                     | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                       | SONUÇ RAPORU                        | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                       | GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ             | <input type="checkbox"/> |                   |  |
| DİĞER:                                | <input type="checkbox"/>            |                          |                   |  |

**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ İLAÇ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU**

|                        |  |                          |
|------------------------|--|--------------------------|
| <b>KARAR BİLGİLERİ</b> | <b>Karar No:8</b>  | <b>Tarih: 07.03.2012</b> |
|                        | Yukarıda bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. |                          |

|   |   |
|---|---|
| <b>SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ</b><br><b>TIP FAKÜLTESİ İLAÇ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU</b> |   |
| <b>ÇALIŞMA ESASI</b>  | Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu |
| <b>BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:</b>  | <b>Prof.Dr.Mustafa AKÇAM</b>  |

| Unvanı/Adı/Soyadı           | Uzmanlık Alanı                  | Kurumu                         | Cinsiyet                              |                                       | Araştırma ile ilişki       |                                       | Katılım *                             |                                       | İmza  |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
|                             |                                 |                                | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |   |
| Prof.Dr.Mustafa AKÇAM       | Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları   | SDÜ Tıp Fakültesi              | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |    |
| Yrd.Doç.Dr Halil AŞCI       | Farmakoloji                     | SDÜ Tıp Fakültesi              | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |    |
| Doç.Dr.Mekin SEZİK          | Kadın Hastalıkları ve Doğum     | SDÜ Tıp Fakültesi              | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/>            | H <input checked="" type="checkbox"/> |   |
| Prof.Dr.Mustafa TÜZ         | Kulak Burun Boğaz Hast.         | SDÜ Tıp Fakültesi              | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |   |
| Prof.Dr.Fatih GÜLTEKİN      | Biyokimya                       | SDÜ Tıp Fakültesi              | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |  |
| Prof.Dr.Hüseyin OKUTAN      | Kalp Damar Cerrahi              | SDÜ Tıp Fakültesi              | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |  |
| Prof.Dr.Doğan ERDOĞAN       | Kardiyoloji                     | SDÜ Tıp Fakültesi              | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/>            | H <input checked="" type="checkbox"/> |   |
| Doç.Dr.Mustafa ÖZTÜRK       | Halk Sağlığı                    | SDÜ Hukuk Fakültesi            | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/>            | H <input checked="" type="checkbox"/> |   |
| Doç.Dr.Zeynep Dilek AYDIN   | İç Hastalıkları                 | SDÜ Tıp Fakültesi              | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |  |
| Yrd.Doç.Dr.Derya YILDIRIM   | Ağız Diş ve Çene Radyolojisi    | SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |  |
| Yrd. Doç.Dr.Metin TOPCUOĞLU | Hukuk                           | SDÜ Tıp Fakültesi              | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |  |
| Uzm.Dr.Mustafa ADANIR       | Nöroloji                        | Isparta Devlet Hastanesi       | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |  |
| Uzm.Dr.Kadir KARAKUŞ        | Ruh Sağlığı ve Hastalıkları     | Isparta Devlet Hastanesi       | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |  |
| Uzman Halil KARAKOÇ         | Biyomedikal                     | SDU Araştırma Uyg. Hast.       | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |  |
| Uzman Ramazan Cem GÖK       | Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi | Isparta Millî Eğitim Müdürlüğü | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/>            | H <input checked="" type="checkbox"/> |   |

## ÖZGEÇMİŞ

Bursa’da 15.05.1985 tarihinde doğdum. İnegöl Hacer Salih Yıldız İlköğretim Okulu’ndan 1996 yılında mezun oldum. 1996-2000 yılları arasında İnegöl Turgutalp Anadolu Lisesi’nde eğitim gördüm. Lise eğitimimi Bursa Ali Osman Sönmez Fen Lisesi’nde 2003 yılında tamamlayarak Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesini kazandım. Lisans ve yüksek lisans eğitimimi 2008 yılında tamamladım ve aynı yıl Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı’nda doktora eğitimime başladım.