



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**ANTERİOR MANDİBULAR LİNGUAL KONKAVİTENİN
KONİK İŐINLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
İNCELENMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Mesude ÇİTİR

**Samsun
Ekim-2018**



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**ANTERİOR MANDİBULAR LİNGUAL KONKAVİTENİN
KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
İNCELENMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Mesude ÇİTİR

**Danışman
Doç.Dr.Kaan Gündüz**

**Samsun
Ekim- 2018**

TEŞEKKÜR

Eğitimimde ve tezi hazırlamamda büyük çaba harcayan ve beni daima çalışmaya teşvik eden değerli danışman hocam Doç. Dr. Kaan GÜNDÜZ'e, eğitimim süresince birikim ve tecrübelerini benimle paylaşan kıymetli hocam Prof. Dr. Peruze ÇELENK'e, daima yol gösteren ve desteğini hiç esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Pınar SUMER'e, birikimlerini her zaman içtenlikle paylaşan kıymetli hocam Doç. Dr. Zeynep ZENGİN'e teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

OMÜ Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda özveriyle çalışan tüm personele teşekkür ederim.

Çalışmamın verilerinin istatistiksel değerlendirmesinin yapılmasında yardımları için Sayın Doç. Dr. Pelin KASAP'a teşekkür ederim.

Hayatımın her anında olduğu gibi bu süreçte de sevgileriyle, destekleriyle yanımda olan aileme sonsuz teşekkürler.

ÖZET

ANTERİOR MANDİBULAR LİNGUAL KONKAVİTENİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE İNCELENMESİ

Amaç: Lingual konkavite varlığında cerrahi işlem sırasında kortikal perforasyon ve buna bağlı üst solunum yollarını tıkayarak hayatı tehdit eden ağız içi kanamalar görülebilir. Bu çalışmanın amacı interforaminal bölgede lingual konkavite sıklığını belirlemek ve bunun dişli-dişsiz olma ve cinsiyet ile ilişkisini saptamaktır.

Materyal Metod: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim dalında 2016-2017 yılları arasında KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) tetkiki uygulanan 106 hastanın görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Görüntüler Galileos marka cihaz (98 kVp, 15-30 mA) kullanılarak elde edildi. İnterforaminal bölgede kemik yüksekliği, genişliği ve lingual konkavite sıklığı değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamızda seçilen hastaların %57.5'i kadın, % 42.5'i erkekti. Yapılan incelemede kemik morfolojik olarak tip I lingual konkavite, tip II linguale eğimli, tip III lingual yönde genişleyen ve tip IV bukkal konkaviteli olmak üzere dörde ayrıldı. Tip I lingual konkavite % 4.7, tip II % 16.5, tip III %77.8 ve tip IV % 0.9 sıklıkla görüldü. Lingual konkavite açısı $76,5 \pm 3,69^\circ$ ve konkavite derinliği $2,09 \pm 0,34$ mm olarak ölçüldü.

Sonuç: KIBT kesitsel görüntüler üzerinde yapılan incelemelerle lingual konkavite saptanabilir ve lingual korteks perforasyonuna bağlı komplikasyonlar önlenebilir.

Anahtar Kelimeler: Mandibula Anterior; Lingual Konkavite; Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Mesude ÇİTİR, Uzmanlık Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun, Ekim-2018

ABSTRACT

INVESTIGATION OF ANTERIOR MANDIBULAR LINGUAL CONCAVITY WITH CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Purpose: The purpose of this study is to determine the frequency of lingual concavity in the interforaminal region and to detect the relationship between dentate and edentulous and gender.

Material and Method: The CBCT (Cone Beam Computed Tomography) images of the 106 patients who referred to Ondokuz Mayıs University Dentomaxillofacial Radiology Department between the years 2016-2017 were evaluated retrospectively. All images were acquired by using Galileos (98 kVp, 15-30 mA) CBCT device. Bone height, width and lingual concavity frequency were evaluated in the interforaminal region.

Findings: 57.5% of the patients selected in our study were female and 42.5% were male. In the examination made, the bone was morphologically divided into four: type I, with a lingual concavity, type II, with a nearly constant width but a clear lingual slope, type III, with bone widening in the caudal direction and type IV, with a buccal concavity. Type I lingual concavity was frequently seen in 4.7%, type II in 16.5 %, type III in 77.8 %, and type IV 0.9 %. Lingual concavity angle was measured as $76,5 \pm 3,69^\circ$ and concavity depth was measured as $2,09 \pm 0,34$ mm.

Result: Cross-sectional analysis of CBCT provides the opportunity to determine a lingual undercut and to prevent complications of perforating the lingual cortical bone.

Keywords: Mandible Anterior; Lingual Concavity; Cone Beam Computed Tomography

Mesude ÇİTİR, Speciality Thesis

Ondokuz Mayıs University-Samsun, October-2018

SİMGE VE KISALTMALAR

KIBT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

CCD: Charge Coupled Device

CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor

TME: Temporomandibular eklem

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MDBT: Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

FOV: Field of View

HU: Hounsfield Ünitesi

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SİMGE VE KISALTMALAR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1.Mandibula Embriyolojisi.....	2
2.2.Mandibula Anterior Bölgenin Anatomisi	2
2.2.1.Mandibular İnsiziv Kanal	2
2.2.2.Lingual Foramen.....	3
2.2.3.Mandibular İnsiziv Sinir	4
2.2.4.Lingual Arter	4
2.2.5.Submental Arter-Ven.....	5
2.2.6.Milohiyoid Arter.....	5
2.2.7.Mental Foramen	5
2.3.Yaşa ve Dişsizliğe Bağlı Mandibular Kemikte Görülen Değişiklikler.....	6
2.4.Mandibula Anterior Bölgenin Radyografik Görüntülenmesi.....	7
2.4.1.Konvansiyonel Yöntemler	7
2.4.2.Panoramik Radyografi	9
2.4.3.Bilgisayarlı Tomografi.....	10
2.4.4.Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi.....	14
2.5.Dental İmplant.....	17
2.6.Dental İmplant Uygulamasına Bağlı Komplikasyonlar.....	18
3.MATERYAL VE METOD.....	20
3.1.Çalışma Planı.....	20
3.2. KIBT cihazının teknik özellikleri ve görüntüleri değerlendirme koşulları	21
3.3.Görüntülerin Değerlendirilmesi	22
3.3.1.Yükseklik ve Genişlik Ölçümleri	22
3.3.2.Açı Ölçümü	22

3.3.3.Kemiğin Morfolojik Sınıflandırılması.....	23
4.BULGULAR.....	34
5.TARTIŞMA.....	40
KAYNAKLAR.....	48
ÖZGEÇMİŞ.....	55



1.GİRİŞ

Mandibula anterior bölge lingual foramen, insiziv kanal, mental foramen ve anterior loop gibi önemli nörovasküler yapıları içermektedir. Mandibula anterior bölgede planlanan cerrahi işlemler öncesi bu yapıların lokalizasyonunun belirlenmesi, bölgedeki kemiğin yüksekliği, genişliği, morfolojisinin değerlendirilmesi gerekmektedir. İnterforaminal bölgede ameliyat sonrası ciddi komplikasyonlar bildirilmiştir. Sık görülen komplikasyonlar olmamakla birlikte hayatı tehdit eden durumlar gelişebilmektedir. Bu komplikasyonlara örnek olarak; uzun süren sinir hasarı, lingual ve bukkal korteksin perforasyonu sonucu üst solunum yollarını tıkayarak hayatı tehdit eden ağız içi kanamalar, aşırı rezorbe çene implant yerleştirilmesi durumunda çene kırığıdır.

İki boyutlu intraoral veya panoramik radyograflar bukkolingual boyutun değerlendirilmesine izin vermemektedir. Alveolar sırtın klinik palpasyonu, lingual konkavite varlığında yalnızca sınırlı bilgi sunmaktadır. Bu nedenle en azından kemiğin hacmi, morfoljisi ve bunun diş kökü, nörovasküler yapılarla ilişkisi hakkında detaylı bilgiler elde etmek için kesitsel görüntüleme yöntemleri kullanmamız gerekmektedir.

Lingual konkavite veya lingual kortekste şiddetli eğimi olan mandibulada, trepanasyon cerrahisi sırasında lingual perforasyon ve implant yerleştirilirken fenestrasyon riski mevcuttur. Alt çene içerisinde bu varyasyonların saptanma sıklığı lingual bölgenin derin diseksiyonu, bazı özel tedavi stratejilerini ve ek kesitsel radyografi gerekliliği oluşturur.

Bu çalışmanın amacı mandibula anterior bölgedeki kemik morfolojisinin KIBT ile detaylı incelenmesi, lingual konkavite sıklığının belirlenmesi ve böylelikle diş hekimlerine ve maksillofasiyal cerrahlara rehberlik etmektir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Mandibula Embriyolojisi

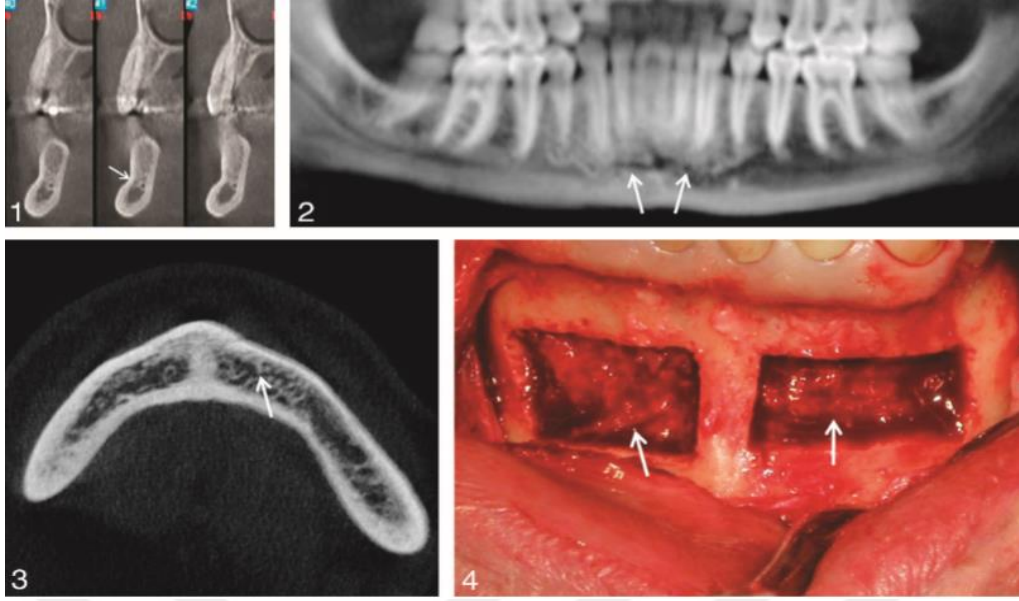
Yüz taslağı fetal yaşamın 4. haftasının başlarında oluşmaya başlar. Birinci ve en geniş faringeal arkus; mandibular arkustur. 1. Faringeal arkus (mandibular arkus) maksiller ve mandibular olmak üzere iki farklı çıkıntıya ayrılır. Maksillar çıkıntıdan; zigomatik kemik, maksilla ve vomerin bir parçası gelişir. Mandibular çıkıntıdan mandibular proses ve bu çıkıntının proksimalinden temporal kemiğin skuamöz kısmı gelişir (Dalçık ve Yıldırım, 2009). Mandibula'nın her iki yarısı Meckel kıkırdağının lateral kısımlarından gelişir. Mandibula, intramembranöz kemikleşme göstererek çevreye doğru gelişirken kıkırdak kaybolur (Keith L Moore ve Sadler, 2009). Mandibula sağ ve sol olmak üzere iki parça halindedir. Süreç devam ederken simfiz bölgesinde bu iki parça kaynaşır ve mandibula tek bir kemik haline dönüşür. Mandibula diğer yüz kemiklerinden daha fazla büyüme ve morfolojik farklılık gösterir. Mandibula postnatal dönemde hem membranöz hem de endokondral kemikleşme gösterir. Endokondral gelişim kondil bölgesinde görülür. Diğer bölgelerde ise membranöz kemikleşme söz konusudur. Mandibular kondildeki kıkırdak faaliyeti büyümede itici bir güç olarak tanımlanmaktadır (Walther ve ark., 2000).

2.2.Mandibula Anterior Bölgenin Anatomisi

2.2.1.Mandibular İnsiziv Kanal

Mandibular insiziv kanal, mandibular kanalın mesial uzantısıdır. Inferior alveolar sinirin üçte ikisi mental foramenden çıkar. Inferior alveolar sinirin üçte biri insiziv kanala devam eder ve kontralateral tarafla anastomoz yapar. Bu insiziv dal tüm ön dişlere ve orta hatta yakın çene ucuna nörovasküler destek sağlar (Jacobs ve ark., 2002). İnsiziv sinir mandibula korpusunun fasiyal tarafından başlar ve kesitsel görüntülerde simfiz bölgesinde mandibulanın lingual yüzeyine doğru hareket etme eğilimi gösterir.

Bazı yazarlar mandibular kanalın devamı olan gerçek bir mandibular insiziv kanal bulmuşlardır (Obradovic ve ark., 1993; Jacobs ve ark., 2004). Kanal orta çizgiyi geçerken daralır ve yalnızca vakaların % 18'inde orta hatta ulaşır.



Şekil 1: 1.Kesitsel KIBT’de insiziv kanal 2.OPG’de insiziv kanal 3. Aksiyal KIBT’de insiziv kanal 4.İntraoral cerrahi görünüm (Miller ve ark., 2011)

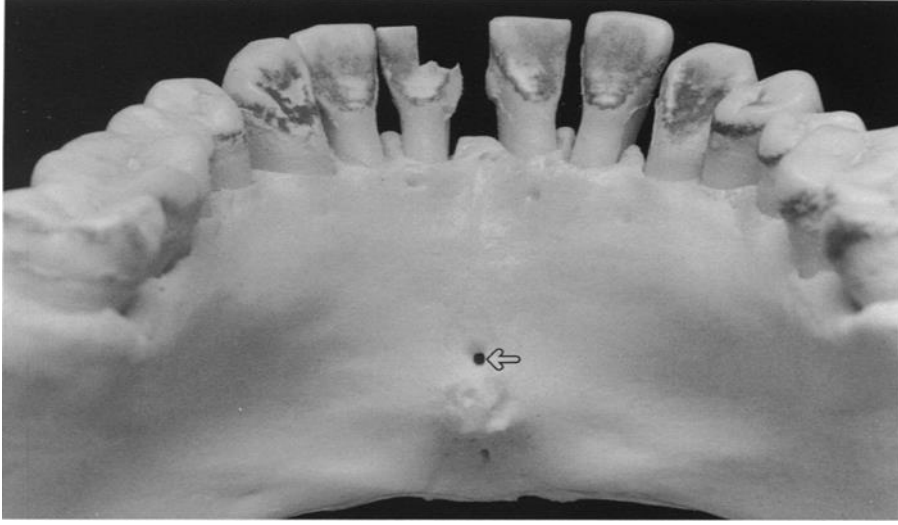
Mandibular insiziv kanal genelde lateral dişin apikalinde bazen de santral dişin apikalinde sonlanır (Jacobs ve ark., 2004). Panoramik radyografi ile mandibular insiziv kanal ideal gösterilememektedir. Mental foramenin önündeki sinirin seyri, konik ışıklı bilgisayarlı tomografi kullanılarak görüntülenebilir (Pires ve ark., 2012).(Şekil 1)

Büyük mandibular insiziv kanal durumunda, hasta implant yerleştirmek için yapılan osteotomi sırasında rahatsızlık hissedebilir veya ameliyat sonrası ağrı yaşayabilir ve implantın çıkarılması gerekebilir (Romanos ve Greenstein, 2009).

2.2.2.Lingual Foramen

Lingual foramen mandibular kanalın insiziv dalının sonlandığı yerdir (Goaz ve White, 1987). Sağ ve sol lingual ve sublingual arter dallarının anastomozu lingual arter, ven ve sinirinin dallarını içerir. Lingual foramen, orta hatta, genial tüberkülün inferiorunda, superiorunda veya içinde izlenmektedir.(Şekil 2)

Mandibula anteriordan alınan intraoral radyografide, foramen radyopasite ile çevrili radyolüsent yuvarlak alan olarak görülür.



Şekil 2: Mandibula simfizinin lingual yüzünde, orta hatta, genial tüberküllerin üstünde lingual foramen görülmektedir (McDonnell ve ark., 1994).

2.2.3. Mandibular İnsiziv Sinir

Mandibular insiziv sinir inferior alveoler sinirin terminal dalı olarak tanımlanır. 1.premolar, kanin, lateral ve santral dişlere innervasyon sağlar. Bu sinir, mandibular kanalın uzantısı olan bir kanalda bulunur (De Souza Tolentino ve ark., 2013; Romanos ve Greenstein, 2009).

2.2.4. Lingual Arter

Lingual arter, süperior tiroid arterin üstündeki eksternal karotid arterden ayrılır ve hiyoglossus kasının arka sınırı boyunca intrinsek dil kası içine girer. Hiyoglossus kasını geçerken ilk dalı olan, dorsal lingual arteri verir. Antero-superior olarak ilerler ve hiyoglossus kasının anterior sınırında sublingual arter dalını verir. Sublingual arteri verdikten sonra, lingual arter derin lingual artere geçer. Lingual arter 4 bölüme ayrılır. Birinci bölüm, hiyoid kemikten dorsal lingual arterin verildiği noktaya kadar uzanan orijinal kısımdır. İkinci bölüm, hiyoglossus segmenttir. 3. bölüm, sublingual arterin bulunduğu yükselen bölümdür. Derin lingual arter ise dördüncü ve horizontal segment olarak tanımlanmıştır (Shangkuan ve ark., 1998). Bu arterin çapı yaklaşık 1-2 mm'dir ve kesitsel görüntülerde insiziv kanal ile anastomozu görülebilir (Lustig ve ark., 2003).

2.2.5.Submental Arter-Ven

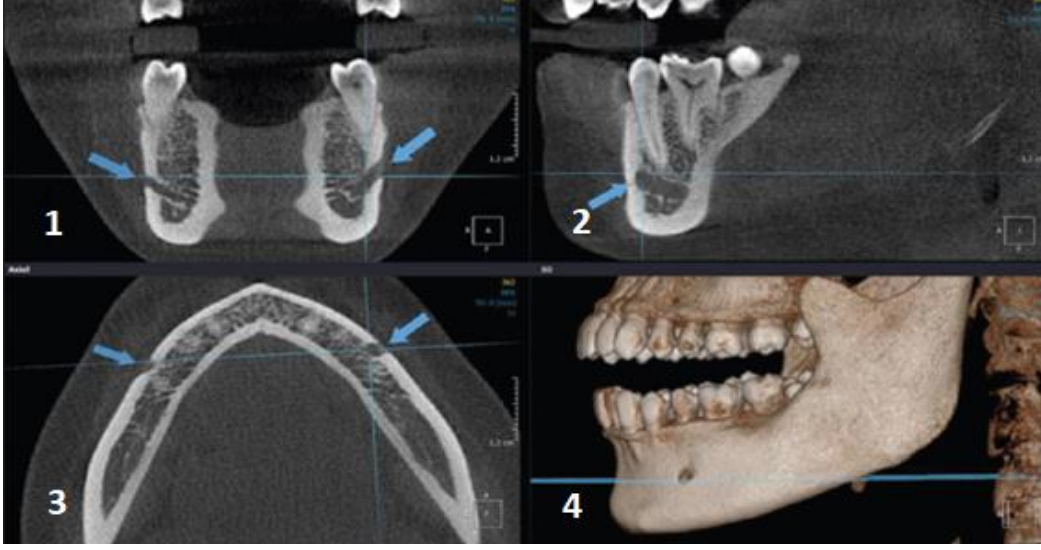
Orta hatta simfiz bölgesinde insiziv kanala yakın veya anastomoz yapmış olarak görülür. Fasiyal arterin bir dalı olan submental arterin, ağız tabanı ve mandibular lingual diş etinin esas kan desteğini sağladığı düşünülmektedir. Bu damar, mandibula medialinden geçer ve inferior sınırdaki mandibular simfiz içine yerleşebilir. Submental arter ayrıca submandibular lenf nodu, submandibular tükürük bezi, milohiyoid ve digastrik kaslar ve çene derisini besler. Submental ven çene dokularını ve submandibular bölgeyi drene eder (Atamaz ve ark., 2005).

2.2.6.Milohiyoid Arter

Fasiyal arter dalları anteromedial olarak mandibulanın altından ve milohiyoid kasın yüzeyinden geçer. Üzerinde seyreden platismaya ve seyri sırasında milohiyoid kasın altına milohiyoid dalı verir. Terminal dallar, orta hatta doğru devam eder ve digastrik kasın ön karnını yüzeysel veya derin olarak çaprazlar ve genel olarak mental bölgede sonlanır. Milohiyoid arter, premolar bölgede lingual korteksten devam etme eğilimi gösterir ve en son kanin bölgesinde insiziv kanalla anastomoz yapar.

2.2.7.Mental Foramen

Mental foramen, mandibula premolar bölgede bulunan ve mandibular kanalın vestibül yüzeye açıldığı bölgedir. (Şekil 3) Mandibular kanalın mental foramenden daha anteriora uzaması ve kıvrılarak mental foramene geri dönmesiyle oluşan 'anterior loop' adı verilen yapı bu bölgede bulunur (Greenstein ve ark., 2006; Uchida ve ark., 2009). Mental foramen ve anterior loop, interforaminal bölgede implant yerleştirilirken en distal noktayı belirler. İmplant yerleştirme sırasında anterior loopu direkt travma sonucu alt dudakta duyu bozuklukları rapor edilmiştir (Kohavi ve Bar-Ziv, 1996). Anterior loopun maksimum uzunluğu ile ilgili çeşitli sonuçlar vardır, bu yüzden, interforaminal alanda, mental foramen ile en posterior implant arasında en az 6 mm'lik bir mesafe bırakılması önerilir (Kuzmanovic ve ark., 2003; Babbush, 1998).



Şekil 3: 1.KIBT koronal kesit 2.Sagittal kesit 3.Aksiyal kesit 4.3D görüntü

2.3.Yaşa ve Dişsizliğe Bağlı Mandibular Kemikte Görülen Değişiklikler

Dişler ve alveoler kemik arasındaki ilişki yaşam boyu devam etmektedir. Wolff kanunu, kemiğin uygulanan kuvvetlere bağlı olarak yeniden şekillendiğini ortaya koymaktadır (Wolff, 1986). Tam veya bölümlü hareketli protezler kemiği stimüle etmez ve kemik miktarını korumayıp, kemik kaybını hızlandırmaktadır.

Diş çekimi sonrası alveolar kemik rezorpsiyonu, fizyolojik bir süreçtir. Kemikteki anatomik değişiklikler horizontal ve vertikal düzlemde olur. Kemik rezorpsiyonu sonucu alveol kretinin genişliğinde ve yüksekliğinde değişiklikler olur. Diş çekimi sonrası ilk yılda, alveoler krette vertikal yöndeki kemik miktarında önemli derecede azalma olur. Sonraki yıllarda kemik rezorpsiyonu azalarak devam eder (Tallgren, 1972).

Mandibula anterior bölgede alveoler yapı rezorbe olmaya devam eder ve zaman içerisinde süperior genial tüberküller kemik sırtının en üst noktası haline gelirler. Özellikle ciddi rezorpsiyon varlığında, kemiğin %80'inden fazlası ortadan kalkar ve bazal kemikte de rezorpsiyon olabilir (Gruber ve ark., 1996). Mandibular kanal veya mental foramen içindeki dokular açığa çıkabilir ve mandibular sinir ile ilgili bölgelerde geçici ya da kalıcı parestezi olabilir (Gabriel, 1958).

Rezorpsiyon oranı mandibulada maksillaya oranla 4 kat fazladır (Soikkonen ve ark., 1996; Atwood, 2001). Mandibula posterior bölgedeki rezorpsiyon hızı, anterior bölgeden yaklaşık 4 kat fazladır (Misch, 2005).

Rezorpsiyona Neden Olan Faktörler: Lokal ve Sistemik faktörler olarak ikiye ayrılır (Hudieb ve ark., 2010).

Lokal Faktörler

- Anatomik
- Fonksiyonel faktörler; fizyolojik sınırı aşan kuvvetler kemik rezorpsiyonunu artırır. Kemiğe hiç kuvvet uygulanmaması kemik rezorpsiyonunu artırır.
- Protetik faktörler
- Enflamatuar faktörler; enfeksiyon, travma ve periodontal hastalıklar

Sistemik Faktörler

- Diabetes Mellitus
- Kemik hastalıkları (Osteoporöz, osteoitis fibroza, osteomalazya)
- Beslenme (Protein ve vitamin eksikliği)
- Hormonal bozukluklar (hipotroidi ve hipertroidi)

Lokal faktörler, diş çekimi sonrası rezorpsiyonun erken döneminde etkiliyken, sistemik faktörler kretin büyük bölümü rezorbe olduktan sonra devreye girer (Reich ve ark., 2011).

2.4.Mandibula Anterior Bölgenin Radyografik Görüntülenmesi

2.4.1.Konvansiyonel Yöntemler

2.4.1.1. Periapikal Radyografi

Periapikal görüntüleme için paralel teknik ve açıortay tekniği olmak üzere iki teknik yaygın olarak kullanılmaktadır. Paralel teknik klinikte kullanılabilecek olan ağız içi görüntüleme metodları arasında en idealidir çünkü dişlerin görüntüsü daha az distorsiyonla elde edilir ve dijital görüntüleme için en uygun tekniktir. Görüntü

reseptörü olarak, film, Charge Coupled Device (CCD), Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) sensörleri veya fosfor plakalar kullanılabilir. Paralel teknikle film dişin uzun eksenine paralel yerleştirilir. Bunu sağlamak için obje- film arası mesafe artırılır. Film dişten uzaklaştıkça görüntüde magnifikasyon artar. Bu sorunu ortadan kaldırmak için diş ile ışın kaynağı arası mesafe uzun kon kullanılarak (16 inç) artırılır (Tuncel, 2012; Harorlı, 2014). Merkezi ışın film ve diş dik olarak gönderilir ve görüntü elde edilir. Açığortay tekniği incelenen bölgeye göre kona farklı açılar verilerek yapılan bir radyografi tekniğidir. Bu teknikte hastanın başının ve konun uygun pozisyonda olması çok önemlidir (Brocklebank, 1997). Merkezi ışın film ve dişin arasında oluşan açının açıortayına dik gönderilerek görüntü elde edilir. Periapikal radyografi ile mandibula anterior bölgede iki boyutlu değerlendirme yapılabilir.(Şekil 4)



Şekil 4: Alt anterior periapikal radyografide lingual foramen sklerotik sınırla çevrili yuvarlak radyolüseni olarak görülmektedir.

2.4.1.2. Oklüzal Radyografi

Sert damak ya da ağız tabanı ve lateral yapıları kısmen gösterebilir. (Şekil 5) Oklüzal radyografiler, periapikal radyografi için yeterli miktarda ağızını açamayan veya başka nedenlerden dolayı periapikal radyografi alınamayan hastalarda yararlıdır. Oklüzal radyografilerde dik açıyla görüntü elde edildiği için, cisimlerin yerlerini üç boyutlu belirlemek için geleneksel periapikal görüntülerle birlikte kullanılabilirler. 7.7 cm x 5.8 cm boyutlarında reseptörler kullanılır. Oklüzal reseptör olarak film ya da

fosfor plaka kullanılır. CCD veya CMOS sensörlerinin boyutları bu kadar geniş olmadığından kullanılmaz (White ve Pharoah, 2009).



Şekil 5:Alt okluzal radyografide dentoalveoler yapılar görülmektedir.

2.4.2.Panoramik Radyografi

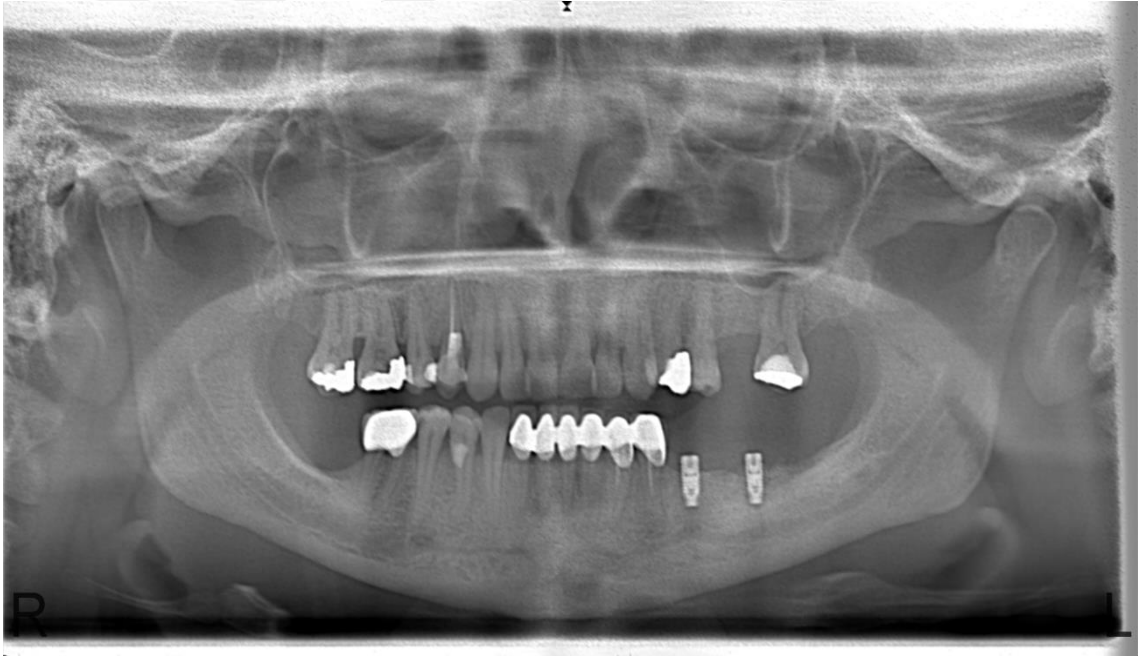
Panoramik görüntüleme hem maksiller hem de mandibular dental arkların ve destekleyen yapıların tek bir imaj üzerinde görüntülenmesini sağlayan tekniktir.

Panoramik cihazlar tomografi prensibine göre çalışır. Bu prensibe göre obje sabit tutulup ışın kaynağı ve film kaseti objenin bulunduğu dairenin merkezi etrafında aynı hızla fakat ters yönde dönerek hareket eder. Kolimasyonla x-ışını kaynağından gelen ışınlar sınırlandırılır. Böylece obje üzerindeki yapıların görüntüleri kesitler halinde film üzerine düşürülerek panoramik görüntü elde edilir (Harorlı, 2014).

İlk üretilen panoramik cihazlar tek rotasyon merkezlidir. Ardından iki ve üç rotasyon merkezli cihazlar üretilmiştir. Günümüzde imaj tabakası içinde yer alan yapıların en iyi şekilde görüntülenmesini sağlayan çok rotasyon merkezli cihazlar kullanılmaktadır. Panoramik görüntülemenin başlangıcında sol temporomandibuler eklem (TME) ışınlanırken rotasyon merkezi sağ mandibula gövdesinin lingual yüzüne yakın şekilde konumlanır. Ardından orta hat görüntülenirken rotasyon merkezi simfizisin lingualine doğru anterior yönde yer değiştirir. Rotasyon arkı çenenin karşı tarafında da aynı yolu izler; böylelikle tarama işlemi tamamlanır.

Mandibulanın trabekülasyonu ön bölgelerde daha fazlayken, angulus ve ramusa doğru trabeküler boşluk artar (White ve Pharoah, 2014). Konvansiyonel panoramik radyografide görüntü katmanının kalınlığı çenelerin posterior bölgesinde anterior bölgeden daha fazladır. Fog ve distorsiyon görüntünün ortasında en azdır (Welander ve ark., 1977).

Tomografik görüntü olması ve intensifying skrin kullanımından dolayı detay iyi değildir. Obje-film mesafesi artmış olduğu için görüntüde magnifikasyon olur. Magnifikasyon posterior bölgede daha fazladır. Geometrik distorsiyonlar mevcuttur (Harorlı ve ark., 2006). Mandibular lingual foramen, servikal vertebranın süperpozisyonu nedeniyle panoramik radyografide görüntülenemeyebilir (Dreiseidler ve ark., 2009).(Şekil 6)



Şekil 6: Panoramik radyografide mandibular kanal, mental foramen ve insiziv kanal görülmektedir.

2.4.3.Bilgisayarlı Tomografi

Vücudun incelenen bölgesini kesitler halinde görüntüleyen radyografi yöntemidir. Düz grafiplerdeki üst üste düşme (süperpozisyon) ortadan kaldırılarak çok daha ayrıntılı inceleme imkanı sunar.

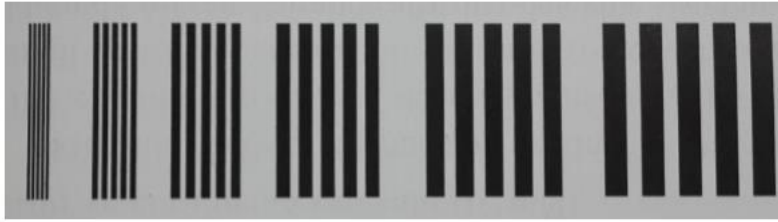
Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleyici ince kolime edilmiş, yelpaze şeklinde x-ışını demeti yayan x-ışını tüpünü içerir. X-ışını demeti, hastadan geçerek sintilasyon dedektör sıralarına yönlendirilir. Bu dedektörler hastayı geçen foton sayısını ölçer ve bu bilgi hastanın kesitsel görüntüsünü oluşturmak için kullanılır. BT tekniğinde dedektörler hastanın etrafında devamlı bir halka oluşturur ve x-ışını tüpü sabit dedektör halka içinde dairesel olarak hareket eder. Spiral BT görüntüleme birbirine bağlı x-ışını tüpü ile dedektörleri içeren gantri hastanın etrafında sürekli dönerken, hastanın yattığı masa sürekli gantriye doğru ilerler. X-ışını demeti hastadan aşağı doğru ilerlerken, veriler sürekli sarmallar şeklinde elde edilir. Multidedektör spiral bilgisayarlı tomografide (MDBT) ise genellikle 64 veya 128 bitişik dedektör dizileri bir spiral BT tarayıcı ile birlikte kullanılır. Bu sayede, x-ışını tüpünün hastanın etrafında tam bir döngü yapması için gereken süre 0,25 saniyeye düşürülmüştür. Bu gelişmeler multiple kesitten hızlı ve eş zamanlı olarak görüntü elde etmeye olanak sağlamıştır; böylece hem ışınlama süresi hem de hareket artefaktları büyük ölçüde azalmıştır. BT cihazları 80-140 kVp aralığında ve 200-800 mA ile çalışırlar. Fokat spot boyutları 0,5-2 mm aralığındadır. Hastanın maruz kaldığı dozu en aza indirmek için x-ışını demeti hastaya ulaşmadan önce yelpaze şeklinde kolime edilir. Kesit kalınlığı 1-3 mm'dir. Hastayı geçen x-ışını demeti bir dizi katı hal dedektörleri tarafından yakalanır. Dedektörden gelen sinyal yükseltilir, dijitalize edilir ve analiz için bilgisayara aktarılır. Dedektörler tarafından kaydedilen fotonlar, hastadaki x-ışını demeti yolundaki tüm elementlerin absorpsiyon özelliklerinin birleşimini gösterir. Bilgisayar algoritmaları kesitsel görüntüler elde etmek için bu foton miktarını kullanır. BT görüntüsü voksel (hacim elemanı) denilen tek tek blokların oluşturduğu matriks olarak kaydedilir. Görüntü matriksinin her karesi bir pikseldir. Görüntüde piksel sayısı arttıkça, rezolüsyon artar (Harorlı ve ark., 2014). Görüntüler genellikle 512x512 piksel veya 1024x1024 pikseldir. Görüntü oluşturmak için bilgisayar programı ile pikselin (yaklaşık 0,6 mm) boyutu kısmen belirlenmesine rağmen, voksel (yaklaşık 1-20 mm) uzunluğu hasta öncesi ve sonrası kolimasyon tarafından kontrol edilen x-ışını demetininin genişliği ile belirlenir (White ve Pharoah, 2014).

Görüntü oluşumu için, her piksele doku yoğunluğunu temsil eden bir BT numarası verilir. Bu numara, voksel içindeki maddenin x-ışını demetini atenüasyon derecesi ile orantılıdır. Hounsfield üniteleri (HU) olarak da bilinen BT numaraları,

herbiri farklı ışın atenüasyon seviyelerine karşılık gelen -1000 ile +1000 arasında değişir.

BT taraması hızlıdır ve girişimsel olmadığı için uygulaması kolaydır. Hasta hareketlerinden Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'ye göre daha az etkilenir. Boyutsal distorsiyon yoktur. Doğrudan mesafe ölçümü, yer değişimlerinin belirlenmesi, çap ölçümü ve kalınlık ölçümü hassasiyetle yapılabilmektedir.

Yan yana iki farklı yapının gösterilebilmesi uzaysal çözünürlük olan tanımlanır. Bir görüntünün birim alanda birbirinden ayırt edilebilir yapı sayısı ne kadar fazla ise uzaysal çözünürlük o kadar yüksek demektir. Mikro BT'lerin en gelişmişinde ise uzaysal çözünürlük 12,56 çizgi çifti/mm' dir (Gnani ve ark., 2016).(Şekil 7)



Şekil 7: Uzaysal rezolüsyonu ölçmek için kullanılan çizgi çifti fantomu (Tuncel, 2012).

Anatomik yapılardaki farklılıklar farklı x ışını absorpsiyonu nedeniyle grafide değişik tonlarda ve dansitelerde temsil edilir. Farklı dansitelerdeki yapıların ayırt edilebilirliği kontrast çözünürlük olarak tanımlanır.

BT yüksek kontrast çözünürlüğe sahip olduğu için, %1'den daha az dansite farklılığı olan dokular arasındaki farklılıklar ayırt edilebilir; konvansiyonel radyografi dokular arası farklılığı tespit etmek için dansitede en az %10 farklılığı gerektirir (White ve Pharoah, 2009).

Avantajları

- Kesit alınan bölgedeki her yapı görüntülenir ve kesit olarak görüntü alındığı için görüntüsü istenen bölgenin dışındaki dokuların süperpozisyonu söz konusu değildir.
- Görüntüler bilgisayar ortamında saklanabilir, hasta tarafından taşınabilir ve

elektronik iletilerle nakledilebilir.

- Gözle fark edilemeyecek yoğunluk farklılıklarını sayısal değerlerle ortaya çıkartabilir.
- Bir BT kesitinde yoğunluğu göreceli olarak yüksek olan yerler hiperdens, düşük olan yerler hipodens ve yoğunluğu eşit olan yerler ise izodens olarak tanımlanır.
- Yüksek Çözünürlüklü Bilgisayarlı Tomografi “High Resolution Computed Tomography/ Yüksek Rezolüsyonlu BT”de, bilgisayar yardımı ile yapıların kenar keskinliği belirgin hale getirilir ve ince kesitler alınır.
- Lezyonların absorpsiyon değerlerini belirleyerek doku dansitelerini saptamak mümkündür. Böylece dokunun veya tümörün içeriğinin sıvı, selüler veya vasküler olduğu anlaşılabilir.
- Kemik hacmi ve yüksekliği hakkında bilgi verir ve iki nokta arası mesafe ölçülebilir.

Dezavantajları

- Pahalıdır. Her merkezde bulunmaz.
- Radyasyon miktarı yüksektir.
- Kesitlerden daha uzakta olan lezyonlar saptanamayabilir. Buna geometrik kayıp denilmektedir.
- Metalik yabancı cisim artefakt oluşturur.(restorasyonlar, protezler)
- MRG’ye göre en zayıf yönü, yumuşak dokuyu ayırt edebilme yetisinin daha düşük olmasıdır.
- Bir doku tarandığında tek kesitte farklı iki yoğunluk oluşabilir ve bu iki farklı yoğunluğun ortalaması görüntüye yansıtılır. Sonuçta, görüntüde bozulmalar oluşabilir.
- Diş minesini veya kemik gibi yüksek yoğunluktaki dokulara komşu dokular tam olarak ayırt edilemez.
- Tarama sırasında hastanın hareket etmesi, farklı projeksiyonlar sırasında bazı verilerin doğru kaydedilememesine yol açar. Bu da görüntüde özellikle yüksek yoğunluklu dokuların olduğu kısımlarda kırılmalara sebep olur (Kalabalık, 2009).

2.4.4.Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Tüm BT tarayıcıları bir x-ışını kaynağı ve rotasyon yapan bir gantriye yerleştirilmiş detektör içerir. Gantrinin rotasyonu boyunca x-ışını kaynağı radyasyon üretirken reseptör, hastanın dokularından geçtikten sonra kalan x- ışını kaydeder. Bu kayıtlar bir bilgisayar algoritması tarafından kesitsel görüntülere dönüştürülecek olan 'ham bilgiyi' içerir. Bu gri skala görüntülerinin temel bileşeni resim elemanı değerleridir (piksel). Gri skala değeri ya da her pikselin yoğunluğu detektöre düşen fotonların yoğunluğu ile ilişkilidir. Benzer görüntüler sağlmasına rağmen Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi cihazı, daha hızlı veri elde edilmesi ve daha düşük maliyetli dedektörlerin kullanılabilmesi amacıyla konvansiyonel BT'lere alternatif olarak üretilmiş ayrı bir görüntüleme yöntemidir (White ve Pharoah, 2014).

Konik ışın tekniği X-ışını kaynağı ve karşıt dedektörün senkronize olarak bir baş tutucu ile sabitlenen hastanın başının etrafında hareket etmesiyle oluşan 360 derecelik tek bir taramayı içerir ve 'temel' imajlar olarak da bilinen tek projeksiyon imajı elde edilir. Bu imajlar, lateral sefalometrik radyografik imajlara benzerdir. Temel projeksiyon imajları projeksiyon datası olarak adlandırılır. Yazılım programları bu imaj datalarını 3 ortogonal düzlemde (aksiyal, sagittal, koronal) primer rekonstrüksiyon imajlarının elde edilmesini sağlayan 3D volumetrik data grubuna dönüştürür (Scarfe ve ark., 2006).

BT'de her kesit ayrı tarama ve ayrı iki boyutlu rekonstrüksiyon gerektirir. KIBT'de ise ekspozür görüntülenecek alanın tümünü kapsadığı için gantrinin tek bir rotasyonu ile rekonstrüksiyon için gerekli veri sağlanır (Scarfe ve ark., 2006).

KIBT ile görüntü oluşumu; konfigürasyonun elde edilmesi, görüntünün algılanması ve rekonstrüksiyonu aşamalarını içerir.

KIBT üreticileri ekspozür faktörlerinin ayarlanması için kullanıcıya sabit ve manuel ekspozür ayarlı iki seçenek sunar (Kau ve ark., 2009).

Uzaysal çözünürlük ve buna bağlı olarak KIBT görüntüsünün detayı volümetrik datanın biçimlendirilmesinde oluşan her bir hacim elemanı (voksel) tarafından

belirlenir. KIBT ünitleri genellikle her üç düzlemde de eşit izotropik voksel çözünürlüğü sağlar.

Görüntünün kontrastı, x-ışını fotonunun enerjisini ve saçılma miktarını azaltarak ya da gürültünün azaltılması ile iyileştirilebilir. Gürültü, görüntü oluşturmak için gerekli olan foton sayısını artırarak azaltılabilir. Dijital görüntülerde sayısal olarak gürültüyü azaltmak için görüntü işleme (filtreleme) de kullanılabilir; ancak uzaysal rezolüsyonda kayıp olur (Tuncel, 2012).

KIBT görüntülemenin atenüasyondaki farklılıkları gösterme yeteneği dedektörün hafif kontrast değişikliklerini ortaya çıkarmasıyla ilgilidir. Bu parametre sistemin bit derinliği olarak adlandırılır ve attenüasyonu gösteren gri gölgelerin sayısını belirtir. Günümüzde kullanılan tüm KIBT ünitlerinde 12 bit ya da daha fazla gri skala kaydedebilen dedektörler mevcuttur.

KIBT ünitleri seçilen FOV'ye göre;

- <10 cm ise küçük fov
- 10-15 cm ise orta fov
- >15 cm ise büyük fov olarak sınıflandırılır (Ludlow ve Ivanovic, 2008).

KIBT Avantajları

- BT ekipmanlarına göre daha az yer kaplar.
- Maliyeti BT cihazlarına göre daha düşüktür.
- 30 saniyeden daha kısa sürede işlem yapılabilir.
- KIBT'lerde ortalama tarama süresi oldukça düşüktür (10-70 saniye) ve KIBT tek bir rotasyonda tüm taramayı yapar. Böylelikle hareket artefaktları azalır (Scarfe ve ark., 2006).
- KIBT ekipmanının tipi, modeli ve kullanılan görüntüleme protokolüne göre etkin doz 25-1025 μSv arasında değişir. KIBT görüntüleme, konvansiyonel baş MDBT'ler ile kıyaslandığında önemli oranda doz azalması gerçekleşir (430-1160 μSv).
- Gösterge odaklı ölçüm algoritmaları klinisyene interaktif olarak gerçek

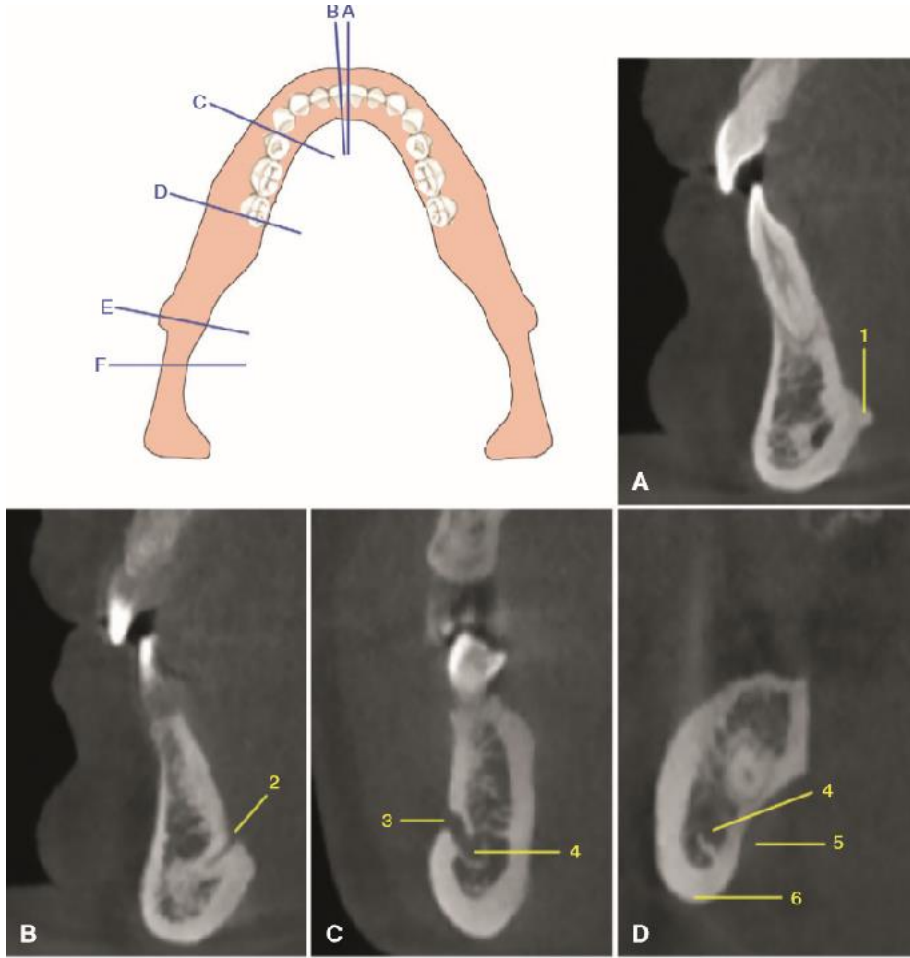
zamanlı boyutsal değerlendirme, yorumlama ve ölçüm olanağı sunar.

- KIBT'nin voksellerinin izotropik olması görüntü kalitesinin daha iyi olmasını sağlar. BT'de ise vokseller dikdörtgenler prizması şeklindedir. Bu nedenle her 3 düzlemdeki boyutu aynı değildir. BT'de voksel boyutu yaklaşık olarak 0,3 mm, KIBT'lerde 0,125–0,4 mm arasında değişir (Pauwels ve ark., 2015; Bragatto ve ark., 2016).

KIBT Dezavantajları

- Küçük dedektör boyutuna sahip KIBT cihazlarda görüntü boyutu sınırlıdır.
- BT'deki gibi bir Hounsfield skalası yoktur. Hounsfield skalası, radyodansiteyi ifade eden niteliksel bir skaladır.
- Konik ışın projeksiyon geometrisi, her bir temel görüntü projeksiyonunun geniş hacimde ışınlanmasıyla sonuçlanır. Fotonların büyük bir kısmı Compton saçılması oluşturur ve saçılma radyasyonu meydana gelir. Saçılma radyasyonunun çoğu her yönde dağılır ve konik ışın alan dedektörü üzerinde pikseller ile kaydedilir. Her pikselde tespit edilen fotonların sayısı, x-ışının spesifik yolu üzerindeki bir objenin gerçek atenuasyonunu yansıtmaz. Bu ilave olarak kaydedilen x ışını noise olarak adlandırılır ve görüntünün bozulmasına neden olur.

Mandibula gövdesindeki dentoalveolar bölge mandibular dişler ile birlikte en iyi kesitsel ve panoramik rekonstrüksiyonlarda izlenir. Sagittal ve aksiyel kesitler geniyohiyoid ve geniyoglossus kaslarının tutunduğu genial tüberküllerin kemik çıkıntılarını gösterir. Tipik olarak iki ayrı lingual foramen vardır ancak sayı birden dörde kadar değişebilir. (Şekil 8) Nörovasküler kanalların sayısı, lokalizasyonu ve izlediği yol incelenmelidir. Bu anatomik yapıların değerlendirilmesi implant yerleştirilecek bölgedeki nörovasküler bantın hasarının -örneğin aşırı kanama- önlenmesi adına, cerrahi öncesi tedavi planlaması için gereklidir. Mental foramenin ilerisinde anteriora doğru uzanan mandibular insiziv kanal görülebilir (White ve Pharoah, 2014).



Şekil 8: Kesitsel KIBT görüntülerinde 1-genial tüberkül 2-lingual foramen 3-mental foramen
4-mandibular kanal 5-submandibular fossa 6-mandibula inferior kortikal sınır

2.5.Dental İmplant

Per-Ingvar Branemark 1965 yılında ilk dental implantı yapmıştır (Albrektsson ve Wenmerberg, 2005). Dental implantlar diş eksikliği olan hastalarda konuşma, estetik ve çiğneme ihtiyaçlarının karşılanması için geleneksel hareketli protezler ve köprülere alternatif olarak ortaya çıkmıştır. İmplant destekli protezler diş kaybına bağlı kaybedilen fonksiyonu geleneksel protezlere göre daha iyi yerine getirir ve hastalar için daha kabul edilebilir ve konforlu sonuçlar sağlamaktadır. Kemik içi implantlar dokuyla uyumlu maddelerden yapılmıştır ve protetik amaçla cerrahi olarak kemik içine

yerleştirilir. İmplant destekli protezlerde implantlar doğal diş kökü görevini üstlenirler (Misch, 1999).

2.6.Dental İmplant Uygulamasına Bağlı Komplikasyonlar

Mandibula lingual alanda önemli vasküler yapılar bulunmaktadır. Lingual arterin sublingual dalı ile fasiyal arterin dalı olan submental arter ve inferior alveolar arterin dalı olan insiziv arter anastomoz yapar (Kalpidis ve Setayesh, 2004; Hofschneider ve ark., 1999; Krenkel ark., 1985). Bu zengin vasküler pleksus, interforaminal bölgede lingual kortikal plakaya çok yakındır. Bu bölgede implant yerleştirilmesi ve diğer cerrahi işlemler sonucu lingual kortikal duvardaki perforasyonlara bağlı vasküler travma gelişir. Bu vasküler travma sonucu üst hava yolu obstrüksiyonu, şiddetli kanama ve ağız tabanında hematoma oluşabilir (Hofschneider ve ark., 1999). Sublingual hematoma potansiyel olarak hayati tehlike arz etmektedir. (Kalpidis ve Setayesh, 2004; Krenkel ve Holzner, 1986). Kanin bölgesinde tek dental implant yerleştirilmesi sonucu ağız tabanında hayati tehdit eden kanamaların oluştuğunu bildirmiştir. Lingual korteksin ve mandibula inferior sınırının minimal perforasyonu önceleri benign kabul edilmesine rağmen hematoma'nın ciddi boyutlara ulaşabildiği görülmüştür.

İmplant ameliyatı sırasında immedat kanama ve ciddi ödem, çoğunlukla, sublingual arterin direkt hasarına, dolayısıyla lingual kortikal kemik perforasyonuna bağlıdır. Gecikmiş kanama vakalarında, sublingual arter dallarının perforasyonu olasılığı düşünülebilir. BT taramasında foramenin çapı 1 mm'den büyükse cerrahi öncesi risk değerlendirilmelidir. Protetik amaçlı alveoloplasti gereken yaşlı hastalar ve alveolar kemik atrofisi olan hastalar, risk altındadır; bu hastalarda lingual foramenin görülme sıklığı da yüksektir. Ödem, cerrahi kanamanın ana göstergesidir.

İmplantın aşırı rezorbe çene üzerine yerleştirilmesi durumunda çene kırığı bildirilmiştir. İnsiziv sinir hasarı, irreversible nörolojik değişikliklere, örneğin çenede uyuşukluğa ve bölgedeki dişlerin canlılığını kaybetmesine neden olabilir.

Milohiyoid kasının üstündeki perforasyon, lingual sinirin hasar görmesine neden olurken, milohiyoid kasın altında lingual kortikal kemiğin perforasyonu kanama

veya enfeksiyona yol aarak parafaringeal bofluğa da yayılabilir ve aynı zamanda tehlikeli üst solunum yolu tıkanıklığına yol aabilir. İnterforaminal bölgedeki lingual korteksin perforasyonu, sublingual arterin yaralanmasıyla hayatı tehdit eden kanamaya neden olsa da, milohiyoid sırtın alt kısmında mandibula posteriorda lingual kortikal kemiğin perforasyonundan kaynaklanan komplikasyonlar ilk bakışta daha fazla göze çarpmamaktadır. Bununla birlikte, bu bölgedeki perforasyon parafarengial alana yayılıp enfeksiyona yol aarak ölümcül olabilir. Sonuç olarak enfeksiyon aşığı doğru mediastinal bofluğa yayılabilir veya retromaksiller bofluğ vasıtasıyla intrakraniyal bofluğa doğru yayılabilir (Maroldi ve ark., 2012).

Nadir görülen komplikasyonlar internal karotid arterdeki ve lingual arterdeki mikotik psödoanevrizmaların oluşumunu içerir ve sonuçta kan damarlarının rüptüre olmasına neden olabilir (Badloo ve ark., 2012; Greenstein ve ark., 2008).

3.MATERYAL VE METOD

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik onayı alındı. (Tarih: 09.03.2017)

3.1.Çalışma Planı

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim dalında 2016-2017 yılları arasında alt çenede diş eksikliği olan ve dental implant amaçlı KIBT tetkiki uygulanan hastaların görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Arşivden seçilen görüntüleri çalışmaya dahil etme ve hariç tutma kriterleri belirlendi.

Dahil Etme Kriterleri

1. 18 yaş üzeri olma.
2. İnterforaminal bölgede herhangi bir travma bulgusu ve patolojik oluşum bulunmaması.
3. KIBT görüntüsünde değerlendirmeyi olumsuz etkileyen hasta, x ışını, tarayıcı ve konik ışınla ilgili artefakt bulunmaması
4. Mandibulada total/parsiyel diş eksikliği olan hastalar

Hariç Tutma Kriterleri

1. 18 yaşından küçük olma.
2. Mandibulada total dişli olan hastalar
- 3.İnterforaminal bölgede kist vb. patoloji bulunan hastalar

3.2. KIBT cihazının teknik özellikleri ve görüntüleri değerlendirme koşulları

KIBT görüntüleri, 98 kVp ve 15-30 mAs değerlerinde çalışan dental volumetrik görüntüleme sistemi (GALILEOS Comfort Plus, Sirona Dental Systems, Bensheim, Germany) ile elde edildi. (Şekil 9) KIBT görüntüleri, 0.3/0.15 mm³ izotropik vokselle, 14 sn tarama süresi, 2-6 sn ışınlama süresinde, 204°'lik rotasyon ile oluşturulmaktadır.

Eş zamanlı rekonstrüksiyon SIRONA Sidexis XG 2.61 görüntüleyici programı ile 12 bit gri skala derinliğinde, 0,25 mm³ boyutunda izotropik vokseller ile yapıldı. Yazılıma ait diagnostik araçlardan uzunluk ölçüm aracı, açı ölçüm aracı kullanıldı. (Ölçüm doğruluğu $\pm 0,15$ mm)

Tüm incelemeler ve ölçümler 3.7 MP, 68 cm, 2560 x 1440 çözünürlükte, 27 inç renkli LCD ekranda (The RadiForce MX270W, Eizo Nanao Corporation, Ishikawa, Japan) gerçekleştirildi.

KIBT görüntülerinin incelenmesi ve ölçümler bir maksillofasiyal radyolog tarafından yarı karanlık ortamda yapıldı. Gözlemci içi uyumun değerlendirilmesinde, incelenen görüntüler aynı gözlemci tarafından 2 hafta sonra tekrar değerlendirildi.



Şekil 9: Çalışmada kullanılan KIBT cihazı

3.3.Görüntülerin Değerlendirilmesi

Dahil etme kriterlerine göre seçilen 106 KIBT görüntüsü tek araştırmacı tarafından incelendi. Bu veri grubundan seçilen 106 hasta aynı maksillofasiyal radyolog tarafından 2 hafta sonra tekrar değerlendirildi.

Hastaların yaş ve cinsiyetleri KIBT sistemi esas alınarak not edildi.

Mandibula anterior bölgedeki kemik yüksekliği, genişliği ve morfolojisi reforme sagittal kesitsel görüntüler üzerinde hesaplandı.

3.3.1.Yükseklik ve Genişlik Ölçümleri

Üç boyutlu rekonstrüksiyon görüntüsünde reforme sagittal kesitler üzerinde mandibula anteriorda mental foramenin 4-6 mm anterior bölgede alveolar kret tepesi ve mandibula inferior kortikal sınırı arasındaki mesafe ölçüldü ve kemik yüksekliği olarak not edildi. (D2) (Şekil 13,20,25,29) Kortikal kemiğin en bukkaldeki ve en lingualdeki bölgesine teğet paralel doğrular çizildi. Paralel iki doğru arası mesafe kemik kalınlığı olarak not edildi. (D1) (Şekil 12,19,24,28)

3.3.2.Açı Ölçümü

Mandibula inferior kortikal sınırla lingual korteks arasında oluşan açı lingual eğim açısı olarak not edildi. (α açısı) (Şekil 16,22) Mandibular konkavitenin olduğu bölgeden mandibula inferior sınıra teğet doğru çizildi ve arada oluşan açı konkavite açısı olarak not edildi. (β açısı) (Şekil 17)

D1: Maksimum genişlik (Şekil 12,19,24,28)

D2: Maksimum yükseklik (Şekil 13,20,25,29)

D3: Lingual konkavitenin üzerindeki kemik yüksekliği

D4-D5: Kemik yüksekliği(Tip I de konkavitenin altındaki kemik yüksekliği) 3 eşit

parçaya bölündüğünde iki bölümdeki kemik genişlikleri (Şekil 21)

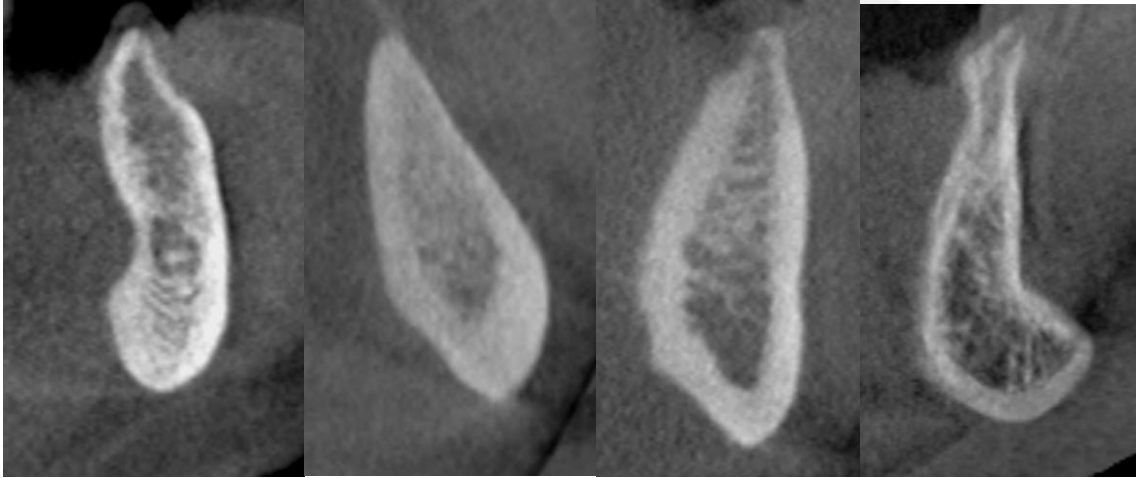
α Açısı: Mandibula inferior kortikal sınırla lingual korteks arasında oluşan açı (Şekil 16,22)

β Açısı: Lingual konkavitenin eğimi (Şekil 17)

Derinlik: Konkavitenin en derin olduğu alanda horizontal mesafe (Şekil 15,31)

3.3.3.Kemiğin Morfolojik Sınıflandırılması

Watanabe ve ark. (2010) mandibula interforaminal bölgede kemiği morfolojik olarak tip A lingual konkaviteli, tip B bukkal konkaviteli ve tip C yuvarlak şekilli olarak 3'e ayırmıştır. Quiryen ve ark. (2003) ise aynı bölgede kemiği tip I lingual konkaviteli, tip II linguale eğimli ve tip III bukkolingual yönde genişleyen morfolojide bulmuştur. 106 hastanın KIBT reforme sagittal kesitsel görüntüler üzerinde yaptığımız değerlendirmede kemiği morfolojik olarak 4 kategoriye ayırdık. (Şekil 10)

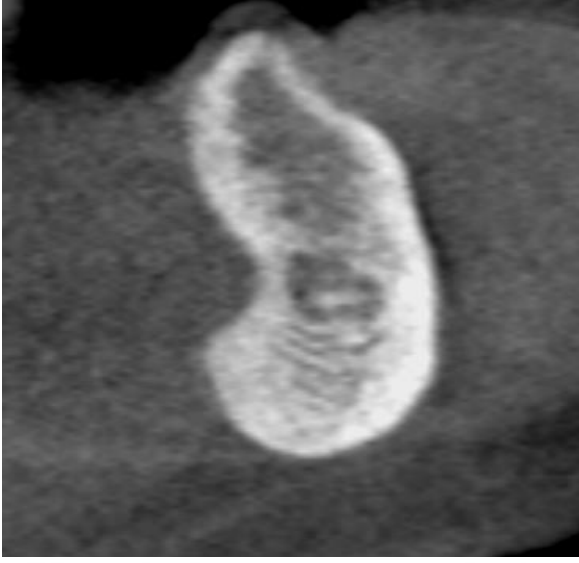


Şekil 10: Tip I, II, III ve IV kemik tipleri (sırası ile)

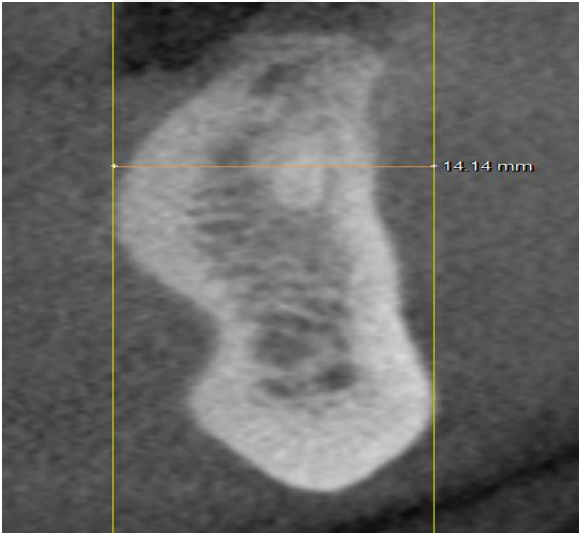
Tip I: Lingual konkaviteli (Watanabe ve ark., 2010; Quiryen ve ark., 2003)

(Şekil 11)

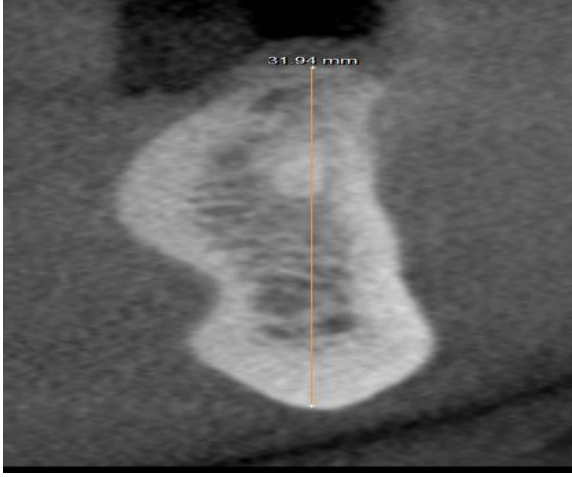
Tip I kemik, özellikle implant yerleştirilirken lingual perforasyon riskini artırır. Bu bölgede daha geniş implantlar yerleştirilmesi gerekiyorsa, bukkal veya lingual perforasyon riski artar.



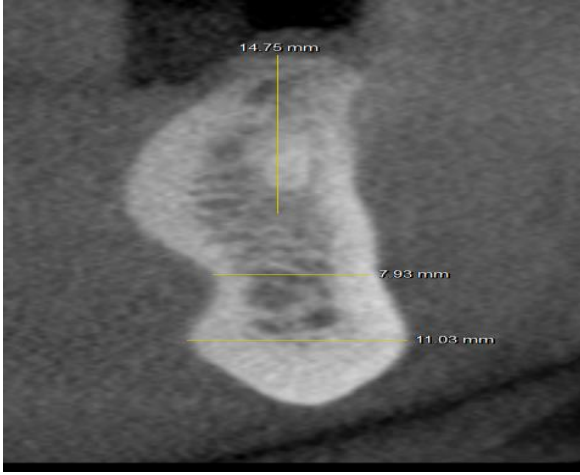
Şekil 11: Tip I Lingual Konkavite



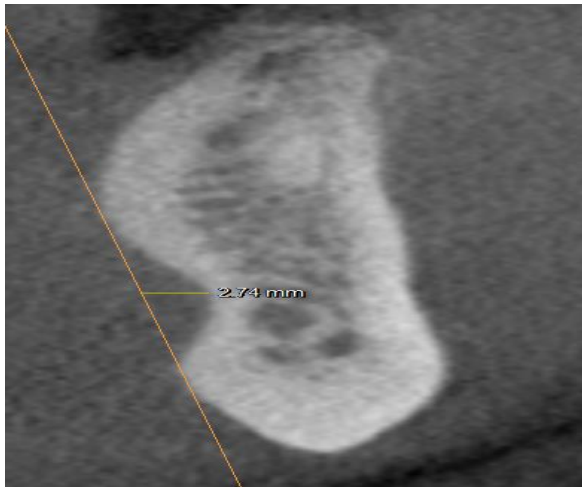
Şekil 12: D1 Ölçümü



Şekil 13: D2 Ölçümü



Şekil 14: D3, D4 ve D5 Ölçümü



Şekil 15: Konkavite Derinliği

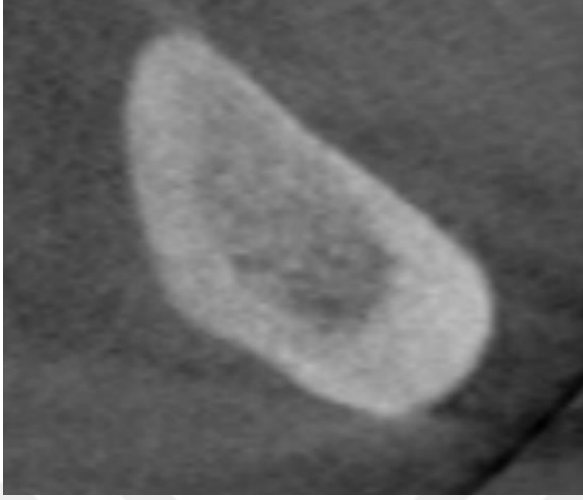


Şekil 16: α Açı Ölçümü

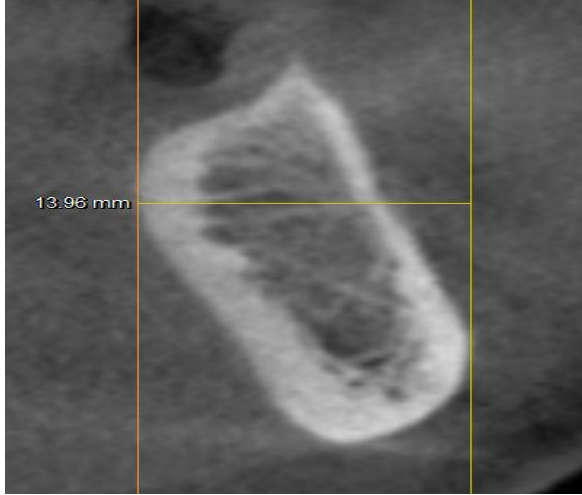


Şekil 17: β Açı Ölçümü

2.Tip II: Linguale eğimli (Quiryren ve ark., 2003) (Şekil 18)



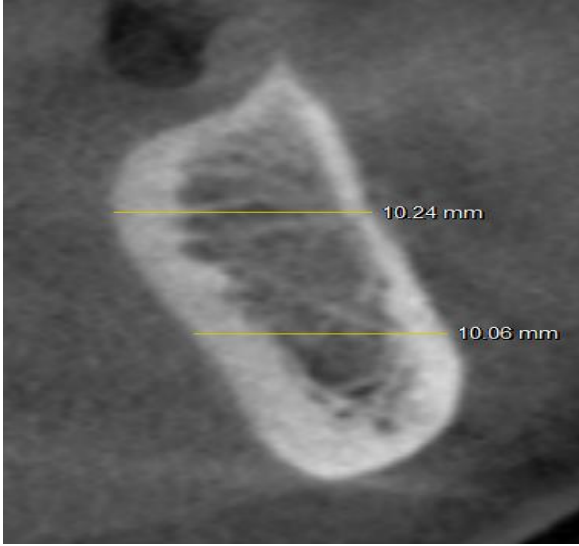
Şekil 18: Tip II Linguale Eğimli



Şekil 19: D1 Ölçümü



Şekil 20: D2 Ölçümü

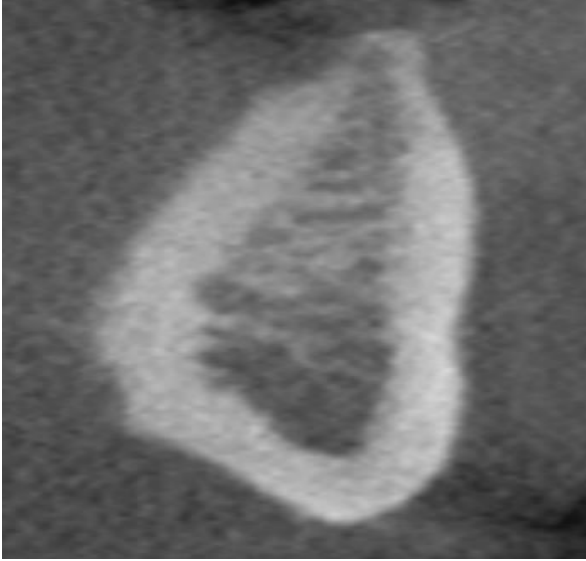


Şekil 21: D4 ve D5 Ölçümü



Şekil 22: α Açılı Ölçümü

3.Tip III: Bukkolingual Yönde Genişleyen (Quirynen ve ark., 2003)(Şekil 23)



Şekil 23: Bukkolingual Yönde Genişleyen



Şekil 24: D1 Ölçümü

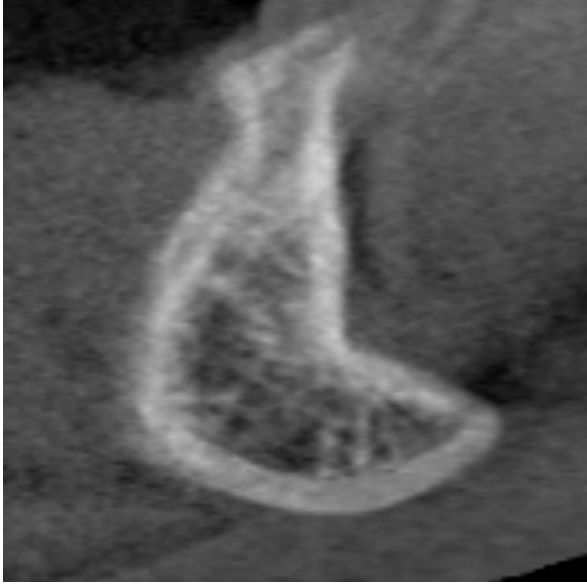


Şekil 25: D2 Ölçümü



Şekil 26: D4 ve D5 Ölçümü

4. Tip IV: Bukkal konkaviteli: (Watanabe ve ark., 2010) (Şekil 27)



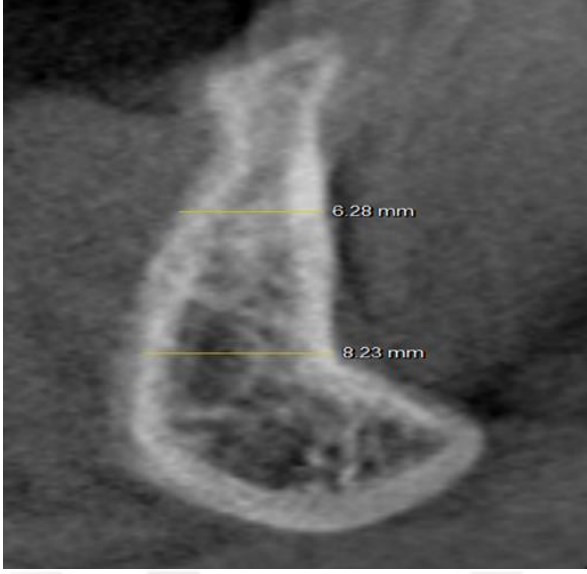
Şekil 27: Bukkal Konkaviteli



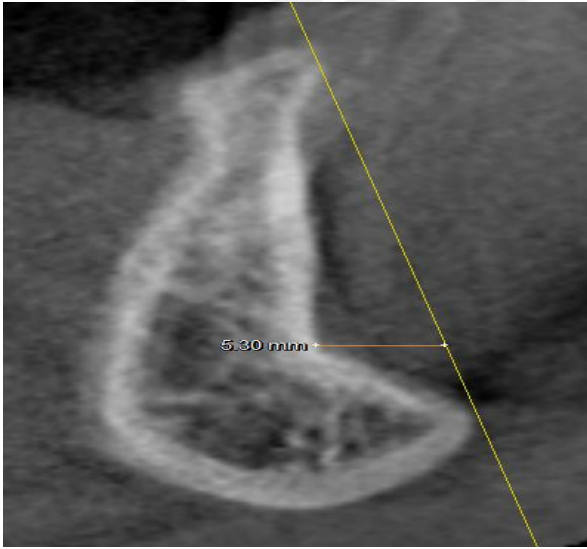
Şekil 28: D1 Ölçümü



Şekil 29: D2 Ölçümü



Şekil 30: D4 ve D5 Ölçümü



Şekil 31: Bukkal Konkavite Derinliği

VERİ ANALİZİ

İncelenen görüntülerden elde edilen veriler SPSS 20.0 (Statistical Package for Social Sciences) for Windows programına aktarılarak istatistiksel analizleri yapıldı. Çalışmaya konu olan örnek sayısının belirlenmesinde Power analizi kullanıldı. Gözlemciler arasındaki uyumu değerlendirmek için Kappa analizi yapıldı.

İncelenen hastaların kemik tipleri ile yaş, cinsiyet ve dişlilik durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı Ki kare testi ile değerlendirildi. Kemik yükseklik ve genişliği ile yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı independent-samples t testi (iki örnekleme t testi) ile değerlendirildi.

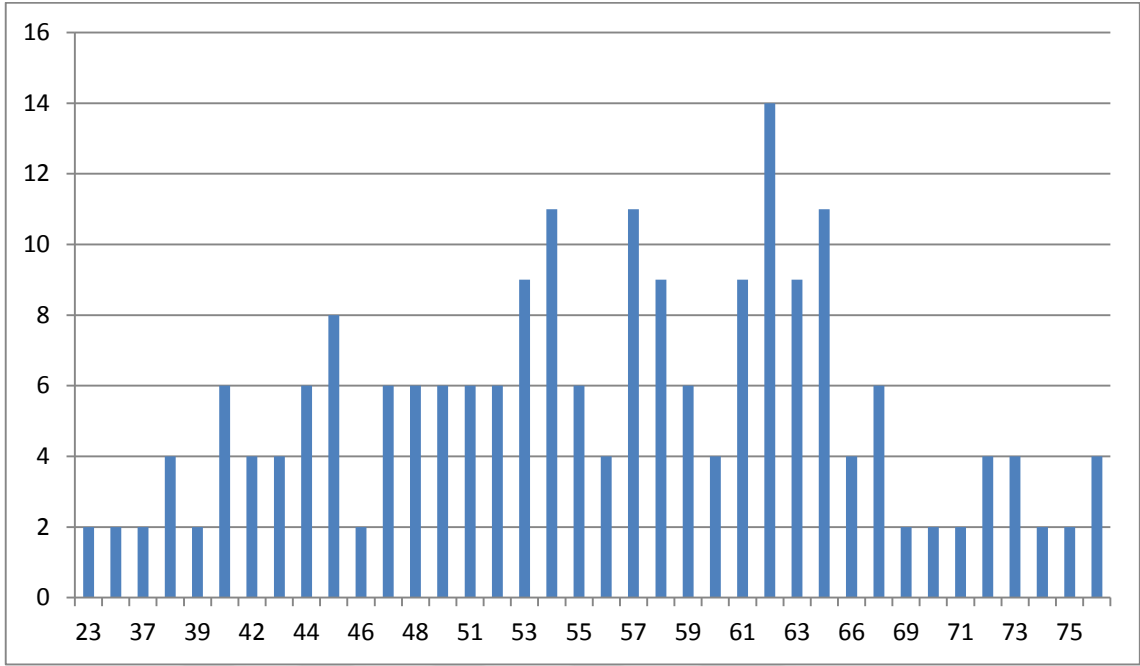
4. BULGULAR

İncelenen hastaların 61'i (% 57.5) kadın 45'i erkek (% 42.5) di. Tüm hastaların yaşı 23-77 yaş arasında ve ortalaması $55,7 \pm 10,31$ ' di. Kadın hastaların yaşı 23-74 arasında olup ortalaması $54,8 \pm 10,61$ 'di ve erkeklerin yaşı 30-77 arasında olup ortalaması $57,1 \pm 9,81$ olarak bulundu.

İnterforaminal alanda hastaların 37'si dişsiz, 11'i dişli ve 58'i parsiyel dişliydi.

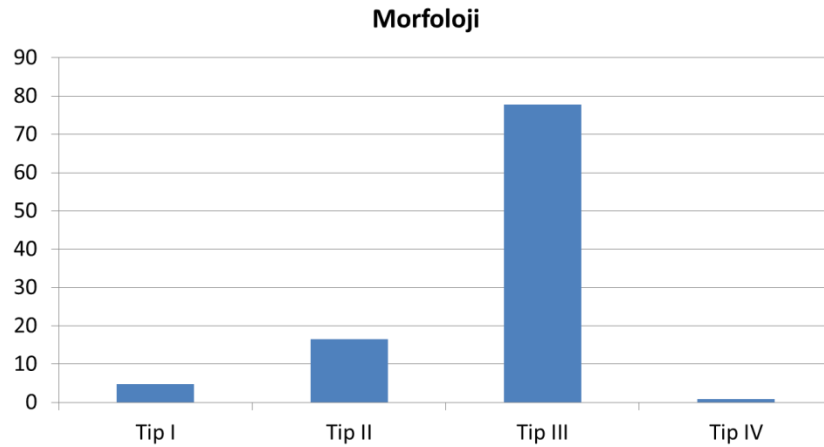
Gözlemci içi uyumu değerlendirmek için kappa analizi yapıldı ve mükemmel olarak tespit edildi. (0,97)

Tablo 1: Yaş frekansı



Yukarıdaki yaş değişkeni için frekans grafiğine bakıldığında hastalar arasında en fazla karşılaşılan yaşın 62 olduğu görüldü. (Tablo 1)

Tablo 2: Tiplerin görülme sıklığı



Çalışmada kemik morfolojik olarak 4 tipe ayrıldı. Hastaların % 4.7'sinde tip I, %16.5' inde tip II, %77.8'inde tip III ve % 0.9'unda tip IV görüldü. Buna göre en yaygın görülen tip III'tü. (Tablo 2)

40 yaştan küçük hastalarda tip I ve tip II hiç görülmezken tip IV çok az miktarda, tip III az denecek oranda belirlendi. 40 ile 59 yaşları arasındaki hastalarda 4

çeşit tip görülmekle birlikte tip III en yaygın görülen tipti ve tip IV bu yaş grubunda da yok denecek kadar azdı. 59 yaşından büyük hastalarda tip IV hiç görülmedi. Bu yaş grubundaki hastalarda tip I ve tip II diğer yaş gruplarından daha fazla bulundu. Tip III en yaygın 40 ile 59 yaş grubu arasında bulundu.

Tablo 3: Tiplerin cinsiyete göre dağılımı

	Kadın		Erkek	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Tip I	9	% 7.37	1	% 1.11
Tip II	12	% 9.83	23	% 25.55
Tip III	100	% 81.96	65	% 72.22
Tip IV	1	% 0.81	1	% 1.11

Yapılan Ki-kare analizi sonucunda tip türleri ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu. (%95 güvenilirlikle) ($p=0,005$). En fazla görülen tip, tip III'tü. Kadınların % 7.37'inde tip I, % 9.83'ünde tip II, % 81.96'sında tip III ve % 0.81'inde tip IV izlendi. Erkek hastaların ise % 1.1'inde tip I, % 25.5'inde tip II, % 72.22'inde tip III ve % 1.11'inde tip IV görüldü. (Tablo 3)

Tablo 4: Tiplerin dişli veya dişsiz olma durumuna göre dağılımı

	Dişli		Dişsiz	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Tip I	7	% 5.07	3	% 3.7
Tip II	6	% 4.34	29	% 35.8
Tip III	123	% 89.1	42	% 60.5
Tip IV	2	% 1.44	0	% 0

Yapılan Ki-kare analizi sonucunda dişli veya dişsiz olma ile tipler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu. (%95 güvenlilikle) ($p=0,000$) Dişli hastaların % 5.07' sinde tip I, % 4.34' ünde tip II, % 89.1' inde tip III ve % 1.44'ünde tip IV izlendi. Dişsiz hastaların ise % 3.7' sinde tip I, % 35.8' inde tip II ve % 60.5' inde tip III saptandı. En yüksek görülen tip III, en çok % 90.1 ile dişli hastalarda görüldü. (Tablo 4)

Yapılan Ki-kare analizine göre, yaş ile tip değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı. (%95 güvenlilikle) ($p=0,019$)

Tablo 5: Kemik yüksekliği ve genişliğinin dişli ve dişsizlerde ortalama değerleri

		Sayı	Ortalama	Standart sapma	Ortalamanın Standart hatası
D1	Dişli	131	12,0592	1,79355	,15670
	Dişsiz	81	12,5857	1,59979	,17775
D2	Dişli	131	28,8524	3,40365	,29738
	Dişsiz	81	23,8595	4,04978	,44998

Tablo 6: Kemik yüksekliği ve genişliğinin cinsiyetlere göre ortalama değerleri

	Cinsiyet	Sayı	En düşük	En yüksek	Ortalama+standart sapma
D1(mm)	Kadın	122	8,6	18,47	11,7±1,56
	Erkek	90	9,33	16,31	12,99±1,69
D2(mm)	Kadın	122	13,29	32,92	26±3,77
	Erkek	90	18,65	37,32	28,1±4,8

Kemik yüksekliği dişli hastalarda dişsiz hastalardan ortalama 5 mm daha fazla bulundu. Kemik genişliği ise dişli hastalarda ortalama 0,5 mm daha fazla ölçüldü. (Tablo 5)

Kadınlarda maksimum kemik genişliği 18,47 mm, minimum genişlik 8,60 mm ve ortalaması $11,7 \pm 1,56$ mm olarak belirlendi. (Tablo 6)

Erkeklerde maksimum kemik genişliği 16,31 mm, minimum kemik genişliği 9,33 mm ve ortalaması $12,99 \pm 1,69$ mm bulundu. Erkeklerde kemik genişliği daha fazla görüldü. (Tablo 6)

Kadınlarda maksimum kemik yüksekliği 32,92 mm, minimum kemik yüksekliği 13,29 mm ve ortalaması $26 \pm 3,77$ mm ölçüldü.

Erkeklerde maksimum kemik yüksekliği 37,32 mm, minimum 18,65 mm ve ortalaması $28,1 \pm 4,85$ mm hesaplandı. Erkeklerde kemik yüksekliği kadınlardan daha fazla bulundu. (Tablo 6)

Yapılan bağımsız iki örneklem t testi (independent-samples t tests) sonucuna göre maksimum kemik genişliği olan D1 değerleri ile dişli veya dişsiz olma arasında ($p=0,032$) ve cinsiyet arasında ($p=0,000$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark görüldü. (%95 güvenilirlikle) (Tablo 5,6)

Yapılan bağımsız iki örneklem t testi (independent-samples t tests) sonucuna göre maksimum kemik yüksekliği olan D2 değerleri ile dişli veya dişsiz olma arasında

($p=0,000$) ve cinsiyet arasında ($p=0,001$) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı. (% 95) (Tablo 5,6)

Tip I'de maksimum kemik genişliği 14,69 mm, minimum 9,33 mm ve ortalaması $11,2 \pm 1,55$ mm olarak belirlendi. Maksimum kemik yüksekliği 32,37 mm, minimum 21,95 mm ve ortalaması $25,6 \pm 3,49$ mm olarak ölçüldü.

Tip II'de maksimum kemik genişliği 16,31 mm, minimum 9,82 mm ve ortalaması $13,6 \pm 1,42$ mm olarak bulundu. Maksimum kemik yüksekliği 33,83 mm, minimum 13,29 mm ve ortalaması $23,5 \pm 4,74$ mm hesaplandı.

Tip III'te kemik genişliği maksimum 16,1 mm, minimum 8,6 mm ve ortalaması $12 \pm 1,57$ mm olarak belirlendi. Kemik yüksekliği maksimum 37,32 mm, minimum 16,64 mm ve ortalaması $27,3 \pm 3,98$ mm olarak ölçüldü.

Tip IV'te kemik genişliği 18,47 mm ve 15,91 mm ve kemik yüksekliği 32,25- 31,52 mm olarak bulundu.

Kemik genişliği tip II'de, tip III ve tip I'den yüksek hesaplandı. Kemik yüksekliği ise tip III'te en yüksek izlendi.

Tip I'de α açısı maksimum $74,9^\circ$, minimum $61,2^\circ$ ve ortalaması $70,59 \pm 4,10^\circ$ olarak ölçüldü.

Tip II'de α açısı maksimum 79° , minimum 61° ve ortalaması $66,01 \pm 6,58^\circ$ olarak izlendi. α değerleri Tip I'de daha yüksek görüldü.

Tip I de β açısı maksimum $81,9^\circ$, minimum $71,6^\circ$ ve ortalaması $76,5 \pm 3,69^\circ$ olarak bulundu.

Tip I'de konkavite derinliği maksimum 2,74 mm, minimum 1,65 mm ve ortalaması $2,09 \pm 0,34$ mm ölçüldü.

Tip IV'te ise konkavite derinliği 5,30 ve 2,74 mm olarak hesaplandı.

Tip I'de konkavite üzerinde kalan kemik yüksekliği (D3) maksimum 18,96 mm, minimum 8,23 mm ve ortalaması $13,32 \pm 3,52$ mm olarak belirlendi.

5.TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, 106 hastanın KIBT verileri kullanılarak cerrahi operasyonlar için rehberlik edecek mandibula boyut ve morfolojisini açıklamaktır. İnterforaminal bölgede ameliyat sonrası ciddi komplikasyonlar bildirilmektedir. Sık görülen komplikasyonlar olmamakla birlikte hayatı tehdit eden durumlar gelişebilmektedir. Uzun süren sinir hasarı, andırkat varlığında implant yerleştirirken meydana gelen lingual ve bukkal korteks perforasyonu ve buna bağlı üst solunum yollarını tıkayarak hayatı tehdit eden ağız içi kanamalar, aşırı rezorbe çene implant yerleştirilmesi durumunda çene kırığı bildirilmiştir (Hofschneider ve ark., 1999; Leong ve ark., 2011). Lingual kortikal perforasyon inatçı bir inflamasyona yol açabilir. Tedavi edilmezse, enfeksiyon parafaringeal ve retrofaringeal alana yayılabilir, bu da mediastinit gibi daha ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Ayrıca mikotik anevrizma oluşumu, septik pulmoner emboli ile birlikte internal juguler ven trombozu veya üst hava yolu obstrüksiyonu gelişebilir. Bu komplikasyonlar hemen ortaya çıkmayabilir, ancak bu bölgedeki ameliyatlara planlanırken göz önünde bulundurulmalıdır (Chan ve ark., 2011; Leong ve ark., 2011).

Panoramik radyografi, kemik yüksekliği ve bir dereceye kadar yatay mesafeler hakkında bilgi elde etmek amacıyla birincil değerlendirme için düşünülebilir. Fakat sadece iki boyutlu bilgi verme, görüntüde distorsiyon ve magnifikasyon gibi dezavantajlara sahiptir (Lofthag-Hansen ve ark., 2009; Watanabe ve ark., 2010).

Lateral kafatası grafisi sadece, geniş bir vestibülo-oral genişliğe sahip hastalarda simfiz bölgesine ait bilgi sunar. Maksimum ark genişliğini gösteren okluzal grafi de mandibula anterior hakkında yeterli bilgi vermez. Alveolar sırtın klinik palpasyonu, lingual konkavite varlığında yalnızca sınırlı bilgi sunmaktadır (Chan ve ark., 2011; Watanabe ve ark., 2010). Bu nedenle en azından kemiğin hacmi, morfolojisi ve bunun diş kökü, nörovasküler yapılarla ilişkisi hakkında detaylı bilgiler elde etmek için kesitsel görüntüleme yöntemleri kullanmamız gerekmektedir.

Lingual konkavite veya lingual kortekste şiddetli eğimi olan mandibulada, trepanasyon cerrahisi sırasında lingual perforasyon ve implant yerleştirilirken fenestrasyon riski mevcuttur. Alt çene içerisinde bu varyasyonların saptanma sıklığı

lingual bölgenin derin diseksiyonu, bazı özel tedavi stratejilerini ve detaylı değerlendirme için kesitsel radyografi gerekliliği oluşturur.

İleri rezorbe mandibulada orta hatta yakın implant yerleştirmek için yeterli kemik yüksekliği çoğu zaman mevcutken kemik genişliği yetersizdir. Mental foramenin anteriorundaki bu bölgede birbirine paralel iki geniş implantın (5 mm) yerleştirilmesi planlanan tedaviler için, ilgili alanda ek bir radyografik inceleme yapılması tavsiye edilir (Brånemark ve ark., 1999; Quirynen ve ark., 2003).

Quirynen ve ark. (2003), 210 BT görüntüsü üzerinde mandibula simfiz bölgesinde kemiği değerlendirmiştir. Çalışmada kemik morfolojik olarak tip I, tip II ve tip III şeklinde sınıflandırılmıştır. Tip I lingual konkavite, tip II linguale eğimli ve tip III lingual yönde genişleyen morfolojide bulunmuştur. Lingual konkavite % 2.4, linguale eğimli kemik tipi % 28.1 ve bukkolingual yönde genişleyen kemik tipi % 69.5 sıklıkla görülmüştür. Lingual yönde genişleyen kemik tipi (Tip III) cerrahi sonrası komplikasyonlar açısından en az riske sahip olan kemik tipidir. Bizim çalışmamızda lingual konkavite % 4.7, bukkolingual yönde genişleyen kemik tipi % 77.8 olarak daha yüksek, linguale eğimli kemik tipi ise % 16.5 olarak daha düşük sıklıkta görüldü. Özellikle lingual konkaviteli kemiğe (Tip I) implant yerleştirme sırasında lingual perforasyon riski artar. Bu alana daha geniş implantların yerleştirilmesi gerekiyorsa, lateral bölgede yetersiz kemik bulunduğu için bukkal veya lingual perforasyon olasılığı artar. Linguale eğimli kemikte (Tip II) ise perforasyon riski eğimin derecesi ile ilişkilidir. Eğim ne kadar düşükse (α açısı ne kadar küçük ise) risk o kadar yüksektir. Ayrıca implantların birbirine paralel yerleştirilmesi gerektiğinde, mevcut olan kemik genişliği daha da küçülür. Quirynen ve ark. (2003) lingual konkavite (Tip I) ve linguale eğimli (Tip II) kemik morfolojisi için panoramik radyografiye ek radyografik muayenelerin kullanılmasını önermiştir.

Watanabe ve ark. (2010), 79 Japon hastanın BT görüntüsü üzerinde mandibuladaki kemik morfolojisini ve boyutlarını incelemiştir. Çalışmada mandibulada mental foramenin 6 mm mesial 1. bölge; mental foramen bölgesi 2. bölge; mental foramenin 6, 12 ve 18 mm posterioru ise 3. bölge (2.premolar bölgesi), 4. Bölge (1.molar bölgesi) ve 5. bölge (2.molar bölgesi) olarak sınıflandırılmıştır. Kemik morfolojik olarak tip A, tip B ve tip C olarak ayrılmıştır. Tip A lingual konkavite, tip B

bukkal konkavite ve tip C yuvarlak şekil olarak bulunmuştur. Mental foramenin 6 mm mesialindeki 1.bölgede lingual konkavite sıklığı (Tip A) % 8, bukkal konkavite (Tip B) sıklığı ise % 74 olarak görülmüştür. Bukkal konkavite varlığında tıpkı lingual konkavitede olduğu gibi implant yerleştirilmesi sırasında artmış perforasyon riski mevcuttur. Bizim çalışmamızda lingual konkavite % 4.7, bukkal konkavite ise % 0.9 olup daha az sıklıkta görüldü.

Nickenig ve ark. (2015), 215 hastanın KIBT görüntüsü üzerinde mandibulada dişsiz kanin- 1.premolar bölgesinde kemiği değerlendirmiştir. Çalışmada kemik morfolojik olarak tip U, tip C ve tip P şeklinde sınıflandırılmıştır. Tip U andırkat bulunan, tip C konveks ve tip P paralel olarak bulunmuştur. Lingual andırkat içeren kemik tipi % 14.4 sıklıkta görülmüştür. Nickenig ve ark. (2015) lingual konkavitenin dişsiz mandibulada sık görüldüğünü belirtmiştir. Bizim çalışmamızda parsiyel dişli hastalarda da değerlendirme yapıldı ve lingual konkavite daha az izlendi.(% 4.7)

Panjnoush ve ark. (2016), 100 KIBT üzerinde alt. 1.molar ve üst kanin-kesici bölgesinde konkavite varlığını % 56 olarak bizim çalışmamızdan yüksek bulmuştur.

Braut ve ark. (2012), posterior mandibulada konkavite sıklığını % 38.93, Parnia ve ark. (2010) ise İranlılarda aynı bölgede konkavite sıklığını % 80 olarak belirtmiştir.

Kamburoğlu ve ark. (2015), 200 KIBT üzerinde sublingual ve submandibular konkavite varlığını değerlenmiştir. Hastaların % 50' sinde sublingual konkavite görülmüştür.

Locks ve ark. (2018), 278 KIBT üzerinde anterior mandibulayı inceleyip orta hat, mental foramenlerin 5 mm mesiali olmak üzere üç bölgeye ayırmıştır. Kemik morfolojik olarak tip I; mandibula inferior sınırı kret tepesinden daha geniş, tip II; kret tepesi mandibula inferior sınırdan daha geniş ve tip III; mandibula inferior sınır kret tepesine paralel olmak üzere üç farklı morfolojik şekilde görülmüştür. Bu çalışmada lingual konkavite varlığı dikkate alınmamış olmakla beraber tip I mental foramenin mesialindeki alanda solda % 37.4 sağda % 33.1; tip II sağda %7.6 solda % 14, tip III sağda % 57.9 ve solda % 59.4 olarak belirlenmiştir.

Chan ve ark. (2011), KİBT ile mandibulada dişsiz 1.molar bölgede kemik morfolojisini değerlendirmiştir. Çalışmada kemik morfolojik olarak tip P (bukkolingual yönde genişleyen), tip U (lingual andırkat) ve tip C (konveks) olarak belirlenmiştir. En sık görülen kemik tipi lingual andırkat içeren (Tip U) kemik tipi iken en az görülen kemik tipi ise konveks kemik tipi (Tip C) olarak bulunmuştur.

Herranz-Aparicio ve ark. (2016), 151 BT görüntüsü üzerinde alt 1.molar bölgede alveol kemiği değerlendirmiştir ve kemik morfolojik olarak tip U; lingual andırkat, tip C; konveks yani kret tepesi inferior sınırdan daha geniş ve tip P paralel olmak üzere üç farklı morfolojik şekilde izlenmiştir. Andırkat içeren kemik tipi (Tip U) en sık bulunurken yine en az konveks kemik tipi (Tip C) görülmüştür. Chan ve ark. (2011) ve Herranz-Aparicio ve ark. (2016) bizden farklı olarak mandibulada 1.molar bölgeyi değerlendirmiştir ve lingual konkavite sıklığını daha yüksek bulmuştur. Lingual perforasyon riski anterior ve posterior mandibular bölgelerde farklıdır. Anterior mandibulada majör arterlerin dalları, örneğin submental ve sublingual arterler ağız tabanına daha yakın olabilir. Diğer taraftan submandibular bezler ve lenf nodları haricinde submandibular alanda hayati yapılar yoktur. Posterior mandibulada, lingual sinirin yaralanabileceği milohiyoid sırtın üzerinde bir perforasyon gelişmezse, perforasyon sonrası immedat ciddi kanama ve sinir hasarı gelişmesi beklenmemektedir (Chan ve ark., 2010).

Yapılan çalışmalarda lingual ve bukkal konkavite sıklığının farklı bulunma sebebi olarak ırksal farklılar, sınıflama farklılıkları, dişli veya dişsiz olma durumu gösterilebilir.

Lingual konkavite varlığında geniş implantlar (5 mm) yerleştirildiğinde perforasyon riskinin arttığı bildirilmiştir (Parnia ve ark., 2010; Leong ve ark., 2011). Lingual perforasyonu önlemek için 3,7 mm gibi daha dar çaplı implantların kullanılması ve gerekliyse kemik augmentasyonu yapılması önerilmiştir (Leong ve ark., 2011; Nickenig ve ark., 2015).

Quiryne ve ark. (2003) maksimum kemik genişliğini 12,6- 17,1 mm ve maksimum kemik yüksekliğini 26,8- 31,4 mm olarak hesaplamıştır. Kemik genişliğini lingual konkavite (Tip I) varlığında en düşük olarak bulmuştur. Ayrıca hastaları

yaşlarına göre <40, 40-59 ve ≥ 60 olarak gruplara ayırmıştır. Yaş kategorilerinde yükseklik ve genişlik değerleri arasındaki farkları çok küçük (1,5 mm) ölçmüştür. Bizim çalışmamızda maksimum kemik genişliği 18,47 mm ve yüksekliği 37,32 mm yani daha fazla bulundu.

Watanabe ve ark. (2010) 1. bölgede (mental foramenin 6 mm mesiali) ortalama kemik yüksekliğini 31 mm olarak bulmuştur. Genişlik ölçümü inferior kortikal sınırdan itibaren 5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm yükseklikte olmak üzere 4 bölgede değerlendirilmiştir. Inferior kortikal sınırdan 5 mm süperiora genişlik 11,3 mm; 10 mm süperiora genişlik 11,6 mm; 15 mm süperiora 11,5 mm; 20 mm süperiora 11,3 mm olarak ölçülmüştür.

Nickenig ve ark. (2015), yaptığı çalışmada dişsiz kanin-1.premolar bölgede kemik yüksekliğini ortalama 29,1 mm olarak ölçmüştür. Kemik yüksekliği en fazla lingual konkavite olan (Tip U) kemik tipinde, en düşük ise konveks olan kemik tipinde (Tip C) görülmüştür. Bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda lingual konkavite bulunan kemik tipinde kemik yüksekliği daha düşük bulundu. Çalışmamızda interforaminal alanda parsiyel dişli hastalar üzerinde de ölçümler yapıldı. Dişsiz mandibuladaki vertikal yükseklik dişli mandibuladan daha düşük (Parnia ve ark., 2010) olduğu için yükseklikler arası farklılık anlamlı bulunmuştur.

Chan ve ark. (2011) ve Herranz-Aparicio ve ark. (2016) inferior alveoler kanalın 2 mm koronalinde genişlik ve yükseklik ölçümü yapmıştır. Chan ve ark. (2011) kemik genişliğini ve kemik yüksekliğini kadınlarda erkeklerden <1 mm fazla ölçmüştür. Sonuç olarak Chan ve ark. (2011) kemik genişliği ile cinsiyet arasında fark bulmamıştır. Herranz-Aparicio ve ark. (2016) ise kemik genişliğini kadınlarda ve erkeklerde yaklaşık olarak aynı, kemik yüksekliğini ise erkeklerde kadınlardan yaklaşık 1 mm fazla hesaplamıştır. Bizim çalışmamızda kemik genişliği erkeklerde kadınlardan yaklaşık 1 mm, kemik yüksekliği ise yaklaşık 2 mm fazla bulundu. Ölçüm yapılan bölgeler farklı olmasına rağmen kemik genişliği çalışmamızda yaklaşık değerlerde görüldü fakat kemik yüksekliği daha yüksek bulundu. Bunun nedeni olarak mandibula posterior bölgedeki rezorpsiyon hızının, anterior bölgeden yaklaşık 4 kat fazla olması gösterilebilir (Misch, 2005).

Mandibulada kemik boyut ve morfolojisini 3 boyutlu değerlendiren çalışmalarda birbirinden farklı olarak KIBT veya BT üzerinde ölçümler yapılmıştır. KIBT ile BT'yi doğruluk açısından karşılaştıran bir çalışmada KIBT'nin BT'ye göre daha yüksek doğruluk gösterdiği belirtilmiştir (Suomalainen ve ark., 2008).

Liang ve ark. (2014) dişsiz hastaların panoramik radyografileri üzerinde kemik yüksekliğini değerlendirmiştir. 18 farklı bölgede ölçüm yapmışlardır. Sağ alt 1.premolar bölgede kemik yüksekliği 21,45 mm ve sol alt 1.premolar bölgede kemik yüksekliği 21,33 mm ölçülmüştür. Konvansiyonel tomografi ile panoramik radyografiyi karşılaştıran çalışmalar yapılmıştır. Mandibula boyutunun ve mandibular kanalın pozisyonunun değerlendirildiği çalışmalarda tomografinin daha doğru sonuçlar sağladığını belirtmişlerdir (Lindh ve ark., 1995; Naitoh ve ark., 2002). Hastaların BT ve panoramik radyografi ile elde edilen ölçümlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda, hastaların çoğunda, panoramik radyografi ile elde edilen kemik yükseklik değerleri, istatistiksel olarak anlamlı oranda fazla bulunmuştur (Lam ve ark.,1995; Bolin ve ark., 1996; Tal ve Moses, 1991; Hanazawa ve ark., 2004). İki teknik arasındaki en büyük farklılıklar, 15 mm'den daha az kalan kemiğe sahip bölgelerde kaydedilmiştir (Lam ve ark., 1995).

Bizim çalışmamızda kemik yüksekliği dişli hastalarda dişsiz hastalardan ortalama 5 mm fazla olarak ölçüldü. Kemik genişliği ise dişli hastalarda 12 mm ve dişsiz hastalarda 12,5 mm olarak bulundu.

Quiryne ve ark. (2003) lingual konkavite açısını (β) 84,4°; Nickenig ve ark. (2015) 85,7° ölçmüştür. Bizim çalışmamızda ise 76,5° olarak daha düşük bulundu. Panjnoush ve ark. (2016) ise konkavite açısını 15,45° olarak belirlemiştir.

Herranz-Aparicio ve ark. (2016) lingual konkavite açısını kadınlarda (71,6°), erkeklerden (66,6°) yaklaşık 5° daha fazla bulmuştur. Chan ve ark. (2011) ise erkeklerde (59,3°) kadınlardan (56,8 °) yaklaşık 3° fazla olarak ölçmüştür. Bizim çalışmamızda ise lingual konkavite açısı erkeklerde (81,9°) kadınlardan (75,9°) yaklaşık 6° fazla izlendi.

Quiryren ve ark. (2003) lingual konkavite üzerindeki kemik miktarını 10,5 mm ölçmüştür. Bizim çalışmamızda 13,32 mm, Quiryren ve ark. 'dan (2003) yaklaşık 3 mm daha yüksek bulundu.

Quiryren ve ark. (2003) lingual konkavite derinliğini 6 mm, Nickenig ve ark. (2015) 0,8 mm, Panjnoush ve ark. (2016) 2,32 mm, Chan ve ark. (2011) 2,4 mm olarak hesaplamıştır. Kamburoğlu ve ark. (2015) erkeklerde kadınlardan yaklaşık 0,3 mm fazla ve Herranz-Aparicio ve ark. (2016) ise erkeklerde kadınlardan yaklaşık 1,5 mm fazla bulmuştur. Bizim çalışmamızda lingual konkavite derinliği 2,09 mm ölçüldü.

Uchida ve ark. (2009) 37 kadavra üzerinde konkavite derinliğini inceledikleri çalışmada 1 mm-5,8 mm aralığında değişen değerlerde hesaplamışlardır.

Quiryren ve ark. (2003) linguale eğim açısını (α) lingual konkavite bulunan kemik tipinde (Tip I) 70,3°, linguale eğimli kemik tipinde (Tip II) 67,6° ölçmüştür. Bizim çalışmamızda tip I'de 70,59° ve tip II de 66.01° olarak, yaklaşık aynı değerlerde bulundu.

Quiryren ve ark. (2003) tiplerin görülme sıklığı ile yaş-cinsiyet arasında bir ilişki saptamamıştır.

Kamburoğlu ve ark. (2015) yaptığı çalışmada sublingual fossanın % 54' ü kadınlarda, % 48' i erkeklerde, % 78' i dişli ve % 24' ü dişsizdi. Konkavite varlığı ile dişli veya dişsiz olma arasında bir ilişki bildirmemişlerdir. Locks ve ark. (2018) ise kemik tipleri ile dişli veya dişsiz olma arasında ilişki bulmamıştır. Bizim çalışmamızda ise hem dişli hem dişsiz hastalarda bukkolingual yönde genişleyen kemik tipi (Tip III) en sık görüldü. Dişli hastalarda ikinci sıklıkta lingual konkavite bulunan kemik tipi (Tip I) görülürken, dişsiz hastalarda linguale eğimli kemik tipi (Tip II) görüldü. Herranz-Aparicio ve ark. (2016) yaş ve konkavite derinliği arasında negatif ilişki saptamıştır.

Bizim çalışmamızda görülen lingual konkavite sıklığı KIBT ve BT ile aynı bölgede yapılan çalışmalara benzer oranda bulunmuştur.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Mandibula anterior bölgede planlanan cerrahi işlemler öncesi bölgedeki kemiğin yüksekliği, genişliği, morfolojisinin değerlendirilmesi gerekmektedir. İki boyutlu radyograflar bukkolingual boyutun değerlendirilmesine izin vermemektedir. Alveolar sırtın klinik palpasyonu, lingual konkavite varlığında yalnızca sınırlı bilgi sunmaktadır. BT görüntülemenin yüksek radyasyon dozu ve maliyeti göz önünde bulundurulduğunda kemiğin hacmi, morfolojisi ve anatomik yapılarla ilişkisi hakkında detaylı bilgi için KIBT ile yapılan değerlendirme önemlidir.

KIBT kesitsel görüntüler üzerinde interforaminal alanda kemik yüksekliği, genişliği ve morfolojisi değerlendirildi. Lingual alanda konkavite sıklığı % 4,7 ve konkavite açısı ortalama $76,5 \pm 3,69^\circ$ olarak belirlendi. Kemik yüksekliği ve genişliği erkeklerde kadınlardan daha fazla bulundu. Dişli hastalarda kemik yüksekliği, genişliği ve lingual konkavite sıklığı dişsiz hastalardan daha fazla görüldü.

Lingual konkavite sıklığının belirlenmesi mandibula anterior bölgedeki cerrahi işlemler sırasında perforasyon ve buna bağlı nörovasküler hasar ile enfeksiyon gelişimini önlemek açısından önemlidir.

KAYNAKLAR

- Albrektsson T, Wennerberg A. The impact of oral implants past and future, 1966-2042. *J Can Dent Assoc.* 2005;71(5), 327.
- Atamaz Pinar Y, Govsa F, Bilge O. The anatomical features and surgical use of the submental artery. *Surg Radiol Anat.* 2005 ; 27:201–5.
- Atwood D.A. Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. *J Prosthet. Dent.* 2001; 86: 119-125.
- Babbush CA. Transpositioning and repositioning the inferior alveolar and mental nerves in conjunction with endosteal implant reconstruction. *Periodontol* 2000. 1998 Jun;17:183-90.
- Badloo K, Levi E, Downie L, Rose E, Wagner T, Lubitz L. Mycotic Pseudoaneurysm of the Lingual Artery: A Rare complication of parapharyngeal abscess. *J Paediatr Child Health.* 2012; 48: 1045-6.
- Bolin A, Eliasson S, Von Beetzen M, Jansson L. Radiographic evaluation of mandibular posterior implant sites: correlation between panoramic and tomographic determinations. *Clin Oral Implants Res.* 1996 Dec; 7(4):354-9.
- Bragatto FP, Iwaki Filho L, Kasuya AV, Chicarelli M, Queiroz AF, Takeshita WM, Iwaki LC. Accuracy in the diagnosis of vertical root fractures, external root resorptions, and root perforations using cone-beam computed tomography with different voxel sizes of acquisition. *J Conserv Dent.* 2016; 19:573-7.
- Braut V, Bornstein MM, Lauber R, Buser D. Bone dimensions in the posterior mandible: a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. Part 1 analysis of dentate sites . *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012; 32:175-84.
- Brånemark PI, Engstrand P, Öhrnell LO, Gröndahl K, Nilsson P, Hagberg K, Darle C, Lekholm U. Brånemark Novum: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 1999;1:2– 16.
- Brocklebank L. *Dental radiology, Understanding the x-ray image*, London; Oxford University Press. 1997;25-54.
- Carter L, Farman AG, Geist J. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2008;106: 561-2.

- Chan HL, Benavides E, Yeh CY, Fu JH, Rudek IE, Wang HL. Risk Assessment of Lingual Plate Perforation in Posterior Mandibular Region: A Virtual Implant Placement Study Using Cone-Beam Computed Tomography. *J Periodontol*. 2010; 82: 129-35.
- Chan HL, Brooks SL, Fu J-H, Yeh C-Y, Rudek I, Wang H-L. Cross-sectional analysis of the mandibular lingual concavity using cone beam computed tomography. *Clin. Oral Impl. Res.* 22, 2011; 201–6.
- Dalçık H, Yıldırım M. Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi (8. baskıdan çeviri 2. baskı), İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. 2009; 55-85.
- De Souza Tolentino E, Silva PA, Pagin O, Centurion BS, Molin SK, De Souza Tolentino L. Uncommon trajectory variations of the mandibular canal and of the mandibular incisive canal: Case report. *Surg Radiol Anat.* 2013;35:857–61.
- Dreiseidler T, Mischkowski RA, Neugebauer J, Ritter L, Zöllner JE. Comparison of cone-beam imaging with orthopantomography and computerized tomography for assessment in presurgical implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24:216–25.
- Gabriel AC. Some anatomical features of the mandible. *J Anat.* 1958; 92(4):580-6.
- Ghani MU, Zhou Z, Ren L, Li Y, Zheng B, Yang K, Liu H. Investigation of spatial resolution characteristics of an in vivo micro computed tomography system. *Nucl Instrum Methods Phys Res A.* 2016 January 21; 807: 129–136.
- Goaz PW, White SC. *Oral Radiology; Principles and Interpretation*, 2nd edn. 1987; 189-190
- Greenstein G, Cavallaro J, Romanos G, Tarnow D. Clinical Recommendations for Avoiding and Managing Surgical Complications Associated With Implant Dentistry: A Review. *J Periodontol* 79. 2008: 1317-29.
- Greenstein G, Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement—a literature review. *J Periodontol.* 2006; 77:1933–43.
- Gruber H, Solar P, Ulm C. Maxillomandibular anatomy and patterns of resorption during atrophy. Watzek G, editör. *Endosseous implants: scientific and clinical aspects.* Chicago: Quintessence; 1996.
- Harorlı A. *Ağız Diş ve Çene Radyolojisi.* 1. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi. 2014; 176-8.

- Hanazawa T, Sano T, Seki K, Okano T. Radiologic measurements of the mandible: a comparison between CT-reformatted and conventional tomographic images. *Clin Oral Implants Res* 2004;5:226-32.
- Herranz-Aparicio J, Marques J, Almendros-Marqués N, Gay-Escoda C. Retrospective study of the bone morphology in the posterior mandibular region. Evaluation of the prevalence and the degree of lingual concavity and their possible complications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016 Nov 1;21 (6):731-6.
- Hofschneider U, Tepper G, Gahleitner A, Ulm C. Assessment of the blood supply to the mental region for reduction of bleeding complications during implant surgery in the interforaminal region. *Int. J Oral Maxillofac. Implants*. 1999;14:379–83.
- Hudieb M, Wakabayashi N, Suzuki T, Kasugai S. Morphologic classification and stress analysis of the mandibular bone in the premolar region for implant placement. *Int. J Oral Maxillofac. Implants*. 2000; 25: 482-90.
- Jacobs R, Mraiwa N, Van Steenberghe D, Sanderink G, Quirynen M. Appearance of the mandibular incisive canal on panoramic radiographs. *Surg Radiol Anat*. 2004 Aug;26(4):329-33.
- Jacobs R, Mraiwa N, Van Steenberghe D. Appearance, location, course and morphology of the mandibular incisive canal: an assessment on spiral CT scan. *Dentomaxillofac Radiol*. 2002;31:322–7.
- Kalabalık Bİ. Dental amaçla kullanılan farklı tomografi cihazlarından absorbe edilen radyasyon dozlarının karşılaştırmalı incelemesi. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Oral Diyanoz ve Radyoloji Anabilim Dalı. İzmir, Doktora Tezi, 2009.
- Kalpidis CD, Setayesh RM. Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: a review of literature. *J Periodontol*. 2004;75:631–45.
- Kalpidis CD, Konstantinidis AB. Critical hemorrhage in the floor of the mouth during implant placement in the first mandibular premolar position: a case report. *Implant Dent*. 2005;14:117–24.
- Kamburoğlu K, Acar B, Yüksel S, Paksoy CS. CBCT quantitative evaluation of mandibular lingual concavities in dental implant patients. *Surg Radiol Anat*. 2015 ;37:1209-15.
- Kau CH, Božič M, English J, Lee R, Bussa H, Ellis RK. Cone- beam computed tomography of the maxillofacial region an update. *Int J Med Robot*. 2009; 5(4): 366-80.
- Keith L Moore and T. W. Sadler. *Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi*, Nobel Matbaacılık, 2009.

- Kohavi D, Bar-Ziv J. Atypical incisive nerve: clinical report. *Implant Dent.* 1996 Winter; 5(4):281.
- Krenkel C, Holzner K, Poisel S. Hematoma of the mouth floor following oral surgery and its anatomical characteristics. 1985 Nov-Dec; 9(6):448-51.
- Krenkel C, Holzner K. Lingual bone perforation as causal factor in a threatening hemorrhage of the mouth floor due to a single tooth implant in the canine region. 1986 Jun;37(6):1003-8.
- Kuzmanovic DV, Payne AG, Kieser JA, Dias GJ. Anterior loop of the mental nerve: a morphological and radiographic study. *Clin Oral Implants Res.* 2003 Aug;14(4):464-71.
- Lam EW, Ruprecht A, Yang J. Comparison of two-dimensional orthoradially reformatted computed tomography and panoramic radiography for dental implant treatment planning. *J Prosthet Dent.* 1995 Jul;74(1):42-6.
- Liang XU, Kim YM, Cho IH. Residual bone height measured by panoramic radiography in older edentulous Korean patients. *J Adv Prosthodont.* 2014;6:53-9.
- Lindh C, Petersson A, Klinge B. Measurements of distances related to the mandibular canal in radiographs. *Clin Oral Implants Res.* 1995; 6:96-103.
- Leong DJ, Chan HL, Yeh CY, Takarakis N, Fu JH, Wang HL. Risk of lingual plate perforation during implant placement in the posterior mandible: a human cadaver study. *Implant Dent.* 2011;20:360-3.
- Locks BJC, Claudino M, Azevedo-Alani LR, Ditzel AS, Fontáoa FNGK. Evaluation of the bone anatomy of the anterior region of the mandible using cone beam computed tomography. *Rev Odontol UNESP.* 2018 Mar-Apr; 47(2): 69-7.
- Lofthag-Hansen S, Grondahl K, Ekestubbe A. Cone-beam CT for preoperative implant planning in the posterior mandible: visibility of anatomic landmarks. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2009;11:246-55.
- Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64 slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 106-14.
- Lustig JP, London D, Dor BL. Ultrasound identification and quantitative measurement of blood supply to the anterior part of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;96: 625-9.
- Mardinger O, Chaushu G, Arensburg B, Taicher S, Kaffe I. Anatomic and radiologic course of the mandibular incisive canal. *Surg Radiol Anat.* 2000;22(3-4):157-61.

- Maroldi R, Farina D, Ravanelli M, Lombardi D, Nicolai P: Emergency imaging assesment of deep neck space infection. *Semin Ultrasound CT MR.* 2012;33: 432-42.
- McDonnell D, Reza Nouri M, Todd ME. The mandibular lingual foramen: a consistent arterial foramen in the middle of the mandible. *J. Anat.* 1994; 363-9.
- Miller RJ, Edwards WC, Boudet C, Cohen JH. Maxillofacial anatomy: the mandibular symphysis. *J Oral Implantol.* 2011; 745-53.
- Misch C.E. *Dental Implant Prosthetics.* St. Louis, Mosby 2005; 166.
- Misch CE. *Contemporary Implant Dentistry.* Mosby Company, St Louis 1999; 2:3-19.
- Naitoh M, Kawamata A, Lida H. Cross-sectional imaging of the jaws for dental implant treatment: accuracy of linear tomography using a panoramic machine in comparison with reformatted computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 17:107–12.
- Nickenig HJ, Wicmann M, Eitner S. Lingual concavities in the mandible: A morphological study using cross-sectional analysis determined by CBCT. *J Cranio-Maxillo-Facial Surgery.* 2015; 254-9.
- Obradovic O, Todorovic L, Pesic V, Pejkovic B, Vitanovic V. Morphometric analysis of mandibular canal: clinical aspects. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol.* 1993; Jul-Sep;36(3-4):109-13.
- Panjnoush M, Eil N, Kheirandish Y, Mofidi N, Shamschiri AR. Evaluation of the concavity depth and inclination in jaws using CBCT. *Caspian J Dent Res.* 2016; 5: 17-23.
- Parnia F, Fard EM, Mahboub F, Hafezeqoran A, Gavvani FE. Tomographic volume evaluation of submandibular fossa in patients requiring dental implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109: 32-6.
- Pires CA, Bissada NF, Becker JJ, Kanawati A, Landers MA. Mandibular incisive canal: Cone beam computed tomography. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14:67–73.
- Quirynten M, Mraiwa N, van Steenberghe D, Jacobs R. Morphology and dimension of the mandibular jaw bone in the interforaminal region in patients requiring implants in the distal areas. *Clin Oral Implants Res.* 2003; 14:280–5.
- Pauwels R, Faruangaeng T, Charoenkarn T, Ngonphloy N, Panmekiate S. Effect of exposure parameters and voxel size on bone structure analysis in CBCT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015 Oct; 44(8): 20150078.

- Reich K, Huber CD, Lipping WR, Ulm C, Watzek G, Tangl S. Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population. *Oral Diseases*. 2011;17: 33-44.
- Romanos GE, Greenstein G. The incisive canal. Considerations during implant placement: case report and literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009 Jul-Aug;24(4):740-5.
- 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.
- Shangkuan H, Xinghai W, Zengxing W, Shizhen Z, Shiyong J, Yishi C. Anatomic bases of tongue flaps. *Surg Radiol Anat*. 1998;20(2):83–8.
- Soikkonen K, Ainamo A, Xie Q. Height of residual ridge and radiographic appearance of bony structure in the jaws of clinically edentulous elderly people. *J. Oral Rehabil*. 1996; 23: 470-5.
- Suomalainen A, Vehmas T, Kortensniemi M, Robinson S, Peltola J. Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2008; 37: 10–17.
- Tal H, Moses O. A comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. *Dentomaxillofac. Radiol*. 1991; 20:40-2.
- Tallgren A. A continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers. A mixed-longitudinal study covering 25 years . *J Prost Dent*. 1972; 26:120-32.
- Tuncel E, Klinik radyoloji. Bölüm 1: Radyolojik Yöntemler: Bilgisayarlı Tomografi. Genişletilmiş 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2012; 87-105.
- Uchida Y, Noguchi N, Goto M, Yamashita Y, Hanihara T, Takamori H, Sato I, Kawai T, Yosue 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: a second attempt introducing cone beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(4):744-50.
- Walther DP, Houston WJB, Jones ML, Oliver RG. *W&H Orthodontic Notes*. Reed Educational and Professional Publishing Ltd. Sixth edition. 2000;23-4.
- Watanabe H, Mohammad Abdul M, Kurabayashi T, Aoki H: Mandible size and morphology determined with CT on a premise of dental implant operation. *Surg Radiol Anat*. 2010; 32:343-9.
- Welander U, Wickman G. Blurring and layer thickness in narrow beam rotational radiography. *Acta Radiologica Diag*. 1977;18:705-14.

White SC, Pharoah MJ .Oral Radiology: Principles and Interpretation. Mosby Elsevier, St. Louis, Missouri. 2014;181.

Wolff J. The Jaws of bone remodelling. Çeviri, Maquet P., Furlong R. Berlin; 1986.



EKLER



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Mesude ÇİTİR

Doğum Yeri: Amasya

Doğum Tarihi: 13.12.1990

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu: Lisans (2009-2014)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi

Çalıştığı Kurum: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Dişhekimliği

Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD.

E-posta: mesudetr@hotmail.com