

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

**ÇENELERDE GÖRÜNEN ANATOMİK
VARYASYONLARIN, DENTAL İMPLANTLAR İLE
İLİŞKİSİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİNDE İNCELENMESİ**

M. Yasir ÖZKESİCİ

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Sevcihan GÜKEN YILMAZ

2023-ANTALYA

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Aday

M. Yasir ÖZKESİCİ

İmza

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimi ve tez hazırlık sürecinde değerli bilgilerini her zaman paylaşan, güleryüz ve anlayışı ile bu zor süreci kolaylaştıran ve her zaman yanımda olan sevgili hocam ve değerli tez danışmanım Doç. Dr. Sevcihan Günen Yılmaz'a,

Akademik kariyerinin yanında kişisel olarak da bana her zaman ilham kaynağı olan ve motivasyon sağlayan, uzmanlık sürecimde ve tezimde büyük emeği geçen, sevgili hocam ve anabilim dalı başkanım Doç. Dr. Selmi Yardımcı'ya,

Uzmanlık eğitimi boyunca her konuda desteğini ve bilgi paylaşımını esirgemeyen, bu süreçte her zaman ilk akademik desteğimiz olan sevgili hocam Doç. Dr. Hümeysra Tercanlı'ya,

Eğitim süreci boyunca Covid-19 dahil her türlü zorluğa birlikte göğüs gerdiğimiz asistan hekim arkadaşlarıma ve tüm Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı personeline,

Tüm eğitim hayatım boyunca arkamda olan canım aileme, sürekli desteğini hissettiğim canım eşim Büşra Özkesici'ye ve bu süreçte dünyaya gelen biricik oğlum Ege Özkesici'ye,

Tüm kalbimle teşekkür ederim.

ÖZET

Amaç: Bu retrospektif çalışmanın amacı, çenelerde görünen anatomik yapıların ve varyasyonların implantlarla ilişkisini KIBT görüntülerinde retrospektif olarak inceleyerek en çok hangi anatomik yapı ve/veya varyasyonun implant penetrasyonuna neden olduğunu saptamaktır. Bu konuda yapılan araştırmaların yetersiz ve kısıtlı olması sebebiyle bu çalışma ile incelenen anatomik yapıların saptanan implant penetrasyon prevalanslarının literatüre katkı sağlaması ve ilgili anatomik yapılara dikkat çekerek implant planlamasında görüntüleme yöntemlerinin ve anatomik bilginin önemini vurgulamak hedeflenmektedir.

Yöntem: Kliniğimizde çeşitli sebeplerle alınmış 3600 KIBT görüntüsünden, 181 hasta ve 717 implant çalışmaya dahil edilmiştir. Bu görüntülerde çenelerde görünen anatomik yapılar ve varyasyonlarla ilişkili implant penetrasyonları araştırılmıştır. Non-varyatif yapılar; maksiller sinüs, mandibular kanal, nazopalatin kanal ve nazal kavite: Varyasyonlar; maksiller sinüs varyasyonları, nazopalatin kanal varyasyonları, kanalis sinusus, mandibular kanal varyasyonları, mandibular insiziv kanal, lingual foramen ve kanal, lateral lingual foramen (LLF) ve aksesuar mental foramen (AMF) olarak ayrılmış ve bu yapılardan implant penetrasyonu olanlar kaydedilmiştir. Saptanan veriler cinsiyete, yaş gruplarına ve çenelerde dağılım bölgelerine göre kaydedilerek istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Anatomik varyasyonlar-implant penetrasyonu mandibula anteriorda istatistiksel olarak daha fazla saptandı ($p<0.001$). Anatomik varyasyonlar arasında mandibular insiziv kanal prevalansı %43.1 olarak bulundu. Non-varyatif anatomik yapılar arasında maksiller sinüs en çok implant penetrasyonu izlenen yapı olarak bulundu. İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonunun erkeklerde (%9.5), kadınlara göre (%5.1) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür ($p=0.024$).

Sonuç: Mandibular insiziv kanal ve mandibula anterior, anatomik varyasyon ve implant penetrasyonu açısından en riskli bölge olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürde yapılan çalışmaların kısıtlılıkları göz önüne alınarak, farklı popülasyonlarda, geniş hasta gruplarında anatomik varyasyonların implant penetrasyon prevalansları araştırmaları devam etmelidir.

Anahtar Kelimeler: Anatomik varyasyon, implant, KIBT, mandibular insiziv kanal

ABSTRACT

Objective: The aim of this retrospective study is to determine which anatomical structure and/or variation causes implant penetration by retrospectively examining the relationship of anatomical structures and variations in the jaws with implants in CBCT images. Due to insufficient and limited research on this subject, it is aimed to emphasize the importance of imaging methods and anatomical knowledge in implant planning by drawing attention to the related anatomical structures and contributing to the literature on the prevalence of implant penetration determined in the anatomical structures examined in this study.

Method: Of the 3600 CBCT images taken in our clinic for various reasons, 181 patients and 717 implants were included in the study. Implant penetrations associated with anatomical structures and variations appearing in the jaws in these images were investigated. Non-variative structures; maxillary sinus, mandibular canal, nasopalatine canal and nasal cavity: Variations; maxillary sinus variations, nasopalatine canal variations, canalis sinus, mandibular canal variations, mandibular incisive canal, lingual foramen and canal, lateral lingual foramen (LLF) and accessory mental foramen (AMF) and those with implant penetration from these structures were recorded. The determined data were statistically analyzed by recording according to gender, age groups and distribution regions in the jaws.

Results: Anatomical variations-implant penetration were statistically higher in anterior mandible ($p < 0.001$). The prevalence of mandibular incisive canal among anatomical variations was 43.1%. Among the non-variative anatomical structures, the maxillary sinus was found to be the structure with the most implant penetration. The penetration of implant-anatomical variation was found to be statistically significantly higher in males (9.5%) than females (5.1%) ($p = 0.024$).

Conclusion: The mandibular incisive canal and anterior mandible appear to be the most risky region in terms of anatomical variation and implant penetration. Considering the limitations of the studies in the literature, studies on the prevalence of implant penetration of anatomical variations in different populations and large patient groups should continue.

Key words: Anatomic variation, CBCT, implant, mandibular incisive canal

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR	v
ŞEKİLLER	vi
TABLolar	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Dental İmplantlar	2
2.1.1. Dental İmplantların Tanımı ve Tarihçesi	2
2.1.2. Dental İmplantlarda Sağkalım ve Başarı	3
2.2. Çenelerde Görünen Anatomik Yapılar, Varyasyonları ve Klinik Önemi	4
2.2.1. Maksiller Sinüs ve Varyasyonları	5
2.2.2. Nazopalatin Kanal ve Varyasyonları	6
2.2.3. Kanalis Sinus	6
2.2.4. Nazal kavite	8
2.2.5. Mandibular Kanal ve Varyasyonları	9
2.2.6. Mandibular İnsiziv Kanal	10
2.2.7. Lingual Foramen ve Kanal	11
2.2.8. Lateral Lingual Foramen ve Kanal	12
2.2.9. Aksesuar Mental Foramen	13
2.3. Görüntüleme Yöntemleri	14
2.3.1. İntraoral Radyografiler	15
2.3.2. Panaromik Radyografi	15
2.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	15
2.3.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	16
2.3.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)	16

3. GEREÇ VE YÖNTEM	21
3.1. Çalışma Grubunun Belirlenmesi	21
3.2. Görüntülerin Değerlendirilmesi	21
3.3. İstatistiksel Analiz	23
4.BULGULAR	25
5.TARTIŞMA.....	39
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	46
KAYNAKLAR.....	47
ETİK KURUL ONAYI	62
ÖZGEÇMİŞ.....	63

SİMGELER ve KISALTMALAR

AMF: Aksesuar Mental Foramen

BT: Bilgisayarlı Tomografi

FOV: Field Of View

KIBT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

KS: Kanalis Sinosus

LLF: Lateral Lingual Foramen

MİK: Mandibular İnsiziv Kanal

MK: Mandibular Kanal

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

MSH: Maksiller Sinüs Hipoplazisi

NPK: Nazopalatin Kanal

ŞEKİLLER

Şekil 2. 1. Maksiller sinüs KIBT görüntüsünün axial ve koronal kesitleri	5
Şekil 2. 2. Nazopalatin kanal, KIBT görüntüsünün axial ve sagittal kesitleri.....	6
Şekil 2. 3. Kanalis sinosus (ok), solda 3 boyutlu rekonstrüksiyonda kanal yapısı, sağda KIBT koronal kesit görüntüsü	8
Şekil 2. 4. Nazal kavite, KIBT görüntüsünün koronal ve sagittal kesitleri	9
Şekil 2. 5. Mandibular kanal, KIBT görüntüsünün sagittal ve koronal kesitleri	10
Şekil 2. 6. Mandibular insiziv kanal (ok), solda 3 boyutlu rekonstrüksiyonda kanal yapısı, sağda KIBT sagittal kesit görüntüsü	11
Şekil 2. 7. Lingual Foramen ve Kanal, KIBT görüntüsünün sagittal ve koronal kesitleri	12
Şekil 2. 8. Lateral Lingual Foramen ve Kanal (ok), KIBT görüntüsünün sagittal ve axial kesitleri.....	13
Şekil 2. 9. Mental foramen, KIBT görüntüsünün axial ve koronal kesitleri	14
Şekil 2. 10. İmplant kaynaklı oluşan metal ertefaktı	19
Şekil 3. 1. İ-Dixel uygulaması arayüzünde; hastanın axial, koronal sagittal ve 3 boyutlu rekonstrüksiyon KIBT görüntüsü.....	22
Şekil 3. 2. Solda çalışmada kullanılan görüntülerin çekildiği KIBT cihazı , sağda görüntülerin yorumlanması için kullanılan loş ışıklı raporlama odası.....	22
Şekil 4. 1. Maksiller sinüs implant penetrasyonunu gösteren, KIBT koronal ve sagittal kesit görüntüleri, komşu maksiller sinüs mukozasında mukozal reaksiyon izlenmiştir	25
Şekil 4. 2. Pnömatize maksiller sinüse implant penetrasyonunu gösteren KIBT koronal ve sagittal kesit görüntüleri	26
Şekil 4. 3. Nazopalatin kanala implant penetrasyonunu gösteren KIBT koronal ve sagittal kesit görüntüleri	27
Şekil 4. 4. Genişlemiş Nazopalatin kanala implant penetrasyonunu gösteren KIBT koronal ve sagittal kesit görüntüleri	27
Şekil 4. 5. Kanalis sinosus implant penetrasyonunu gösteren KIBT koronal ve sagittal kesit görüntüleri ile 3 boyutlu rekonstrüksiyonda çizilmiş kanal yapısı gösterilmiştir.....	28
Şekil 4. 6. Nazal kavite implant penetrasyonunu gösteren KIBT koronal ve sagittal kesit görüntüleri	31
Şekil 4. 7. Mandibular kanal implant penetrasyonunu gösteren KIBT koronal ve sagittal kesit görüntüleri	32
Şekil 4. 8. Mandibular insiziv kanal implant penetrasyonunu gösteren KIBT koronal ve sagittal kesit görüntüleri, sağ altta 3 boyutlu rekonstrüksiyonda kanal yapısı gösterilmiştir .	34

Şekil 4. 9. Lateral lingual foramen ve kanal-implant penetrasyonu gösteren KIBT koronal ve sagittal kesit görüntüleri	37
---	----



TABLÖLAR

Tablo 4. 1. Çalışma grubunun demografik dağılımı.....	25
Tablo 4. 2. Cinsiyetlerin yaşa göre dağılımı	26
Tablo 4. 3. Cinsiyete göre yaş dağılımı	28
Tablo 4. 4. İmplantların çenelerde dağılımı ve anatomik yapılarla ilişkisi.....	30
Tablo 4. 5. İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonuna göre dağılım.....	31
Tablo 4. 6. Cinsiyete göre implantların dağılımı.....	33
Tablo 4. 7. Belirlenen 3 yaş grubuna göre implantların dağılımı	36
Tablo 4. 8. İmplantların, 65 yaş altı ve 65 yaş ve üstü olarak dağılımı	38



1.GİRİŞ

Diş eksikliği olan hastalar çiğneme etkinliğinde, estetik görünümde ve özgüvende azalma gibi bazı fiziksel, duygusal ve psikolojik şikayetler yaşarlar. Bu sorunun olası etkin çözümlerinden biri implant destekli protezlerdir.⁽¹⁾ Dental implantlar, estetik, fonetik ve biyomekanik nedenlerle diş eksikliklerini rehabilite etmek için kullanılan rutin ve öngörülebilir bir tekniktir. Uygun dental implant yerleşimi ve uzun süreli tatmin edici tedavi sonucu için yeterli kemik miktarı ve kalitesi önemlidir.⁽²⁾

Alveolar sırt rezorpsiyonu ve maksiller sinüs pnömatizasyonu, maksillanın rekonstrüksiyonunu zorlaştıran ana sınırlayıcı faktörlerdir. Bunun dışında, kemik yüksekliğinin ve genişliğinin yanı sıra mental foramenin ve mandibular kanalın lokalizasyonu, mandibula rekonstrüksiyonundaki ana dezavantajlı faktörlerdir. Dental implant uygulamaları yapılırken bu bölgelerin anatomik özelliklerinin bilinmesi önemlidir.⁽³⁾ Ayrıca maksilla ve mandibulada yer alan; mandibular insiziv kanal (MİK), kanalis sinus (KS), lingual foramen ve kanal, aksesuar mental foramen (AMF), lateral lingual foramen (LLF) ve kanal, nazopalatin kanal (NPK) varyasyonları gibi damar-sinir paketi içeren yapıların implant cerrahisinde göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Anatomik yapılar ve varyasyonlar hakkındaki veriler, kontrolsüz kanama, sinüs membran ve nazal kavite tabanı perforasyonu, alt dudak ve çenenin nörosensoriyel bozukluğu gibi komplikasyonların oluşma riskini azaltır .⁽²⁾

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT), kemik mimarisinin yüksek kontrastla ve süperpozisyon olmadan ince ayrıntılı görselleştirilmesine izin verir. 0,08 mm'ye kadar inen tomografik kesitler sunarak arkin gerçek bir hacimsel sunumu elde edilir. Ek olarak, ince kemik yapı veri kaybı olmadan görselleştirilebilir.⁽⁴⁾ Literatürde yer alan çalışmaların, çenelerde görünen anatomik yapıların ve varyasyonların implantlar ile mevcut ilişkilerini araştırırken, sınırlı anatomik varyasyon çeşidi ile kısıtlı kaldığı, diğer implant hatalarına odaklanıldığı görüldü ve yalnızca iki çalışmada implant-anatomik varyasyon penetrasyon prevalansı verebildiği tespit edildi.⁽⁵⁻⁷⁾ Bu nedenle, bu çalışmanın amacı çenelerde görünen anatomik varyasyonların implantlar ile ilişkisini ve hangi anatomik yapıların implant hatalarına neden olduğuna odaklanarak KIBT görüntüleri ile retrospektif olarak incelemektir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Dental İmplantlar

2.1.1. Dental İmplantların Tanımı ve Tarihçesi

Türkçe ve diğer dillere Fransızcadan değişmeden geçen implant terimi tıp ve diş hekimliği alanında önemli bir yere sahiptir. Kelime anlamı olarak 'içinde' anlamında 'in' ve 'yerleştirme' anlamında 'planto' sözcüklerinin bir araya gelmesinden oluşur. Anlam olarak kaybolan fonksiyonun yerine getirilmesi amacıyla dokular içerisine yerleştirilen inorganik ya da organik materyallerdir.⁽⁸⁾ Dental implantlar ise; diş eksikliklerinde sabit ve hareketli diş protezlerine tutuculuk sağlaması, dişlerin fonksiyonun ve estetiğinin yeniden kazanılmasını sağlamak amacı ile cerrahi olarak ağız içindeki mukoza ve periostal tabakanın altına alveoler kemik içerisine yerleştirilen doku uyumlu malzemelerden yapılmış materyallerdir.

Dental implantların tarihi, eksik dişlerin yerine şekillendirilmiş deniz kabukları ve/veya taşların çene kemiğine yerleştirildiği eski Mısır'a kadar uzanmaktadır. Erken dönem implantların diğer belgelenmiş örnekleri, soy metallerden üretilen ve doğal diş köklerini taklit etmek üzere şekillendirilmiş olanlardır.⁽⁹⁾ Orta Çağ'da dental implantasyon allogreftler ve ksenogreftler de kullanılarak gerçekleştirmiştir. Bununla birlikte, bu uygulamanın çok popüler hale gelmeme sebebi bulaşıcı hastalıkların ve hatta ölümlerin nedeni olarak tanımlanmasıdır.⁽¹⁰⁾ Modern dental implant tarihi, 2. Dünya Savaşı sırasında, orduda hizmet verdiği yıllarda, Dr. Norman Goldberg'in vücudun diğer kısımlarını rehabilite etmek için kullanılan metaller ile dental restorasyonu düşünmesi ile başlamıştır. Daha sonra 1948'de Dr. Norman Goldberg'in Dr. Aaron Gershkoff ile birlikte ilk başarılı subperiostal implantı üretmesi ile dünya çapında implant diş hekimliğinin temeli oluşturuldu.⁽¹¹⁾ Dental implantolojideki en önemli gelişmelerden bir diğeri ise 1957'de Per-Ingvar Brånemark adlı İsveçli bir ortopedi cerrahının kemik iyileşmesi ve rejenerasyonu üzerine çalışmaları sonucu, kemiğin titanyumla temasta büyüyebileceğini ve etkili bir şekilde metale tutunduğunu keşfetmesiyle meydana gelmiştir. Brånemark bu fenomeni 'osseointegrasyon' olarak adlandırdı ve hem hayvan hem de insan deneklerini kullanarak birçok çalışma yapmıştır. 1965 yılında, ilk titanyum dental implantlarını şiddetli çene deformitesi nedeniyle dişleri eksik, 34 yaşında bir hastasına

yerleştirilmiştir. Osteointegrasyon Brånemark tarafından “canlı kemik ve yük taşıyan implantın yüzeyi arasında doğrudan yapısal ve işlevsel bir bağlantı’ olarak tanımlanmıştır ve günümüzde modern implantolojinin temelini oluşturmaktadır.⁽¹⁰⁾

2.1.2. Dental İmplantlarda Sağkalım ve Başarı

Dental implantlar, bir veya daha fazla diş eksikliği olan hastalar için popüler bir tedavi seçeneğidir. Güncel literatürde dental implantların sağkalım oranlarının çok yüksek olduğu bildirilmektedir.⁽¹²⁻¹⁴⁾ Bu oranlar dental implantlarla ilgili minimal komplikasyonları gösteriyor gibi görünse de implant sağkalımı ile implant başarısı arasındaki farkı not etmek önemlidir.^(15,16) İmplant sağkalımı, hala yerinde olan bir implantı tanımlarken mobilite, kemik kaybı, peri-implantitis vb. faktörleri dikkate almaz.

Alternatif olarak, implant başarısı, oral kavite içinde sağlıklı ve tamamen işlevsel olan bir implantı tanımlar. Kemik kaybı gibi diğer faktörler göz önüne alındığında, dental implantların uzun dönemli takipleri, bildirilen sağkalımdan daha düşük başarı oranları ortaya çıkarabilir.⁽¹⁶⁾ İmplantların sağkalım ve başarı oranlarını artırmak için implant cerrahisinin planlama aşamasında tüm risk faktörleri belirlenmelidir.⁽¹⁷⁾ Sigara içme, erkek cinsiyet, dişsizlik, implant çapı ve kemik ogmentasyonu, erken implant başarısızlığı için daha önce tanımlanmış risk faktörleridir.⁽¹⁸⁾

Diğer endişeler, dental implantların anatomik yapılara göre cerrahi olarak yerleştirilmemesini içerir. İnferior alveolar kanal gibi anatomik yapılar, implant cerrahisinde zorluklar oluşturabilir ve dental implantları planlarken, yerleştirirken dikkatli bir şekilde tespit edilmeli ve bundan kaçınılmalıdır. Yetersiz kemiğin olduğu durumlarda kemik greftleme yapılabilir ve inferior alveoler nörovasküler demetin yeniden konumlandırılması yöntemi de önerilmektedir. Ancak bu yöntem, anestezi veya disestezi ile sonuçlanabilecek kalıcı sinir hasarı riski taşıyabilir.⁽¹⁹⁾ Diğer komplike olmayan prosedürlerde bile, dental implant hastalarında duyuşal rahatsızlıklar yaşanabilir. Duyuşal değişikliklerin kesin prevalansı bilinmemekle birlikte, bazı araştırmalar dental implant cerrahisinden sonra değişen dudakta his kayıplarının %8 ila %24 arasında değiştiğini kaydetmiştir.⁽²⁰⁻²²⁾

Dental implant başarısında yer alan diğer bir faktör de cerrahla ilgilidir. Çalışmalar, dental implant başarısının, cerrahın deneyiminden büyük ölçüde etkilendiğini

göstermiştir.⁽²³⁻²⁷⁾ Deneyimi 5 yıldan az olan cerrahlar, 5 yıldan fazla deneyime sahip cerrahlara göre daha fazla başarısız implanta sahiptir.⁽²⁴⁾ Buna karşılık, diğer çalışmalar bu etkiyi tartışmıştır.^(25,26) Cerrahin deneyimi ne olursa olsun, implantın yerleştirilmesi, uygun eğitim ve dikkatli değerlendirme ile yapılması gereken riskli bir işlemdir.

2.2. Çenelerde Görünen Anatomik Yapılar, Varyasyonları ve Klinik Önemi

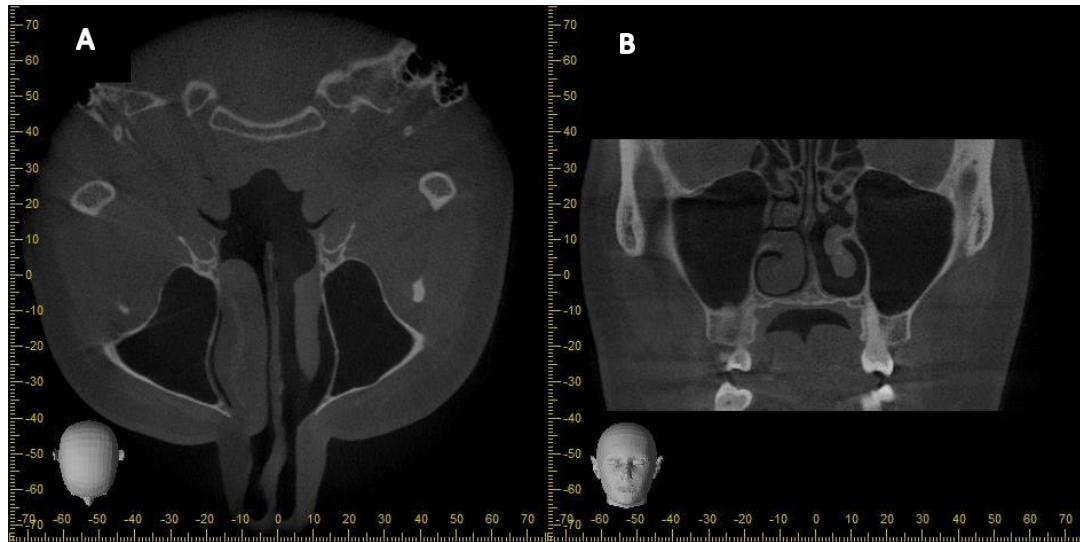
Dental implant bölgelerinde aksesuar kanalların yaygınlığının ve dağılımının tam olarak anlaşılması klinik olarak önemlidir. Birkaç rapor, dental implant yerleştirmenin bir sonucu olarak interforaminal bölgede mandibular insiziv kanal demetine doğrudan travmanın neden olduğu duyuşal rahatsızlıkları belgelemiştir.^(28,29) Çenelerde, özellikle mandibulanın lingual tarafında, mandibulanın orta hattında, lingual foramenin lateralinde ve kanin-premolar bölgede çok sayıda isimli aksesuar foramen tanımlanmıştır. Ek olarak, insiziv kanalın boyutu ve morfolojisi son derece değişkenlik göstermektedir.^(28,30) Görülen duyuşal rahatsızlıklara ek olarak, transeksiyon veya kompresyondan sonra intraosseöz sinirler Wallerian dejenerasyona uğrayarak ameliyat sonrası ağrıya veya kalıcı bir yanma hissine neden olabilir. Bu, dudak veya çenede parestezi olmadığında bile meydana gelebilir.⁽³¹⁾ Kan damarları, implant yerleştirme veya diğer cerrahi prosedürler sırasında yanlışlıkla rezeke edilebilir. Bu meydana geldiğinde, ağız tabanına doğru oluşan kanama, sublingual boşluğunun kanla dolmasına sebebiyet verebilir ve hava yolu tehlikeye girene kadar dili süperior pozisyonda konumlandırabilir. Potansiyel olarak yaşamı tehdit eden bu durumda, kan akışı kontrol altına alınana kadar acil bir trakeostomi dahi gerekebilir.⁽³²⁻³⁴⁾ Ek olarak, mandibular insiziv kanala indirekt travma sonucu gelişen, insiziv kanal demetini ve ana mental dalı etkileyen hematoma kaynaklı duyuşal bozukluk vakası tanımlanmıştır.⁽²⁹⁾

Çenelerde görünen anatomik yapılar bazı coğrafi farklılıklar gösterebilmektedir.⁽³⁴⁾ Oldukça farklı morfolojileri, konumları ve boyutları ile karşımıza çıkan aksesuar kanalların, varlığından habersiz bir klinisyen tarafından potansiyel olarak fraktür olarak yorumlanabileceği varsayılmaktadır. Çenelerin dişsiz bölgelerinin rehabilitasyonunda, osseointegre dental implantların yerleştirilmesine ve greftleme prosedürlerine olan talep arttıkça, anatomik varyasyonların ameliyat öncesi değerlendirilmesinin önemi daha da artacaktır.

2.2.1. Maksiller Sinüs ve Varyasyonları

Erişkinlerde maksiller sinüs, tabanı lateral nazal duvarda olan ve tepesi maksillanın zigomatik çıkıntısına uzanan, fasiyal kafatasında piramit şeklindeki bir boşluktan oluşur.⁽³⁶⁾ Maksiller sinüs hipoplazisi (MSH), maksiller sinüsün embriyolojik gelişim sırasında veya sonrasında travma, iatrojenik ve yapısal nedenlerle ortaya çıkabilen gelişmeme halidir.⁽³⁷⁾ MSH lateral nazal duvarın proksimaline doğru uzamasına neden olarak cerrahi işlemleri zorlaştırmaktadır.^(38,39) Maksiller sinüs septaları kortikal kemikten oluşan bariyerlerdir. Şekli, maksiller sinüs tabanını çok sayıda bölmeye ayıran sinüsün alt veya yan duvarlarından kaynaklanan ters bir kemer olarak tanımlanır.^(36,40)

Maksiller sinüs; pnömatizasyon, hipoplazi, antral septa, ekzostoz gibi anatomik varyasyonlar ve arterlerin yerleşiminde değişiklikler gösterebilir. Posterior maksiller bölgedeki tüm cerrahi girişimler, maksiller sinüs anatomisi ve olası anatomik varyasyonlar hakkında detaylı bilgi gerektirir.⁽⁴⁰⁾ Dişsizliğin neden olduğu maksilla atrofisinin, vertikal ve horizontal kemik kaybı ile karakterize olduğu belirtilmiştir.⁽⁴¹⁾ Alveolar kemikte maksiller sinüs pnömatizasyonu, implantın yerleştirilmesi için sadece birkaç milimetre kemik bırakarak, maksilla atrofisinin neden olduğu kemik miktarı sorununu yoğunlaştırabilir.^(38,42) Rezidüel kemik miktarını azaltan ve dolayısı ile implant cerrahisini olumsuz etkileyen maksiller sinüs pnömatizasyonu ise Shahid ve ark.⁽⁴³⁾ araştırmasında %57, Lana ve ark.⁽³⁸⁾ araştırmasında hastaların %100'ünde bildirilmiştir.



Şekil 2. 1. Maksiller sinüs KİBT görüntüsünün A)axial ve B) koronal kesitleri

2.2.2. Nazopalatin Kanal ve Varyasyonları

Anterior maksiller bölgede en belirgin anatomik oluşum, insiziv kanal veya anterior palatin kanal olarak da bilinen nazopalatin kanaldır (NPK). Genellikle maksiller dişlerin orta hattında ve maksiller kesici dişlerin hemen posteriorunda bulunur.⁽³⁴⁾ Kanalin anterior oral açıklığı insiziv foramen olarak bilinir ve genellikle insiziv papillanın hemen altında iki santral dişin 4-5 mm arkasında yer alır. Kanalin nazal açıklıkları Stenson foraminası olarak adlandırılır.⁽⁴⁴⁾ Kanal, sinirin uç dalını ve nasopalatin arteri, ayrıca fibröz bağ dokusu, yağ dokusu ve minor tükürük bezlerini içerir.⁽⁴⁵⁾ Ayrıca kanalda kemik septum da görülebilmektedir.⁽⁴⁶⁾ Literatürde, NPK'nın anterior maksiller bölgeye implant yerleştirilmesi sırasındaki anatomik sınırlamaları ve zorlukları bildirilmiştir.^(47,48) NPK'nın boyutsal farklılıklarının yanı sıra birçok morfolojik varyasyona sahip olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, literatürde NPK'daki patolojileri ele alan birçok rapora rağmen, boyutu, anatomik varyasyonları ve morfolojisi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur.⁽⁴⁹⁻⁵¹⁾ İnsiziv foramen genişliğinin genellikle 6 mm'nin altında olduğu ve 10 mm'yi geçtiğinde patolojik olasılıklar düşünülür.⁽⁵⁰⁾



Şekil 2. 2. Nazopalatin kanal, KIBT görüntüsünün A)axial ve B) sagittal kesitleri

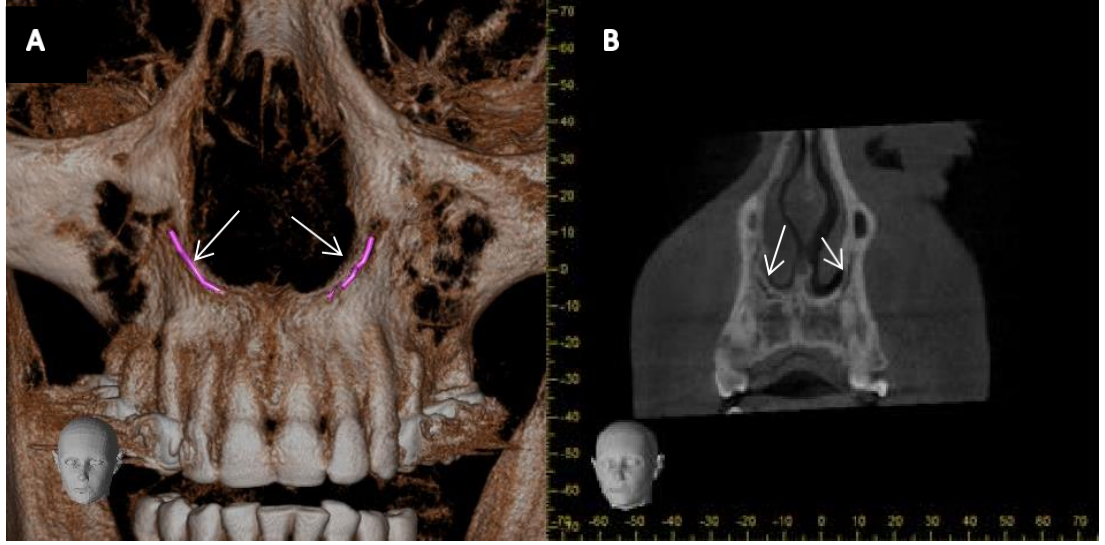
2.2.3. Kanalis Sinus

İntraorbital sinir, maksiller sinirin bir dalıdır. Bu sinir ayrıca anterior, orta ve posterior superior alveoler sinirler gibi üç alveolar proksimal dala ayrılır.^(52,53) İntraorbital kanal, anterior superior sinirin geçişine izin vermek için orta noktaya yakın yan yüzünde küçük bir dal verir. Genel olarak Kanalis Sinus (KS) olarak

adlandırılan bu küçük kanal, anterior superior alveolar sinirin yanı sıra ven ve arterleri de içerir.^(53,54)

KS, klinisyenler tarafından iyi bilinmeyen anatomik bir varyasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Anterior maksilladaki cerrahi prosedürlerde biyomekanik, fonetik ve estetik gereklilikler nedeniyle zorluklara sebebiyet verebilir. Jones tarafından ilk kez 1939'da tanımlandığından bu yana sadece birkaç vaka raporu ve çalışma yayınlanmıştır. Dental implant prosedürlerinin yaygın olarak kabul görmesi ve üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi, bu anatomik varyasyonun hak ettiği önemi kazanmasını sağlamıştır. Maksillanın anterior kısmında çeşitli cerrahi prosedürler gerçekleştirilmesiyle birlikte kesin anatomi bilgisinin artırılması klinisyenlere başarı sağlayacaktır.⁽⁵³⁾

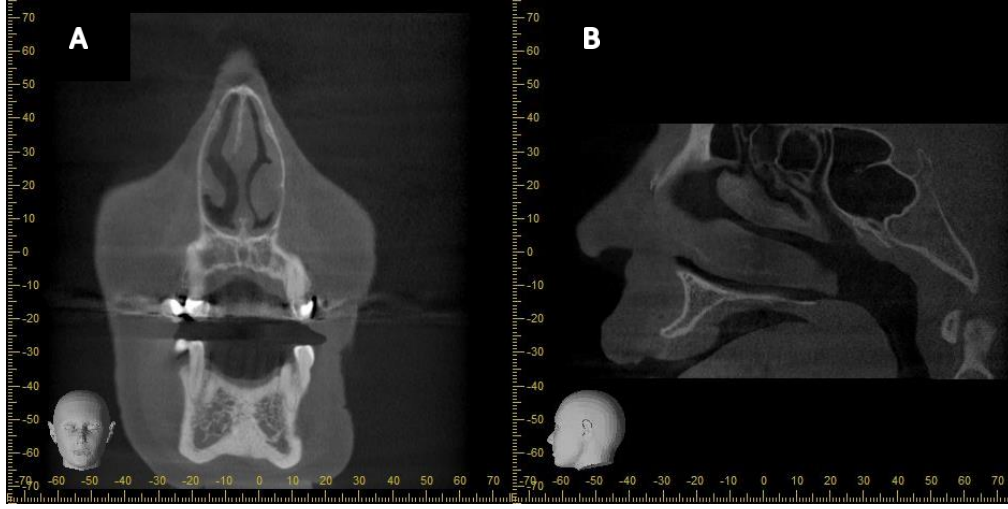
Literatürdeki bazı raporlar KS'un nadir olduğunu vurgulasa da, Wanzeler ve ark.⁽⁵⁵⁾ 100 KIBT taramasında bu yapının sıklığını %87,5 olarak bildirmiştir.^(53,56) Anatomik yapının anatomik varyasyon olarak kabul edilmemesi gerektiğini de öne sürmüşlerdir. Machado ve ark.⁽⁵⁷⁾ tarafından 1000 KIBT taramasının değerlendirildiği çalışma, en büyük örneklem büyüklüğüne sahip çalışmalardan biridir ve frekansı %52,1 olarak bulmuşlardır. Manhaes Junior ve ark.⁽⁵⁸⁾ 500 KIBT üzerinde yapılan taramada ise KS sıklığını %36,2 bulmuştur. Literatüde farklı örneklem büyüklüğü ve farklı toplumlarda yapılan çalışmalarda %15,7 ila %70,8 oranlarında görülebileceği raporlanmıştır.^(36,55,59,60) Bu farklı frekanslar için birkaç olası açıklama olabilir. Farklılıkların olası nedenlerinden biri, farklı yöntemler kullanmak olabilir. Von Arx ve ark.⁽⁶¹⁾ yalnızca aksesuar kanal çapı en az 1 mm olduğunda frekansı %27,8 olarak bildirmiştir. Ayrıca tüm aksesuar kanalları 1 mm'den bile küçük olarak değerlendirdiklerinde frekansın %55,1 olduğunu bildirdiler. Panoramik ve periapikal gibi geleneksel tanısal görüntüleme teknikleri iki boyutlu görüntüler sağlar ve implant planlamasında önemli olabilecek bu anatomik varyasyon iki boyutlu görüntülemenin sınırlamaları nedeniyle pek tanınmaz. Ayrıca, birçok pratisyen bu yapıyı periapikal bir radyolusensi veya patolojik lezyon olarak tanımlayabilmektedir.



Şekil 2. 3. KIBT’de A) 3 boyutlu rekonstrüksiyonda kanalis sinusun (ok) kanal yapısı ve B) kanalis sinusun (ok) koronal kesit görüntüsü

2.2.4. Nazal kavite

Dental implantlar, maksillada yer alan bir diğer anatomik yapı olan nazal kavitede de perforasyona neden olabilir. Bu perforasyonlar, ağrı ve huzursuzlukların eşlik ettiği hava akışı bozuklukları ile karşımıza çıkabilir.⁽⁶²⁾ Yayınlanan vaka raporlarında sıkça görmesek de genellikle asemptomatik olan nazal kavite perforasyonları yıllar sonra ortaya çıkabilen semptomlar verebilir.⁽⁶²⁾ Literatürde, implant perforasyonu kaynaklı burun tıkanıklığı şikayetiyle ikinci cerrahi ihtiyacı duyulan hastalar bildirilmiştir.^(62,63) Yine başka bir raporda maksilla anteriora dental implant yerleştirilmesi sonrasında, burun tıkanıklığı ve rinosinüzit gelişebildiği bildirilmiştir.⁽⁶³⁾ Dental implantın nazal kaviteye penetrasyonu herhangi bir ani sonuç veya implant başarısızlığı göstermese dahi gelecekteki komplikasyon olasılığını ve olası cerrahi müdahale ihtiyacını azaltacağı için kaçınılması gereken bir durumdur. Kemik grefti ile burun tabanı yükseltmesi bu durumlarda uygun bir seçenek olabilmektedir.⁽⁶⁴⁾



Şekil 2. 4. Nazal kavite, KIBT görüntüsünün A) koronal ve B) sagittal kesitleri

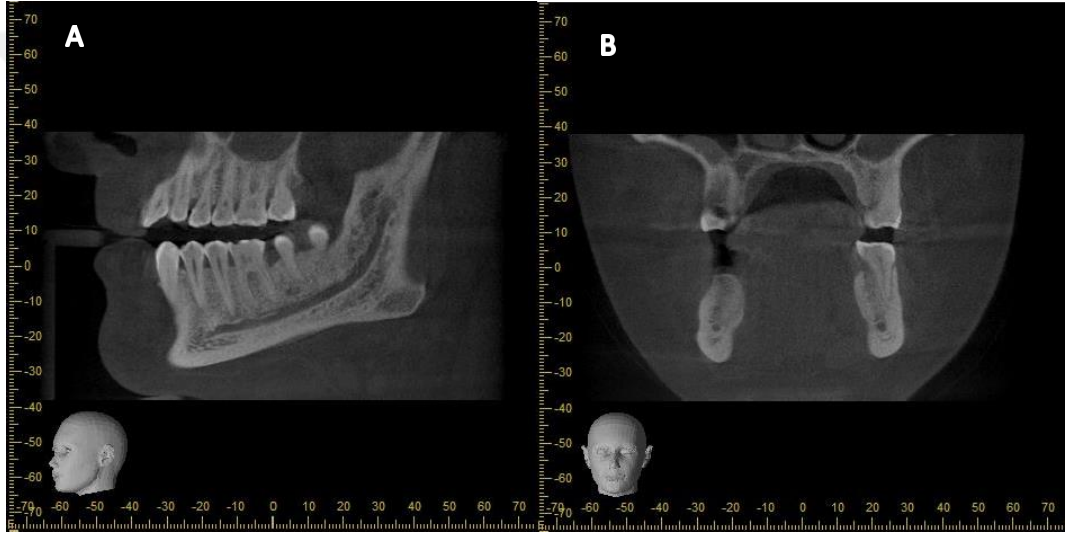
2.2.5. Mandibular Kanal ve Varyasyonları

Mandibular kanal (MK), inferior alveoler siniri, arteri ve veni taşıyan mandibular foramenden mental foramene kadar iki taraflı olarak uzanan anatomik bir yapıdır. Bahsedilen nörovasküler demet, mandibulayı içeren cerrahi prosedür sırasında savunmasız kalabilir.⁽⁶⁵⁾ Ayrıca mental sinirin anterior loopu, bifid MK ve daha nadir olarak trifid MK gibi görünen anatomik varyasyonlar sıkça karşımıza çıkmaktadır.^(34,66,67) KIBT görüntüleri ile yapılan çalışmalar, %15,6 ila %65 arasında değişen oranlarda bifid MK insidansı göstermektedir.^(68,69)

Mental sinirin anterior segmenti ise normal olarak mental foramene doğru süperior ve lateral bir rotaya sahiptir. Bazı durumlarda, sinir anterior yöne doğru devam eder ve bu nedenle anterior loop olarak adlandırılan mental foramene doğru bir eğri oluşturur. Anterior loop uzunluğu ise dikkatle gözlemlenmesi gereken, sinirin anterior uzantısının ölçümü olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürde anterior loop prevalansı oldukça değişkendir, incelenen örneklerin %28 ila %71'inde görülür ve anterior loop uzunluğu 0 ila 9 mm arasında değişmektedir.⁽⁴²⁾ Kadınlar, yaşlı hastalar ve daha kısa hastalar daha küçük anterior uzantılara sahip olabilir.^(73,74)

Uygun preoperatif değerlendirme yapılmazsa, anterior loop olan hastalarda, interforaminal bölgenin en distalinde endosseöz implantlar yerleştirildiğinde duyusal rahatsızlık veya hemorajik komplikasyonlardan muzdarip olma olasılığı daha yüksektir.⁽⁷³⁾ Ölçüm yöntemine bağlı olarak; hemimandibulalarda 2,1 mm veya daha fazla anterior loop uzunlukları dikkate alındığında, anterior loop görülme oranı %22

ila %28, yapılan bir diğer çalışmada 4,1 mm'den ve üzeri anterior loop uzunlukları dikkate alındığında %4-8 olarak görülmüştür. ^(65,70-73) Kadavralarla yapılan anatomik çalışmalarda, prevalansın %28 ile %62,7 arasında değiştiğini bildirmiştir. ^(65,70-73) Panoramik radyografilerde, Ngeouw ve ark.(74) hastaların %40.2'sinde anterior loop gözlemlemişlerdir. Bir KIBT çalışmasında ise %71 anterior loop prevalansı bildirilmiştir. ⁽⁷³⁾ Burada görüldüğü üzere literatürde anterior loop prevalansı tanımlama kriterlerine göre değişkenlik göstermektedir. Coğrafi değişkenliğin bu tür tutarsızlıklar yaratmadaki potansiyel rolüne rağmen, ölçümler için farklı yöntemler olması ve "anterior loop"un kesin bir tanımının olmaması literatürde tekrar ediyor gibi görünmektedir. ⁽³⁴⁾



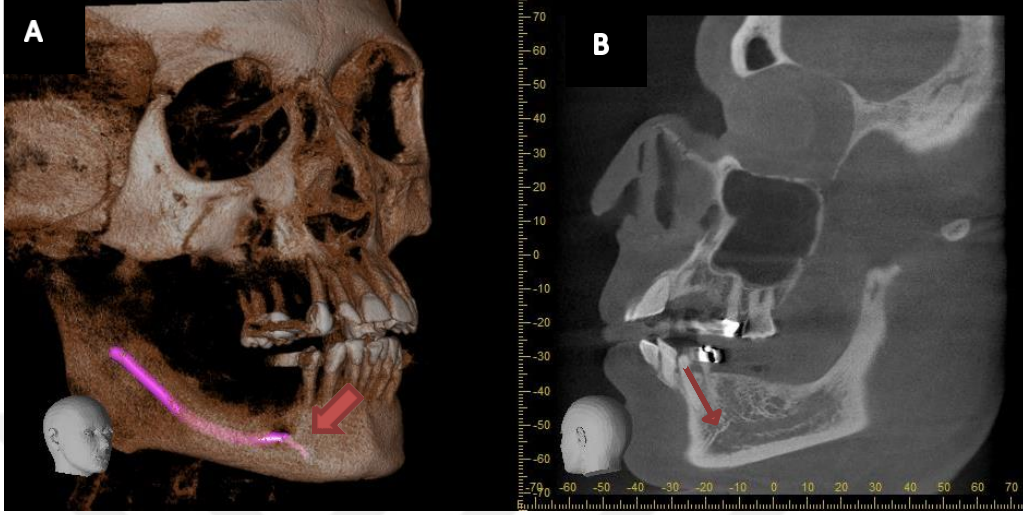
Şekil 2. 5. Mandibular kanal, KIBT görüntüsünün A) sagittal ve B) koronal kesitleri

2.2.6. Mandibular İnsiziv Kanal

Mandibular insiziv kanal (MİK), inferior alveoler sinirin intraosseöz bir dalı olarak anterior devamlılığını temsil eder. MİK insiziv sinir ve kan damarlarını barındırarak antero-inferior dişleri innerve eder ve kanlanmasını sağlar.

Literatürde gerçek bir MİK varlığını tartışmalı olarak karşımıza çıkmaktadır. Denissen ve ark. ⁽⁷⁶⁾ atrofik kadavra mandibulalarında MİK'i gözlemleyememiştir. Ancak Pires ve ark. ⁽⁷⁷⁾ panoramik radyografilerde MİK görüntülenmesi için %11'lik bir oran bildirirken, bilgisayarlı tomografi (BT) taramada bu oran %83'tür; Brito ve ark. ⁽⁷⁸⁾ BT taramada %24,4'e kıyasla panoramik radyografilerde yalnızca %5,5'lik bir oran bildirmiştir. Bunun yanında konvansiyonel radyografiler genellikle böyle bir kanalı gösteremediği sonucunu ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Panoramik

radıyografiler, mental foramenlerin ve potansiyel bir anterior loop'un görüntülenmesi için kullanılabilir, ancak mandibular insiziv kanalın yerini belirlemek için kullanılamaz. ⁽⁷⁹⁾



Şekil 2. 6. Mandibular insiziv kanal (ok), A) 3 boyutlu rekonstrüksiyonda kanal yapısı, B) KIBT sagittal kesit görüntüsü

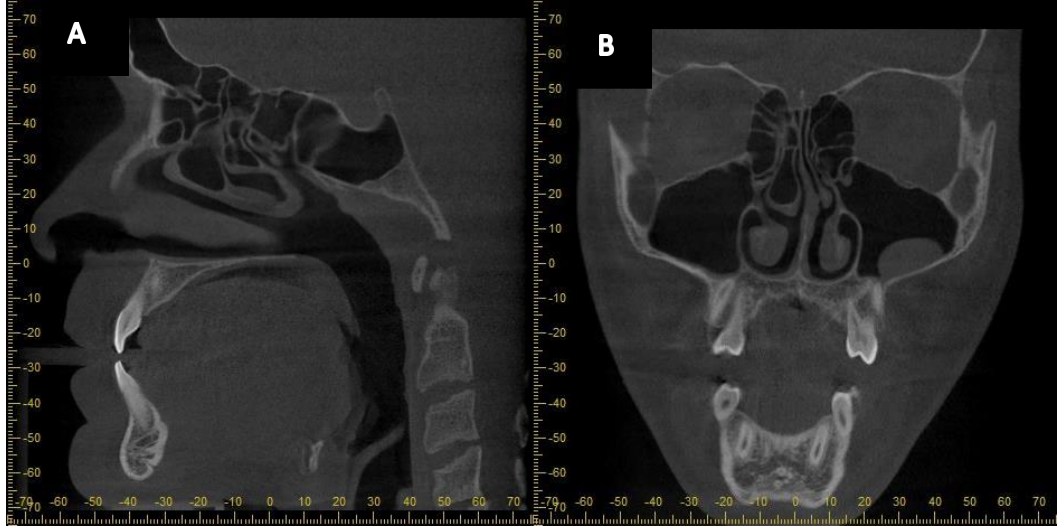
2.2.7. Lingual Foramen ve Kanal

Lingual foramen, mandibulanın orta hattında, mental spinaların süperiorunda veya inferiorunda yer alır.⁽⁸⁰⁾ Veri tabanı araştırmasından elde edilen bulgular, modern anatomi ders kitaplarında bu varyasyonla ilgili bilgi eksikliğini ve literatürdeki boşluğu doldurma ve klinik uygulayıcılarının bu foramen varyasyonu hakkında bilgi sahibi olma ihtiyacını göstermektedir.

2000 yılında, Gahleiter ve ark.⁽⁸¹⁾ 32 KIBT'de %97'lik bir oluşum ve 0,4 ile 1,5 mm arasında değişen ortalama çapı saptamışlardır. Aynı grup, daha sonra 2001'de, alt çenenin yüksek çözünürlüklü taramalarını kullanarak kombine bir çalışma ile lingual kanallarının varlığına, foramenlerin çaplarına ve pozisyonuna bakmışlardır. İkinci olarak, içeriği kadavra diseksiyonu ile araştırarak incelenen hastaların tümünde anterior lingual foramen mevcudiyetini göstermişlerdir. Liang ve Vandewalle grubu, kadavra ve BT çalışmaları aracılığıyla, çap aralığının 0,1 ila 1,5 mm arasında değiştiğini ve ortalama değerlerin 0,6-0,8 mm olduğunu ve kemik kanalın uzunluğu ortalama 6,2 mm olarak bulmuşlardır.^(82,83) 2010 yılında, Tagaya ve ark.⁽⁸⁴⁾ KIBT kullanarak 5 kadavra ve 200 hasta üzerinde ikili bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada tüm kadvralarda foramen mevcuttur ve 200 hastanın 190'ında en az bir

foramen görülmüştür. 2011'de Babiuc ve ark.⁽⁸⁵⁾ 36 hastanın KIBT görüntülerini inceledi ve tüm olgularda foramen saptandı. 2014 yılında, Bernardi ve ark.⁽⁸⁶⁾ 56 hasta üzerinde KIBT görüntü taramaları üzerine bir çalışma yürütmüş olup, %75'inde mandibular orta hatta en az bir lingual foramen tespit edildi.

Yukarıdaki çalışmaların tümü, bu varyantın varlığı ve yüksek oranı ile çapların bildirilmesinin önemine vurgu yapmıştır. Bu anatomik varyasyonun hem frekans hem de çap boyutlarının bilinmesi, cerrahi operasyonlara klinik etkisi açısından fikir oluşturmıştır. Hofschneider ve ark.⁽⁸⁷⁾ da çalışmalarında belirttiği gibi, mandibulanın interforaminal bölgesini delen vasküler dallar, burayı yüksek yaralanma riski olan bir bölge haline getirmektedir. Bu yapı yaralanmalarında özellikle hematoma oluşumu yaşamı tehdit edebilir ve primer hava yollarının tıkanması potansiyeli mevcuttur. Bu nedenle, cerrahi prosedür sırasında yaralanma riskini önlemek veya azaltmak için radyolojik yöntemlerin kullanılması ile doğru tanı önemlidir.⁽⁸⁸⁾



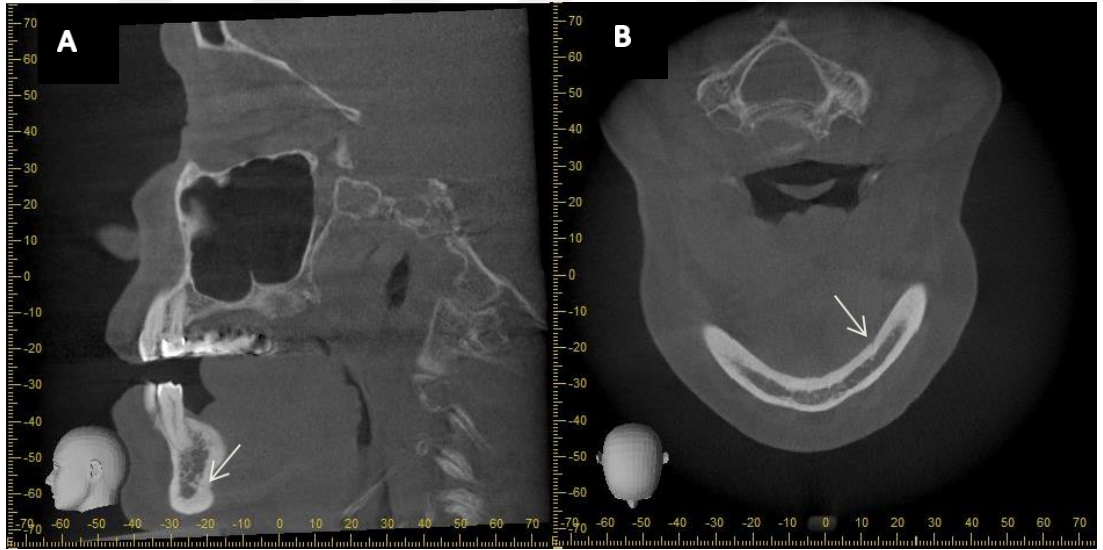
Şekil 2. 7. Lingual Foramen ve Kanal, KIBT görüntüsünün A) sagittal ve B) koronal kesitleri

2.2.8. Lateral Lingual Foramen ve Kanal

Mandibular lingual yüzeyde, bazı hastalarda çoğunlukla mandibular kesici diş ve küçük azı bölgelerinde olmak üzere küçük foramenler görülebilir.^(84,89) Lokasyona göre lingual foramen ve lateral lingual foramen (LLF) olarak sınıflandırılabilirler.⁽⁹⁰⁾ Bir LLF'deki arterlerin dalları ya sublingual ve submental arterden ya da bunların anastomozlarındanır. Bu arterler mandibular lingual kortekse bitişik olabildiğinden

yaralanmaya karşı hassastırlar. LLF'lerin prevalansının %14,9 ile %80 arasında olduğu bildirilmiştir.^(84,89) LLF'lerin prevalansındaki değişkenlik, inceleme yöntemlerindeki, çalışma tasarımındaki veya etnik gruplardaki farklılıklara bağlanabilir.

Mandibular lingual foramenlerin sınıflandırılmasına ilişkin literatür tutarsızlıklar görülmektedir. Bazı yazarlar LLF'leri orta hatta göre lateral foramen olarak tanımlarken, diğerleri mandibular kesici diş ve kanin bölgelerindeki foramenleri paramedian lingual foramen olarak ve birinci premolardan üçüncü molar bölgesine kadar olan foramenleri lateral lingual foramina olarak sınıflandırır.^(89,91,92) Wei ve ark. yaptıkları çalışmada, hastaların %69,9'unun en az bir LLF ve saptanan LLF'lerin %74'ünün premolar bölgede bulunduğunu saptanmıştır. Aynı çalışmada LLF'lerin ortalama çapı 0,9 mm idi ve bu da küçük bir cerrahi risk olduğunu düşündürüyor.⁽⁹³⁾ Mandibulanın alt kenarından LLF'ye olan ortalama mesafe Wei ve ark.⁽⁹³⁾ tarafından 7.1 mm bulunurken, Tagaya ve ark.⁽⁸⁴⁾ tarafından bildirilen 7,7 mm bulunmuştur.

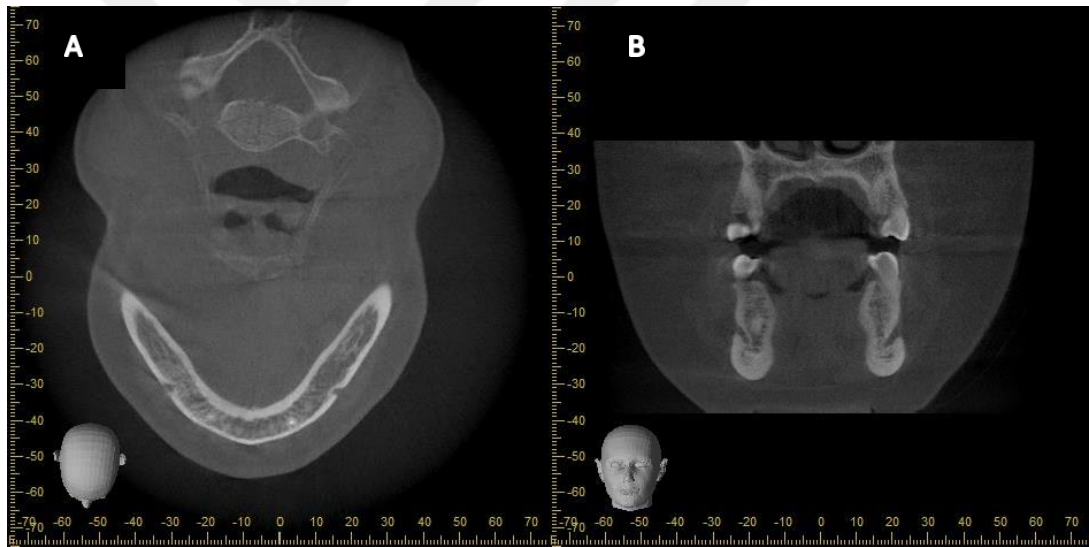


Şekil 2. 8. Lateral Lingual Foramen ve Kanal (ok), KIBT görüntüsünün A) sagittal ve B) axial kesitleri

2.2.9. Aksesuar Mental Foramen

İnsan mandibulasının tipik olarak her iki yanında tek bir mental foramen vardır; bununla birlikte, literatürde Aksesuar Mental Foramen (AMF)'ler olarak bilinen ek foramenler tanımlanmıştır.⁽⁹⁴⁾ Bazı yazarlar, mental foramenlerin oluşumundan önce mental sinirin erken dallanmasının AMF'lerin gelişim nedeni olabileceğine

inanmaktadır.⁽⁹⁴⁾ AMF'ler, eksik anesteziden sorumlu olabilen ve implant, periapikal, periodontal ve ortognatik cerrahiler gibi dental prosedürler sırasında cerrahlar için önemli bir yapı olan nörovasküler bir demet içerir.⁽⁹⁵⁾ Bu nedenle, mental foramen varyasyonlarının ayrıntılı anatomik bilgisi, çene cerrahlarının nöro-sensöryal rahatsızlıkları önlemesine yardımcı olabilir. Bir AMF'nin varlığı, panoramik radyografi, BT ve KIBT gibi çeşitli yöntemler kullanılarak değerlendirilebilir. Önceki on yılda, KIBT'nin klinik pratiğe kademeli olarak girmesi, farklı popülasyonlarda AMF'lerin frekansları üzerine yapılan çalışmalarda önemli bir artışa neden olmuştur.^(94,96,97) Bu gelişmeye rağmen, çok sayıda mental foramenin oluşumu son derece nadirdir ve yalnızca sınırlı sayıda vaka bildirilmiştir.⁽⁹⁴⁾ Literatür genel olarak AMF'lerin ana mental forameninden daha küçük ve sıklıkla distal konumda olduğunu belirtir.⁽⁹⁸⁾ Bununla birlikte, bazı yazarlar AMF'lerin ana forameninden daha büyük ve/veya mesial konumda olabileceğini bildirmiştir.^(97,98)



Şekil 2. 9. Mental foramen, KIBT görüntüsünün A) axial ve B) koronal kesitleri

2.3. Görüntüleme Yöntemleri

İmplant cerrahisinde komplikasyonları önlemek için cerrahi öncesi doğru planlama zorunludur. Görüntüleme teknolojileri pre-operatif, post-operatif değerlendirme ve implantın periyodik değerlendirilmesine kadar her aşamada implant tedavisine katkıda bulunur. İmplant tedavisinin farklı evrelerinde, dental implantların değerlendirilmesi için çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılmıştır. Bunlar arasında intraoral görüntüleme (periapikal ve okluzal radyografi), panoramik radyografi, BT, KIBT sayılabilir.⁽⁹⁹⁾

2.3.1. İnteraoral Radyografiler

Periapikal ve oklüzal radyografiler sadece 2 boyutta ve lokalize küçük bir alanın incelenmesine imkan veren görüntüleme yöntemleridir. Periapikal radyografi görüntüleri, panoramik radyografi görüntülerinden daha detaylı görüntüleme gereken bölgelerin incelemesinde kullanılır.⁽¹⁰⁰⁾

Oklüzal radyografiler, özellikle dişsiz mandibulada bukko-lingual genişlik ve konturlar hakkında bilgi verirler. Ancak, bazı durumlarda bukko-lingual genişlik düzensiz dış konturlar nedeniyle net olarak tanımlanamaz.⁽¹⁰¹⁾

2.3.2. Panoramik Radyografi

Panoramik radyografi, aynı zamanda pantomografi olarak da bilinen mandibular ve maksiller kemikler ile bunları destekleyen yapıları içeren, fasiyal yapıların tümünü tek bir tomografik düzlemde ortaya koyan bir görüntüleme yöntemidir.⁽¹⁰⁰⁾ Panoramik radyografi alveoler kretlerin görüntülenmesinin yanında, TME, orbita, zigomatik kemiğin alveoler bölümü, maksiller sinüs ve bununla beraber komşu dokuların geniş bir alanda izlenmesine de olanak tanır.⁽¹⁰²⁾ Panoramik radyografi çenelerin genel bir görüntüsünü gerektiren tanısal süreçlerde çok yararlıdır. Travma, üçüncü molar dişlerin lokalizasyonlarının değerlendirilmesi, implant planlaması, geniş dental veya kemiksel hastalıkların değerlendirmesinde, bilinen ya da şüphelenilen geniş lezyonlar, diş gelişimi, rezidüel kökler, gömülü dişler, TME ağrısı ve gelişimsel anomalilerin değerlendirilmesinde kullanılabilirler.⁽¹⁰⁰⁾

2.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG yöntemi temel olarak bilgisayarlı tomografi ile benzerlik gösterir. Bu yöntemde X ışını yerine manyetik alanda oluşturulan radyo sinyalleri kullanılır. Manyetik rezonans tarayıcıları dokulardaki hidrojen içeriğine göre normal ve yumuşak dokular arasında kontrast farklılığı oluşturarak görüntüler verir.⁽¹⁰³⁾ MRG daha çok yumuşak doku incelemelerinde kullanılır. Mandibular kanalın içerisindeki sinir dokusu rahatlıkla ayırt edilebilir.⁽¹⁰⁴⁾ Manyetik alanın metalik yapılarda artefaktlara neden olması ve sert dokularda yeterli detayın elde edilememesi MRG'nin oral implantolojide yaygın olarak kullanılmasını kısıtlamaktadır.⁽¹⁰⁵⁾

2.3.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

BT'nin maksillofasiyal bölgeyi ilgilendiren teşhis ve tedavi planlamasına getirdiği en büyük yenilik, incelenmek istenilen bölgeden birçok kesit alınarak 3 boyutlu görüntü elde edilebilmesidir. Konvansiyonel yöntemlerle kemik dokusu ile yumuşak dokuların ayırt edilebilmesinde zorluklar yaşanırken, BT ile bu doku kontrast farklılıklarının ayırt edilebilmesindeki güçlükler aşılmış, ayrıca çeşitli yumuşak doku tipleri de birbirinden kolayca ayırt edilebilmiştir. Bu sayede tümör dokusu gibi çevre yumuşak dokudan farklı özellik gösteren lezyonların teşhisi kolay hale gelmiştir.⁽¹⁰⁶⁾ Oral bölgeyi ilgilendiren patolojilerin ve hastalıkların rutin muayenesi genel olarak panoramik radyografi ve intraoral radyograflar vasıtasıyla yapılmaktadır. Ancak, dental bölgedeki süperpozisyonlar, artefaktlar, anatomik varyasyonlar ve komşuluklar bu yöntemlerle detaylı bir radyografik incelemeye her zaman imkan vermemektedir. BT'nin ilk geliştiği dönemlerde, diş hekimliğinde kullanımı sınırlı kalmıştır. Bunun nedeni olarak, maliyetinin yüksek olması, dental yapıların görüntülenmesi için çözünürlüğünün yetersiz kalması ve hastaya verilen radyasyonun fazla olması düşünülmüştür. Özellikle bu sorunların üstesinden gelmek için, 2000'li yılların başlarında, maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesine yönelik yeni BT cihazları tasarlanmaya başlanmış ve diş hekimliğinde pratik olarak kullanıma uygun, hastaya daha az radyasyon veren ve maliyeti daha düşük olan KIBT geliştirilmiştir.⁽¹⁰⁷⁾

2.3.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

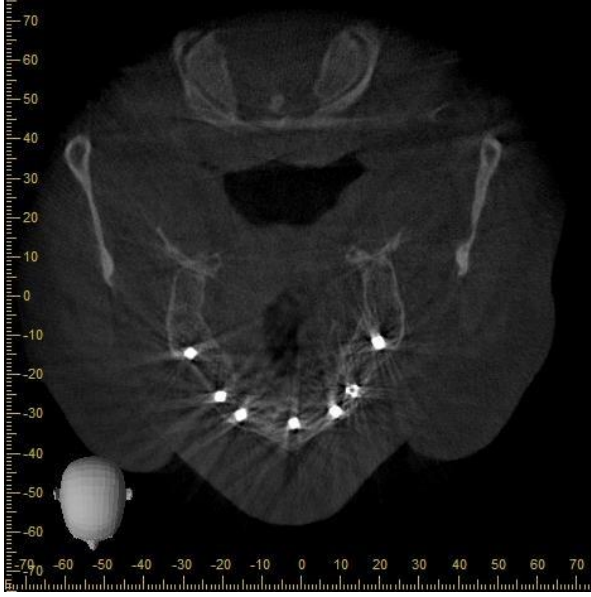
KIBT son yıllarda gelişen teknolojiyle beraber yaygın olarak kullanılmaya başlanan, oral ve maksillofasiyal bölgeyle ilgili 3 boyutlu görüntü imkanı veren önemli bir radyolojik görüntüleme yöntemidir. Konvansiyonel BT tekniğinin dezavantajlarını elimine etmek ve maksillofasiyal bölgeye dair daha kaliteli görüntü elde edebilmek amacıyla yeni görüntüleme tekniklerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda, yapılan çalışmalarda 1998 yılında, KIBT diş hekimliğine özel olan yeni bir BT sistemi olarak geliştirilmiştir.⁽¹⁰⁸⁾ Bu sistem ilk olarak 1982 yılında anjiyografide kullanılması amacıyla ortaya çıkarılmış, daha sonrasında maksillofasiyal görüntüleme için uygulanabilir hale getirilmiştir. Bu cihaz, dental volümetrik tomografi, konik ışınlı volümetrik tomografi, dental bilgisayarlı tomografi ve konik ışınlı görüntüleme gibi aynı anlama gelen bir çok farklı isimle anılmaktadır. Bu sistemin temel özelliği, tek rotasyonel tarama ile multiplanar

projeksiyonlar oluşturmasıdır.⁽¹⁰⁰⁾ Ülkemizde ilk KIBT cihazı 2008 yılında Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi'nde kullanılmaya başlanmıştır.

KIBT cihazlarında geleneksel BT'de olduğu gibi kolime edilmiş yelpaze şeklindeki ışın demeti yerine konik x-ışını demeti kullanılır. BT'deki çizgisel dedektörlerden farklı olarak, iki boyutlu alan dedektörleri kullanılmaktadır. Bunun dışında KIBT'de multiple rotasyonlar yerine, görüntülenmek istenilen alan etrafında 360° rotasyon hareketi vardır. Bu sayede ışınlama süresi kısaltılarak hastanın aldığı radyasyon dozu düşürölmüş olur. KIBT'de görüntü çözünörlüğünü veri setindeki voksellerin boyutları belirler. Voksel, dijital hacimsel datanın en küçük ünitesine denir. KIBT cihazlarında vokseller izotropiktir. Bir başka deyişle X,Y,Z eksenlerinin boyutları eşittir. Bu özellik sayesinde görüntü çözünörlüğü artmakta ve daha net görüntüler elde edilebilmektedir.⁽¹⁰⁹⁾ Konvansiyonel BT'lerde ise vokseller anizotropiktir. Voksellerin oluşturduğu sayısal matriks KIBT görüntülerini oluşurmaktadır ve her vokselin x-ışını attenüasyon değerine karşılık gelen bir BT sayısal değeri bulunmaktadır. Bu sayısal değerler gri skalada her bir vokselin attenüasyon değerine uygun gri tonuna dönüştürölür.⁽¹¹⁰⁾ KIBT'de görüntülenmek istenen bölgenin hacmi, field of view (FOV) olarak adlandırılmaktadır. FOV, dedektör boyut ve şekline, ışın hüzmelerinin şekline ve kolimasyon yeteneğine göre değişkenlik gösterebilir. Bu da farklı cihazlarda farklı FOV sečenekleri olabileceği anlamına gelmektedir. FOV değeri büyürse, dedektörlerin daha geniş olması gerekecek, ışınlanan alan artacak ve hastanın maruz kaldığı radyasyon da bununla beraber artmış olacaktır.⁽¹¹¹⁾ FOV, çekimden önce hastaya özel olarak belirlenir. Hastanın gereksinimi ve mevcut hastalığın çenelerdeki konumuna göre uygulayıcı tarafından ayarlanabilir.

KIBT, çeşitli oral radyoloji kılavuzları tarafından dental implantlarının planlanması için ameliyat öncesi bir inceleme olarak tavsiye edilirken, bazı kılavuzlar bunun yalnızca kemik şekli veya anatomik sınırlar hakkında klinik şüphenin olduğu durumlarda kullanılmasını önerir ki bu şüpheler çoęu durumda karşımıza çıkar.^(112,113) Buna karşılık, KIBT'ta artefakt oluşumuna yol ačan ve periimplant bölgesinin uygun teşhisini ve analizini engelleyebilen veya önleyebilen görüntü oluşurma sürecinin doğasında bulunan sınırlamalar söz konusudur.^(111,114) KIBT görüntülerindeki artefaktlar, değerlendirilen nesnenin gerçek özelliklerine karşılık gelmeyen, verilerin yeniden yapılandırılmasından sonra görselleştirilen yapıları

temsil eder.⁽¹¹⁴⁾ Oluşan artefaktların kaynağı, nesnelerin gerçek fiziksel özellikleri ile dedektör tarafından alınan atenüasyon katsayısı arasındaki farklarla ve ayrıca görüntünün rekonstrüksiyon işlemi için kullanılan projeksiyondaki matematiksel algoritma özellikleri gibi KIBT ünitesinin kendisinden kaynaklanan sınırlamalarla ilgilidir. Ayrıca, FOV içindeki nesnelerin kompozisyonu ve konumlandırılması artefakt oluşum sürecine önemli ölçüde etki edebilir.⁽¹¹⁵⁾ KIBT görüntülerinde bulunan çeşitli artefakt türleri arasında, dental implant yapı malzemeleri gibi yüksek atom sayısı ve yoğunluklu yapıların varlığından kaynaklananlar da vardır.⁽¹¹⁴⁾ Bu tür artefaktan kaynaklanan görüntü bozulmasından sorumlu ana faktörlerden biri ışın sertleşmesidir. Yüksek yoğunluklu yapılar, dedektöre ulaşan radyasyon ışınının ortalama enerjisini artıran bir filtre görevi görür. Bu, görüntüde projeksiyon boyunca düzenlenmiş doğrusal yapılar, bantlar ve gölgeler olarak temsil edilen bu nesnelerin yakınında görüntü kalitesinin bozulmasına neden olan bir hatanın ortaya çıkmasına sebep olur.^(114,116) Işın sertleşmesine ek olarak, gürültü ve dağılma etkilerinin de görüntü kalitesi üzerinde etkisi vardır.⁽¹¹⁷⁾ Birleştirildiklerinde, yoğun nesneler arasında çukurlaşma, çizgiler ve koyu şeritler veya komşu yapılara göre yüksek kontrastlı keskin kenarlarda çizgiler gibi artefaktların oluşumuna neden olma eğilimindedirler.⁽¹¹⁸⁾ Bunun nedeni, ışın sertleşmesinin ve gürültü etkisinin dental implantlar gibi yüksek yoğunluklu nesnelerin yakınında aşırı gri değerler değişimine neden olmasıdır. Bu da değerlerin önemli ölçüde düşmesine, kontrastı azaltılmış görüntüler üretilmesine ve yakındaki yapıları gizleyerek tanının engellenmesine neden olur.⁽¹¹⁹⁾



Şekil 2. 10. İmplant kaynaklı oluşan metal ertefaktı görüntüsü

KIBT, implant bölgesinde kemik dokunun hassas 3 boyutlu ölçümlerine, anatomik yapıların ve bunların varyasyonlarının doğru bir şekilde tanımlanmasına izin verdiğinden dolayı implant planlamasında en yaygın olarak önerilen görüntüleme yöntemidir.⁽¹¹²⁾ Bununla birlikte, postoperatif değerlendirmeler için, KIBT'nin kullanımı ışın sertleşmesi artefaktı ve nispeten yüksek radyasyon dozu nedeniyle sınırlıdır.⁽¹²⁰⁾ Yine de KIBT, implant konumlandırma hatalarını değerlendirmek için yararlı bir yöntemdir ve 2 boyutlu görüntülerle karşılaştırıldığında ek bilgi sağladığı için hastalarda endikedir.^(112,121)

KIBT, sert dokuları ve ilişkili anatomik yapıları detaylı görüntüleyebilme imkanı sunduğu için kemik doku içerisinde yer alan anatomik yapılar ve bazen milimetrenin altındaki boyutlarda izlenen anatomik varyasyonlar, bu görüntüleme yönteminde kesitsel olarak incelenebilmektedir. Dental implant uygulamaları diş kaybı olan hastaların rehabilitasyonunda popüleritesi her geçen gün artarak devam eden bir tedavi seçeneğidir. İmplant cerrahisinde kemik miktarının ve implantın anatomik komşuluklar ile ilişkisinin incelenmesi için operasyon öncesi ve sonrasında KIBT kullanıma uygun bir görüntüleme yöntemidir. Ancak implant uygulamaları öncesi, ileri radyolojik değerlendirmenin yeterince yapılmaması, muhtemel anatomik yapı ve varyasyonlarının implant ile istenmeyen etkileşimine sebebiyet verebilir. Bu çalışmada anatomik yapılar ve varyasyonlar ile mevcut implantların

penetrasyonlarını incelemek için KIBT görüntüleri kullanılarak, az bilinen ve dikkat edilen anatomik varyasyonların önemini vurgulanmak amaçlanmıştır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

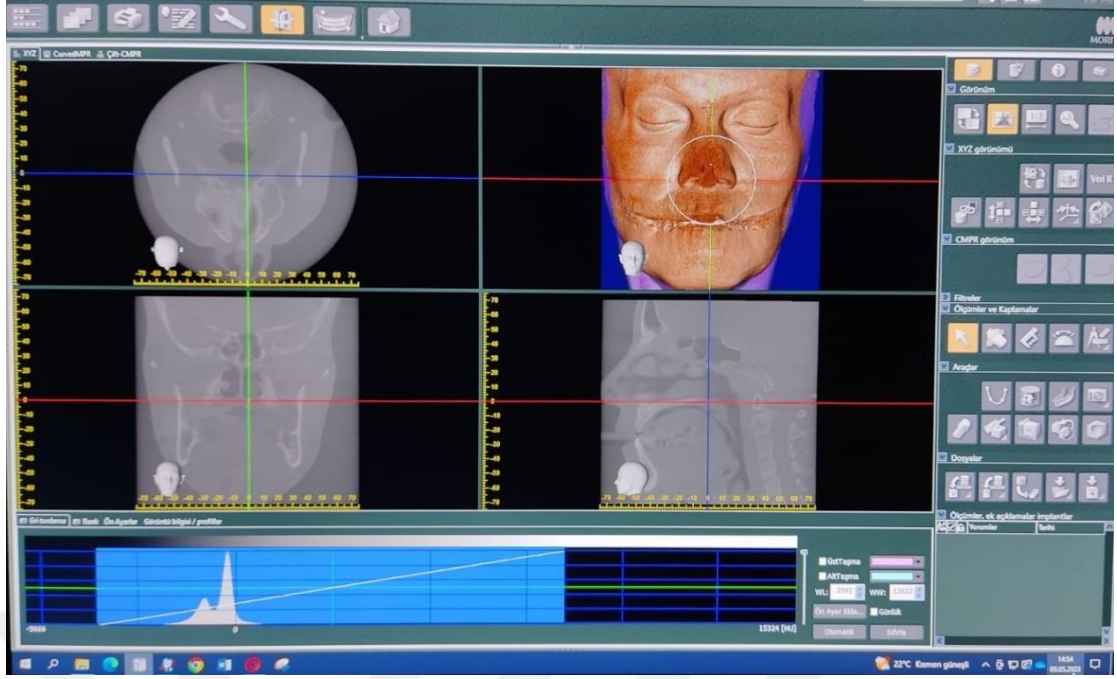
3.1. Çalışma Grubunun Belirlenmesi

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan 05.10.2022 tarihli 613 sayılı karar ile etik kurul izni alınarak ve Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak gerçekleştirildi.

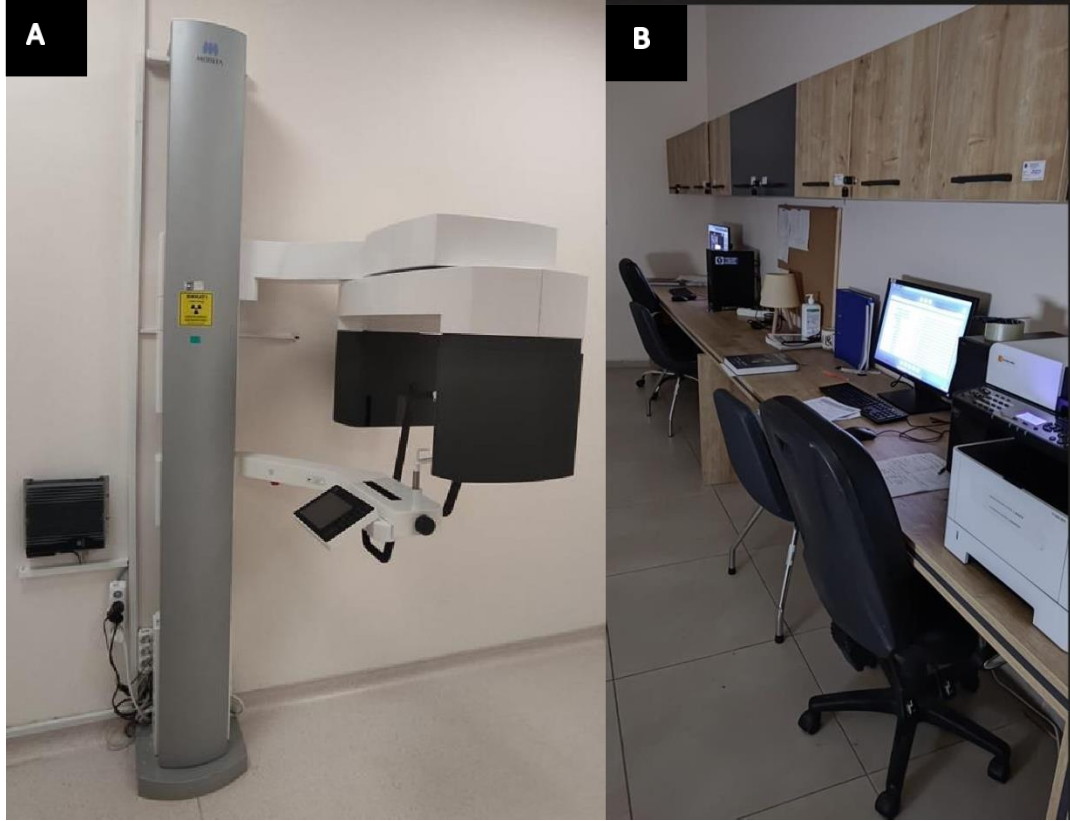
Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda 01.02.2020-02.08.2022 tarihleri arasında çeşitli nedenlerle çekilen 3600 KIBT görüntüsü, fakülte dekanlığından alınan izin ile i-Dixel (Version 2.3.6.1 J.Morita Mfg. Corp., Japonya) programı kullanılarak retrospektif olarak tarandı. En az bir dental implantı olan, 18 yaş üstü hastalara ait görüntüler çalışmaya dahil edildi. Yeterli görüntü kalitesinde olmayan, dental implant içermeyen ya da mevcut dental implantların tamamının görüntülenemediği ve ilgili bölgede kemik patolojisi olan görüntüler çalışmaya dahil edilmedi. Yukarıdaki dışlama kriterleri uygulandıktan sonra 181 hastaya ait KIBT görüntüleri çalışmaya dahil edildi ve toplam 717 dental implant incelendi.

3.2. Görüntülerin Değerlendirilmesi

Tüm KIBT görüntüleri aynı cihaz (Morita Vereview X800, J.Morita Mfg. Corp., Japonya) ile çekildi ve 3 yıllık deneyimi olan Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi asistan hekimi tarafından, multiplanar rekonstrüksiyonlar (aksiyal, koronal, sagittal ve kesitsel) kullanılarak, 0,5-1 mm kesit aralıklarında, 24 inçlik bir LCD monitör (EIZO Flexscan EV2456, Japonya) ile günde on implanttan fazla değerlendirmemek koşuluyla, loş ışık altında değerlendirildi. Görüntüleme parametreleri (kVp, mA ve FOV) ve voksel boyutu her hastanın özelliklerine ve tedavi ihtiyaçlarına göre seçildi. Parlaklık, kontrast ve yakınlaştırma araçları, değerlendirme anında değerlendirici insiyatifinde kullanıldı. Toplanan veriler hastanın cinsiyeti, yaşı, yaş grupları yanında implantların yerleştirilme alanını (maksilla anterior, maksilla posterior, mandibula anterior, mandibula posterior), çeşitli anatomik yapılar ve varyasyonları ile ilişkisini içeriyordu. Hastalar yaş gruplarına göre 1. grup (18-45), 2. grup (45-65) ve 3. grup (65-95) olarak ve ayrıca 65 yaş altı ve 65 yaş üstü olarak şekilde değerlendirildi.



Şekil 3. 1. İ-Dixel uygulaması arayüzünde; hastanın axial, koronal sagittal ve 3 boyutlu rekonstrüksiyon KIBT görüntüsü



Şekil 3. 2. A) çalışmada kullanılan görüntülerin çekildiği KIBT cihazı , B) görüntülerin yorumlanması için kullanılan loş ışıklı raporlama odası

Belirli anatomik yapıların ve varyasyonların, uygulanmış olan implantlar ile penetrasyon ilişkisi araştırıldı. Dikkate alınan ve kaydedilen anatomik varyasyonlar implant yerleşiminde penetrasyon riski oluşturabilecek; maksiller sinüs varyasyonları (pnömatisize maksiller sinüsler), mandibular kanal varyasyonları (anterior loop, bifid mandibular kanal), nazopalatin kanal varyasyonları (genişlemiş patolojik olmayan nazopalatin kanal), mandibular insiziv kanal, KS, lingual foramen ve kanal, lateral lingual foramen ve kanal ve son olarak aksesuar mental foramenden oluşmaktadır. Ayrıca normal sınırlarda maksiller sinüs, mandibular kanal, nazopalatin kanal ve nazal kavite non- varyatif anatomik yapılar olarak değerlendirildi. Veriler bir Excel tablosuna elektronik olarak kaydedildi ve istatistiksel olarak analiz edildi.

3.3. İstatistiksel Analiz

Araştırılan değişkenler kapsamında toplanan verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Statistical Package for Social Sciences 22 for Windows (IBM Corp. Armonk, NY, USA) yazılımı kullanılmıştır.

Çalışmaya dahil olan kişilere ait genel bilgiler için frekans tabloları kullanılmış, olgu sayısı (S) ve yüzdeliği (%) şeklinde gösterilmiştir. Kategorik değişkenler Ki-Kare test istatistiği ile test edilmiştir. Kişilere ait yaş bilgileri ortalama (Ort.), standart sapma (SS), medyan (Med.), minimum (Min.) ve maksimum (Maks.) şeklinde verilmiştir.

Cinsiyetlere göre yaşın karşılaştırılması için hipotezlerin değerlendirilmesinde kullanılacak istatistiksel analiz yöntemini belirlemek amacıyla veri setine Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilks testleri uygulanmış ve verinin normalliği, Levene Testi ile varyansların homojenliği araştırılmıştır. Veri seti, parametrik dağılım varsayım özelliklerini sağlamadığından, analiz için parametrik olmayan hipotez testi olan Mann-Whitney U testi, kullanılmıştır.

Gözlemci içi uyumun değerlendirilmesi için sınıf içi korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Gözlemci içi uyumun değerlendirilmesi için çalışmanın %20 verisi aynı araştırmacı tarafından tekrar incelenmiştir. İmplant anatomik varyasyon ilişkisi, anatomik varyasyon tipi ve non varyatif ilişki değişkenleri için iki farklı zamanda görüntülerin tekrar değerlendirmesine ait sınıf için korelasyon katsayıları sırasıyla, %96,8, %93,8 ve %93,3 olarak hesaplanmıştır.

Analiz kapsamında $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

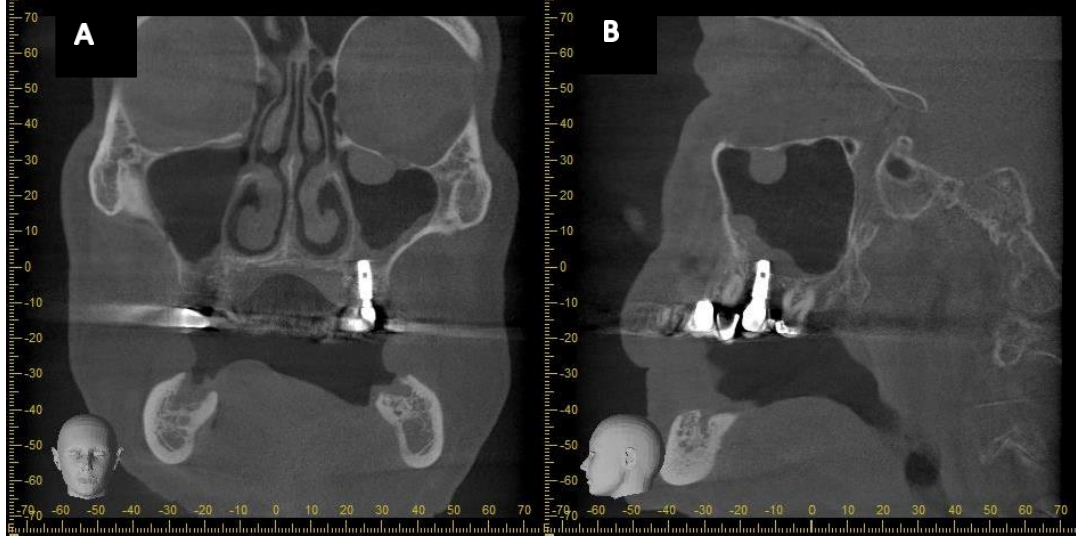


4.BULGULAR

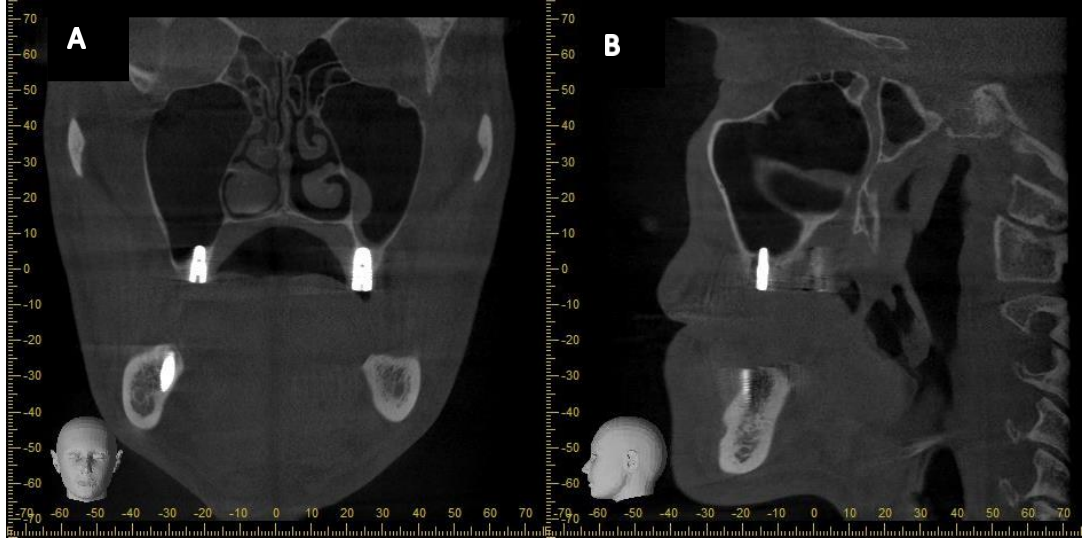
Çalışmada dahil edilen 181 hastanın cinsiyet dağılımı %60.8 (110 kişi) kadın, %39.2 (71 kişi) erkek olarak izlendi. Yaş grupları dağılımı; 1. Grup (18-44 yaş) %12.7 (23 kişi), 2. grup (45-65 yaş) %54.1 (98 kişi) ve 3. Grup (65-95 yaş) %33.1 (60 kişi) olarak izlendi (Tablo 4.1).

Tablo 4. 1. Çalışma grubunun demografik dağılımı

	Sayı (S)	Yüzde (%)
Cinsiyet		
Erkek	71	39,2
Kadın	110	60,8
Yaş grubu		
1.Grup (18-44)	23	12,7
2.Grup (45-65)	98	54,1
3.Grup (65-95)	60	33,1



Şekil 4. 1. Maksiller sinüs implant penetrasyonunu gösteren, A) KIBT koronal ve B) sagittal kesit görüntüleri, komşu maksiller sinüs mukozasında mukozal reaksiyon izlendi



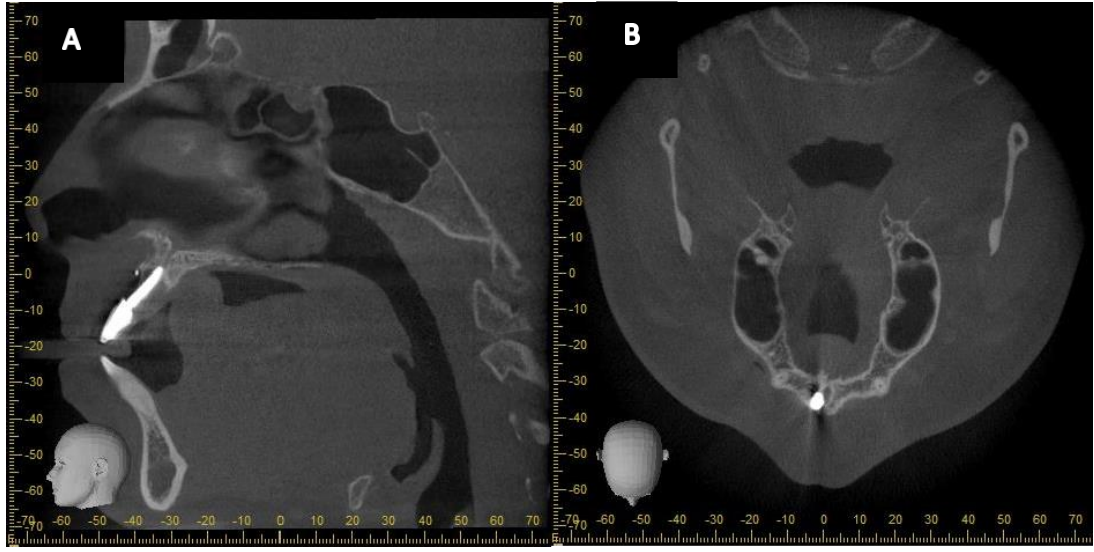
Şekil 4. 2. Pnömatize maksiller sinüse implant penetrasyonunu gösteren A) KIBT koronal ve B) sagittal kesit görüntüleri

Kişilerin cinsiyetlerine göre yaş grubu dağılımlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ($p=0,988$). Cinsiyetlerin yaş gruplarına göre benzer dağıldığı görüldü (Tablo 4.2) (Ki-kare testi uygulandı.).

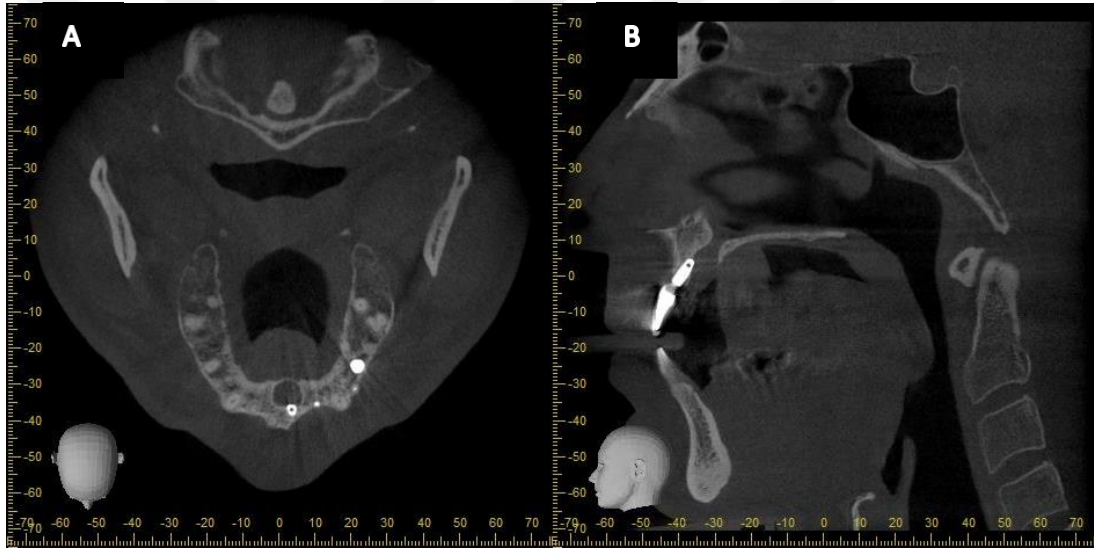
Tablo 4. 2. Cinsiyetlerin yaşa göre dağılımı

	Erkek	Kadın	
Değişken	S(%)	S(%)	p
Yaş grubu			
1.Grup (18-44)	9 (12,7)	14 (12,7)	0,988
2.Grup (45-65)	38 (53,5)	60 (54,5)	
3.Grup (65-95)	24 (33,8)	36 (32,7)	

S: Sayı * $<0,05$; Ki-Kare Test İstatistiği



Şekil 4. 3. Nazopalatin kanala implant penetrasyonunu gösteren A) KIBT koronal ve B) sagittal kesit görüntüleri



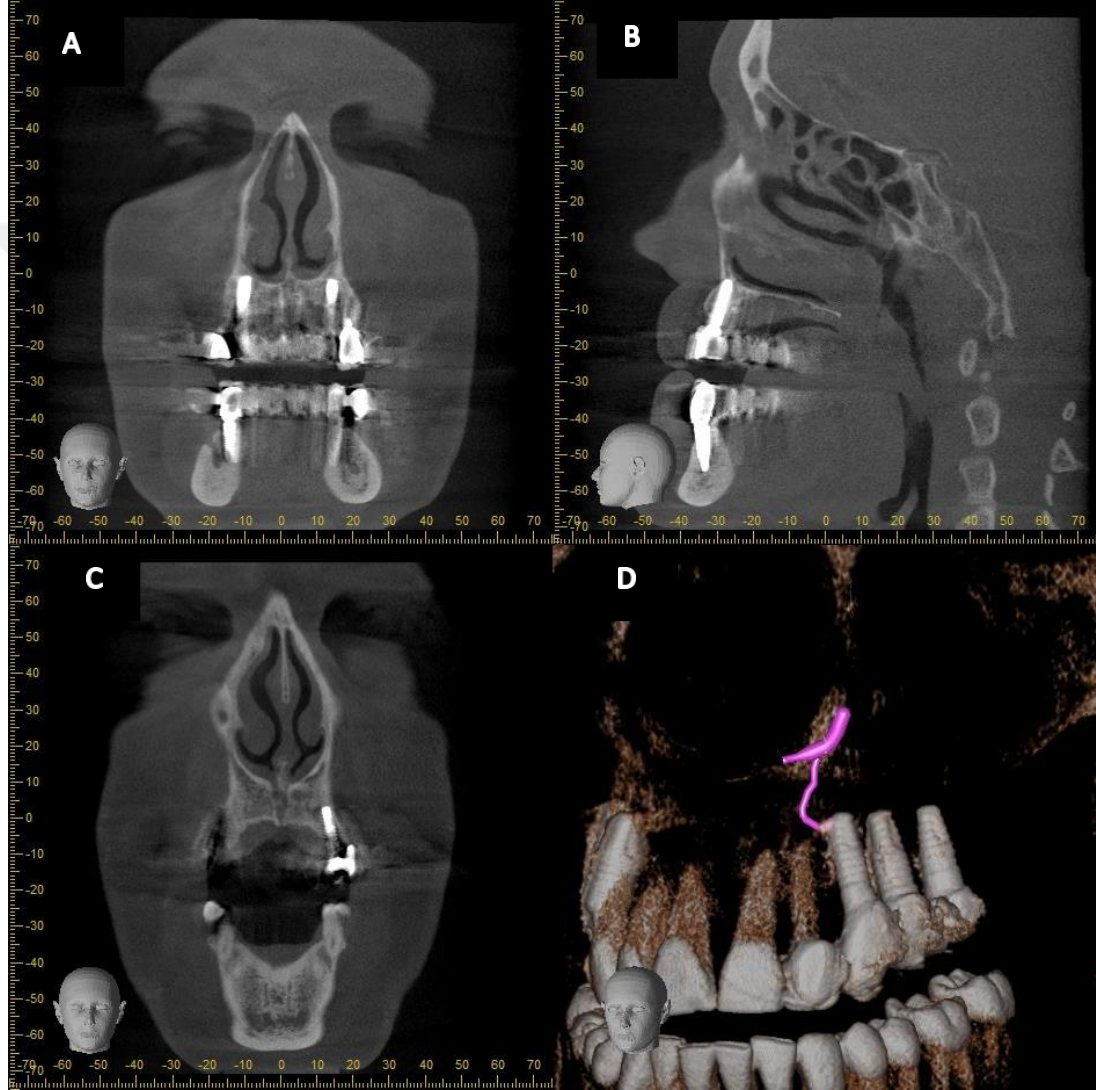
Şekil 4. 4. Genişlemiş Nazopalatin kanala implant penetrasyonunu gösteren A) KIBT koronal ve B) sagittal kesit görüntüleri

Çalışmadaki kadınların yaş ortalamasının $57,5 \pm 10,5$ (27-82), erkeklerin yaş ortalamasının $57,9 \pm 12,2$ (22-78) olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görüldü ($p=0,437$) (Tablo 4.3).

Tablo 4. 3. Cinsiyete göre yaş dağılımı

Yaş	S	Ort.	SS	Med.	Min.	Maks.	p
Erkek	71	57,9	12,2	60	22	78	0,437
Kadın	110	57,5	10,5	57,5	27	82	
Toplam	181	57,6	11,2	59	22	82	

S:sayı, Ort.:ortalama, SS:standart sapma, Med:medyan, Min:minimum, Maks:maksimum * $<0,05$; Mann Whitney U Test İstatistiği



Şekil 4. 5. Kanalis sinosus implant penetrasyonunu gösteren A-C) KIBT koronal, B) sagittal kesit görüntüleri ile D) 3 boyutlu rekonstrüksiyonda çizilmiş kanal yapısı

Çalışmaya dahil edilen 181 kişide 717 implant incelenmiştir. İmplantların çenelerde dağılımı ve anatomik yapılar ile ilişkisi Tablo 4.4'te gösterildi. Çalışmadaki implantların 298 (%41,6)'i mandibulada ve 419 (%58,4)'u maksillada olduğu saptandı.

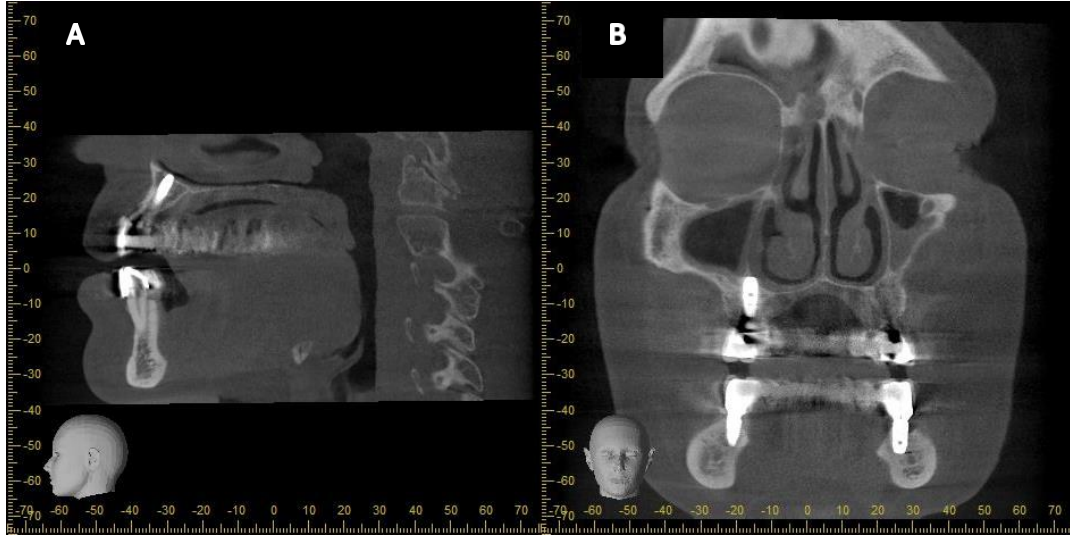
İmplantların anterior-posterior dağılımına bakıldığında; maksilla anteriorda 146 (%20,4), maksilla posteriorda 273 (%38,1), mandibula anteriorda 83 (%11,6) ve mandibula posteriorda 215 (%30) implant olacak şekilde izlenmiştir.

İmplantların %92,9 (666 kişi)'unda implant ile anatomik varyasyon penetrasyonu yoktu ve geri kalan 51 implantta, anatomik varyasyon ile penetrasyonu izlendi. İmplantla penetrasyonun izlendiği anatomik varyasyonlar incelendiğinde; %43,1 (S:22) oranı ile en fazla mandibular insiziv kanalda, onu takiben %19,6(S:10) oranı ile maksiller sinüste olduğu görüldü.

Tüm implantlarda; non varyatif anatomik yapı ile implant penetrasyonu %78,7'sinde saptanmazken, %11,6'sında maksiller sinüs, %4'ünde nazal kavite, %3,5'inde mandibular kanal ve %2,2'sinde nazopalatin kanal olacak şekilde implant non-varyatif anatomik yapılar arasında penetrasyon görüldü (Tablo 4.4).

Tablo 4. 4. İmplantların çenelerde dağılımı ve anatomik yapılarla ilişkisi

Değişken	Sayı (S)	Yüzde (%)
Maksilla /mandibula		
Mandibula	298	41,6
Maksilla	419	58,4
Ant /post		
Maksilla anterior	146	20,4
Maksilla posterior	273	38,1
Mandibula anterior	83	11,6
Mandibula posterior	215	30,0
İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonu		
Yok	666	92,9
Var	51	7,1
Anatomik varyasyon tipi		
Mandibular insiziv kanal	22	43,1
Kanalis sinosus	3	5,9
Lingual foramen ve kanal	1	2,0
Lateal lingual foramen ve kanal	2	3,9
Nazopalatin kanal varyasyonları	6	11,8
Mandibular kanal varyasyonları	7	13,7
Maksiller sinüs varyasyonları	10	19,6
non_varyatif_penetrasyon		
Yok	564	78,7
maksiller sinüs	83	11,6
mandibular kanal	25	3,5
nazal kavite	29	4,0
nazopalatin kanal	16	2,2



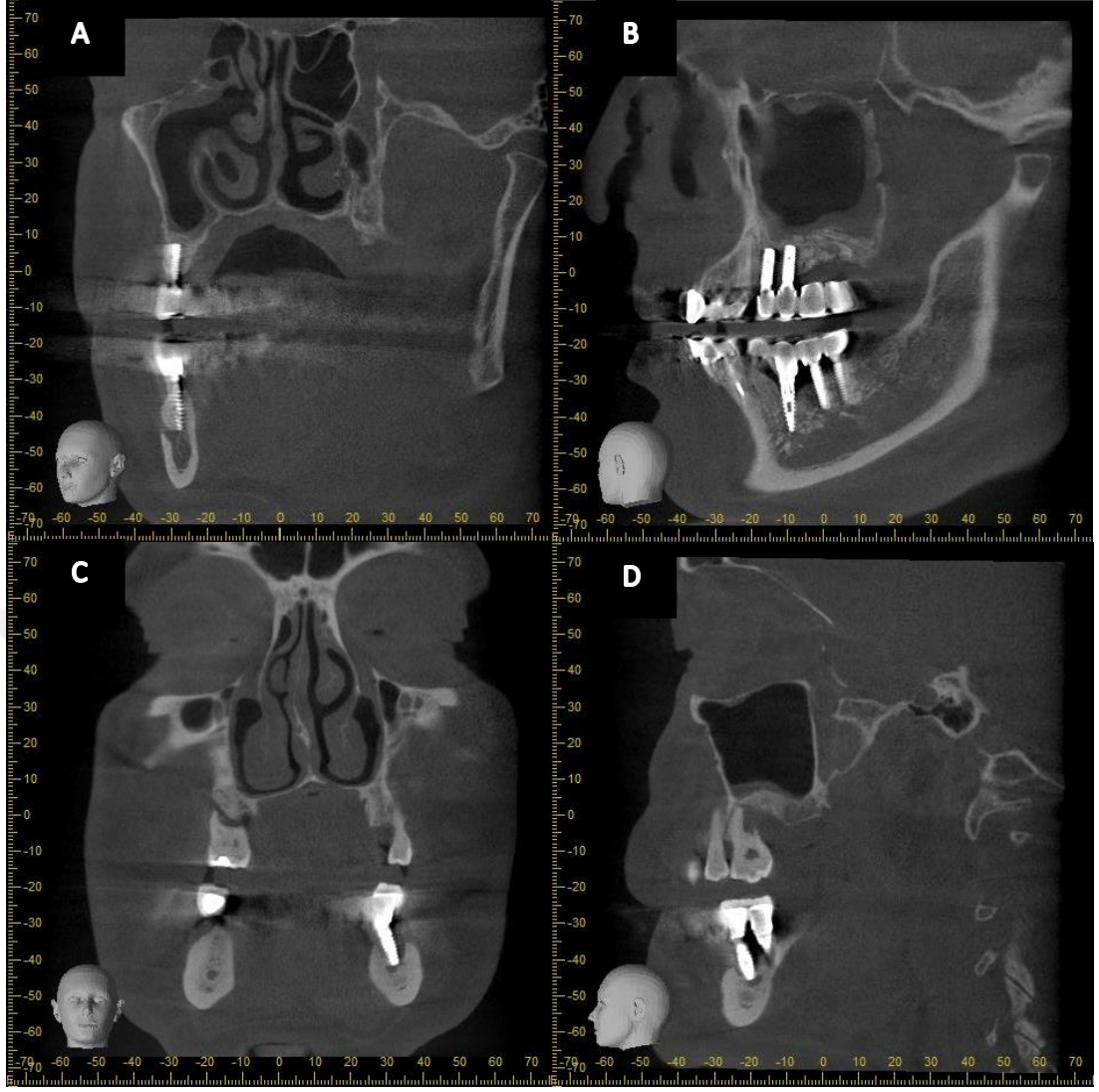
Şekil 4. 6. Nazal kavite implant penetrasyonunu gösteren A) KIBT koronal ve B) sagittal kesit görüntüleri

İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonu tespit edilen implantların hem maksilla ve mandibulada ($p=0,001$), hem de anterior-posterior ($p<0,001$) dağılımına bakıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu görüldü. Buna göre implant-anatomik varyasyon penetrasyonu olanların %62,7 ile en çok mandibula, olmayanların da %60,1 ile en çok maksilla dağılımı gösterdiği izlendi. Ayrıca implant-anatomik varyasyon penetrasyonu olanlar en çok %49 ile mandibula anteriorda görünürken, olmayanlarda en çok %40,4 ile maksilla posteriorda görülmektedir (Tablo 4.5).

Tablo 4. 5. İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonuna göre dağılım

İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonu	Yok	Var	
Değişken	S(%)	S(%)	p
maksilla mandibulaya			
Mandibula	266 (39,9)	32 (62,7)	0,001*
Maksilla	400 (60,1)	19 (37,3)	
Ant /post			
Maksilla anterior	131 (19,7)	15 (29,5)	<0,001*
Maksilla posterior	269 (40,4)	4 (7,8)	
Mandibula anterior	58 (8,7)	25 (49,0)	
Mandibula posterior	208 (31,2)	7 (13,7)	

*<0,05; Ki-Kare Test İstatistiği, *S:sayı*



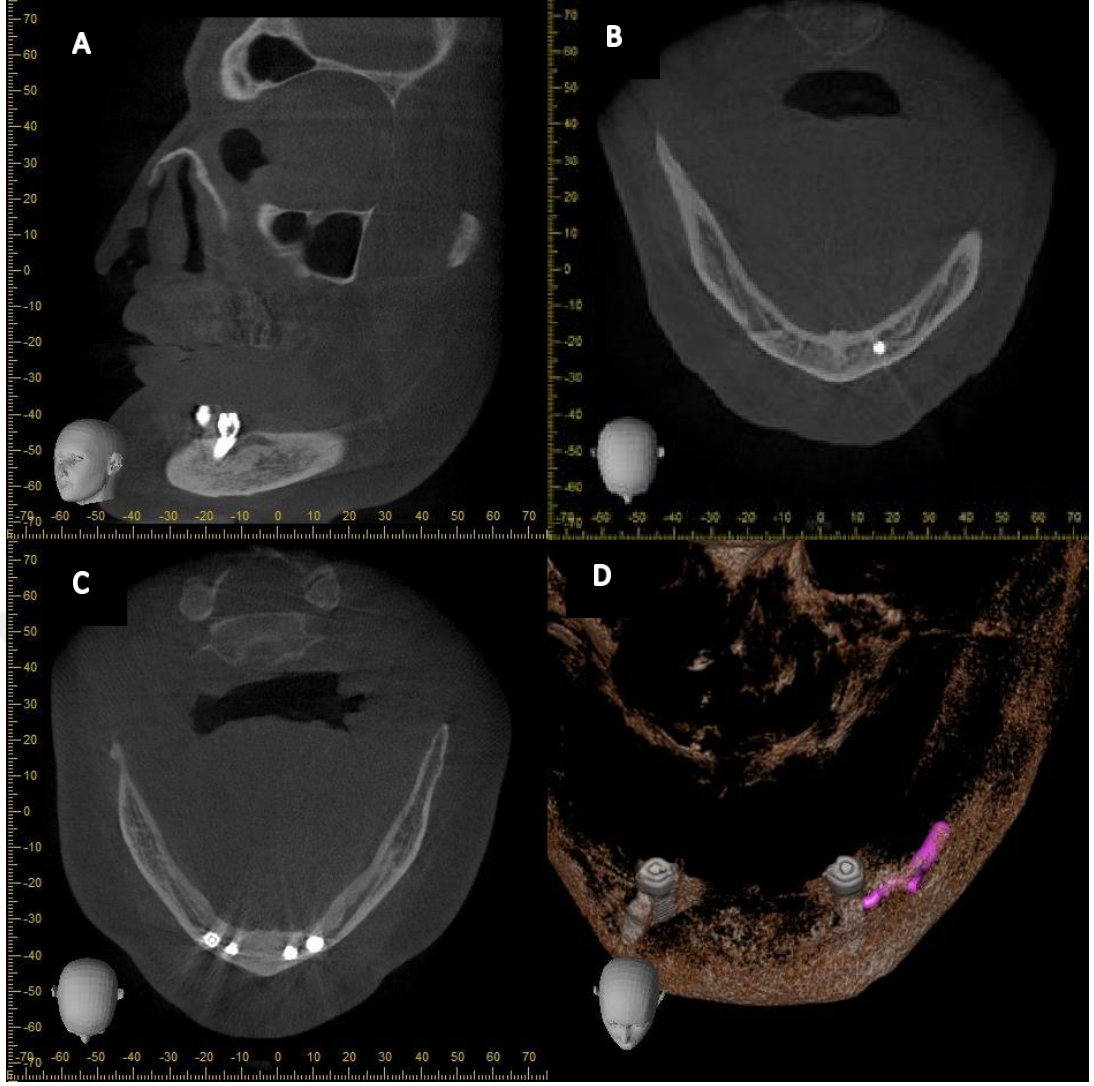
Şekil 4. 7. Mandibular kanal implant penetrasyonunu gösteren A-C) KIBT koronal ve B-D) sagittal kesit görüntüleri

Cinsiyete göre implantların çenelerde dağılımına ve cinsiyet, implant-anatomik penetrasyon ilişkisine Tablo 4.6’da bakıldı. İmplantların çenelerde yerleşimlerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görüldü (sırasıyla; $p=0,868$, $p=0,181$). İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonunun erkeklerde (%9,5), kadınlara göre (%5,1) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu görüldü ($p=0,024$). İmplant-non varyatif anatomik yapı penetrasyonunun cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği tespit edildi ($p=0,347$) (Tablo 4.6). En fazla implant penetrasyona neden olan anatomik varyasyonların cinsiyet dağılımı ise; mandibular insiziv kanal erkeklerde %41,9, kadınlarda %45, mandibular kanal varyasyonları erkeklerde %6,5, kadınlarda %25 ve maksiller sinüs varyasyonları erkeklerde %22,6 , kadınlarda %15, olarak bulundu.

Tablo 4. 6. Cinsiyete göre implantların dağılımı

	Erkek	Kadın	
Değişken	S(%)	S(%)	p
Maksilla /mandibula			
Mandibula	137 (41,9)	161 (41,3)	0,868
Maksilla	190 (58,1)	229 (58,7)	
Ant /post			
Maksilla anterior	75 (22,9)	71 (18,2)	0,181
Maksilla posterior	115 (35,3)	158 (40,5)	
Mandibula anterior	43 (13,1)	40 (10,3)	
Mandibula posterior	94 (28,7)	121 (31,0)	
İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonu			
Yok	296 (90,5)	370 (94,9)	0,024*
Var	31 (9,5)	20 (5,1)	
Anatomik varyasyon tipi			
Mandibular insiziv kanal	13 (41,9)	9 (45,0)	-
Kanalis sinosus	1 (3,2)	2 (10,0)	
Lingual foramen ve kanal	1 (3,2)	-	
Lateal lingual foramen ve kanal	2 (6,5)	-	
Nazopalatin kanal varyasyonları	5 (16,1)	1 (5,0)	
Mandibular kanal varyasyonları	2 (6,5)	5 (25,0)	
Maksiller sinüs varyasyonları	7 (22,6)	3 (15,0)	
Non varyatif penetrasyon			
Yok	257 (78,6)	307 (78,7)	0,347
maksiller sinüs	33 (10,1)	50 (12,8)	
mandibular kanal	11 (3,4)	14 (3,6)	
nazal kavite	18 (5,5)	11 (2,8)	
nazopalatin kanal	8 (2,4)	8 (2,,1)	

S:sayı, %:yüzde. *<0,5; Ki-Kare Test İstatistiği-: beklenen değeri 5'in altında olan hücre sayısı %25'in üstünde olduğundan dolayı işlem yapılamadı.



Şekil 4. 8. Mandibular insiziv kanal implant penetrasyonunu gösteren A) KİBT sagittal ve B-C) aksiyal kesit görüntüleri, D) 3 boyutlu rekonstrüksiyonda kanal yapısı gösterilmiştir.

Belirlenen 3 farklı yaş grubuna göre implantların dağılımına Tablo 4.7’de verildi. İmplantların maksilla ve mandibulada dağılımlarının yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görüldü ($p=0,243$).

Buna karşın çenelerde implantların anterior-posterior dağılımına bakıldığında, yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ($p=0,024$). İmplant yerleşimlerinin; 2. grup (%40,8) ve 3. grup (%34,7) kişilerde en çok maksilla posterior bölgede izlenirken, bunun yanında 1. grupta en çok %39,2 ile mandibula posterior da izlendiği görüldü. İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonunun ve İmplant-non varyatif penetrasyonun yaşa göre istatistiksel olarak benzer olduğu izlendi (sırasıyla; $p=0,111$, $p=0,115$) (Tablo 4.7).

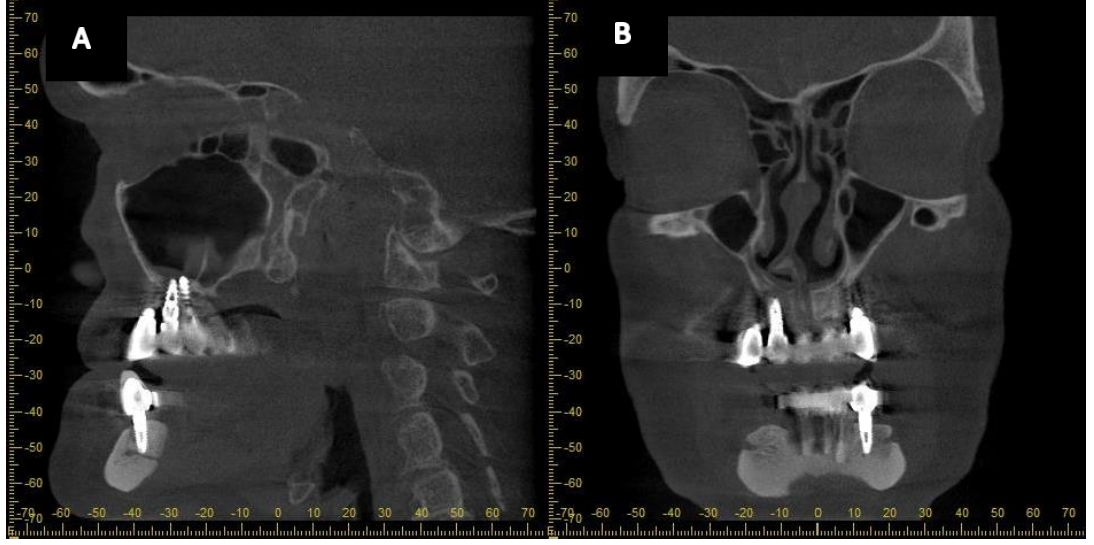
İmplant penetrasyona en fazla neden olan anatomik varyasyonların yaş gruplarına göre dağılımına bakıldığında; mandibular insiziv kanal penetrasyonu 1. grupta hiç bulunmazken, 2. grupta %54,5 ve 3. grupta %43,6; mandibular kanal varyasyon penetrasyonu 1. grupta hiç bulunmazken, 2. grupta %9,1 ve 3. grupta %21,7; maksiller sinüs varyasyon penetrasyonu 1. grupta %50 , 2. grupta %9,1 ve 3. grupta %21,7 nazopalatin kanal varyasyon penetrasyonu 3.grupta hiç bulunmazken 1. grupta %33,3 ve 2. grupta %18,2 olarak bulundu (Tablo 4.7).



Tablo 4. 7. Belirlenen 3 yaş grubuna göre implantların dağılımı

	1.Grup(18-44)	2.Grup(45-65)	3.Grup(65-95)	
Değişken	S(%)	S(%)	S(%)	p
Maksilla/mandibula				
Mandibula	31 (44,9)	159 (38,9)	108 (45,2)	0,243
Maksilla	38 (55,1)	250 (61,1)	131 (54,8)	
Ant /post				
Maksilla anterior	15 (21,7)	83 (20,3)	48 (20,1)	0,024*
Maksilla posterior	23 (33,3)	167 (40,8)	83 (34,7)	
Mandibula anterior	4 (5,8)	38 (9,3)	41 (17,2)	
Mandibula posterior	27 (39,2)	121 (29,6)	67 (28,0)	
İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonu				
Yok	63 (91,3)	387 (94,6)	216 (90,4)	0,111
Var	6 (8,7)	22 (5,4)	23 (9,6)	
Anatomik varyasyon tipi				
Mandibular insiziv kanal	0 (0,0)	12 (54,5)	10 (43,6)	-
Kanalis sinosus	1 (16,7)	2 (9,1)	-	
Lingual foramen ve kanal	-	-	1 (4,3)	
Lateal lingual foramen ve kanal	-	-	2 (8,7)	
Nazopalatin varyasyonları	kanal 2 (33,3)	4 (18,2)	-	-
Mandibular varyasyonları	kanal 0 (0,0)	2 (9,1)	5 (21,7)	
Maksiller varyasyonları	sinüs 3 (50,0)	2 (9,1)	5 (21,7)	
Non varyatif penetrasyon				
Yok	62 (89,9)	314 (76,8)	188 (78,7)	0,115
maksiller sinüs	5 (7,2)	55 (13,4)	23 (9,6)	
mandibular kanal	-	15 (3,7)	10 (4,2)	
nazal kavite	-	19 (4,6)	10 (4,2)	
nazopalatin kanal	2 (2,9)	6 (1,5)	8 (3,3)	

*<0,05; Ki-Kare Test İstatistiği-: beklenen değeri 5'in altında olan hücre sayısı %25'in üstünde olduğundan dolayı işlem yapılamadı



Şekil 4. 9. Lateral lingual foramen ve kanal-implant penetrasyonu gösteren A) KIBT sagittal ve B) koronal kesit görüntüleri

65 yaş altı ve 65 yaş ve üstü olarak iki yaş grubuna göre implantların dağılımına ve implant-anatomik penetrasyon ilişkisine Tablo 4.8’de bakıldı. İmplantların maksilla ve mandibulada dağılımlarının bu iki yaş grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı görüldü ($p=0,131$). Buna karşın çenelerde implantların anterior-posterior dağılımına bakıldığında, 65 yaş grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ($p=0,011$). İmplant yerleşiminde; 65 yaş altı hastalarda en çok maksilla posterior (%39,7), en az mandibula anterior (%8,8), 65 yaş ve üstü hastalarda ise yine en çok maksilla posterior (%34,7), en az mandibular anterior (%17,2) bölgede dağılım görülmüştür. İmplant-anatomik varyasyon penetrasyonunun ve implant-non varyatif penetrasyonun yaşa göre istatistiksel olarak benzer olduğu görüldü (sırasıyla; $p=0,064$, $p=0,448$) (Tablo 4.8). 65 yaş altı ve üstü iki grup kıyaslandığında mandibula anterior bölge implantlara 65 yaş üstü bireylerde anlamlı seviyede daha fazla rastlandı.

İmplant penetrasyona en fazla neden olan anatomik varyasyonların 65 yaş altı ve 65 yaş üstü gruplarına göre dağılımına bakıldığında; mandibular insiziv kanal penetrasyonu 65 yaş altında %42,9 ,65 yaş ve üstünde %43,6; mandibular kanal varyasyon penetrasyonu 65 yaş altında %7,1 ,65 yaş ve üstünde %21,7 ; maksiller sinüs varyasyon penetrasyonu 65 yaş altında %17,9 ,65 yaş ve üstünde %21,7 olarak bulundu.

Tablo 4. 8. İmplantların, 65 yaş altı ve 65 yaş ve üstü olarak dağılımı

	65 yaş altı	65 yaş ve üstü	
Değişken	S(%)	S(%)	p
Maksilla /mandibula			
Mandibula	190 (39,7)	108 (45,6)	0,131
Maksilla	288 (60,3)	130 (54,4)	
Ant /post			
Maksilla anterior	98 (20,5)	48 (20,1)	0.011*
Maksilla posterior	190 (39,7)	83 (34,7)	
Mandibula anterior	42 (8,8)	41 (17,2)	
Mandibula posterior	148 (31)	67 (28,0)	
İmplant-anatomik varyasyon			
penetrasyonu			
Yok	450 (94,1)	216 (90,4)	0,064
Var	28 (5,9)	23 (9,6)	
Anatomik varyasyon tipi			
Mandibular insiziv kanal	12 (42,9)	10 (43,6)	-
Kanalis sinosus	3 (10,7)	-	
Lingual foramen ve kanal	-	1 (4,3)	
Lateal lingual foramen ve kanal	-	2 (8,7)	
Nazopalatin kanal varyasyonları	6 (21,4)	-	
Mandibular kanal varyasyonları	2 (7,1)	5 (21,7)	
Maksiller sinüs varyasyonları	5 (17,9)	5 (21,7)	
Non varyatif ilişki			
Yok	376 (78,7)	188 (78,7)	0,448
maksiller sinüs	60 (12,6)	23 (9,6)	
mandibular kanal	15 (3,1)	10 (4,2)	
nazal kavite	19 (4,0)	10 (4,2)	
nazopalatin kanal	8 (1,7)	8 (3,3)	

*<0,05; Ki-Kare Test İstatistiği:- beklenen değeri 5'in altında olan hücre sayısı %25'in üstünde olduğundan dolayı işlem yapılamadı.

5. TARTIŞMA

Günümüzde total ve parsiyel dişsiz hastaların rehabilitasyonunda dental implantların kullanımı diş hekimliği uygulamalarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Dental implantların görünen, yüksek sağ kalım oranlarına rağmen, implant başarısızlıkları ve komplikasyonları hala sıkça karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan peri-implantitis, implant başarısızlığı için en çok karşımıza çıkan risk faktörlerinden iken, cerrahi teknikleri içeren diğer komplikasyonların da implant hatalarında ön plana çıktığı görülmektedir.⁽²⁶⁾

Dental implant planlamada önemli aşamalardan biri implant uygulanacak bölgenin anatomik yapılar ve çeşitli varyasyonları açısından değerlendirilmesidir. Bu çalışmada gösterildiği gibi dental implantlarla ilgili zorluklar, bitişik anatomik yapılara ve anatomik varyasyonlara penetrasyonu içerebilir. Bilgimiz dahilinde literatürde implantların anatomik varyasyonlarla ilişkisini KIBT’de değerlendiren az sayıda çalışma bulunmaktadır.⁽⁵⁻⁷⁾ Çalışmamız yalnızca anatomik yapılara odaklanması, geniş anatomik varyasyon skalasında, cinsiyet ve yaş gruplarına göre bakılarak implant penetrasyonlarının detaylı incelenmesi ile diğer çalışmaların eksikliklerini geliştirerek ön plana çıkmaktadır.

Rutinde kullanılan iki boyutlu radyografik yöntemlerde kemik dokunun birebir oranda değerlendirilememesi, süperpozisyon ve distorsiyon kaynaklı kısıtlamalardan dolayı anatomik yapıların net izlenememesi, ameliyat öncesi iyi bir planlama yapılmasını engellemektedir.⁽¹²²⁾ Diş hekimliğinde ve implant planlamasında anatomik yapıların ve varyasyonların değerlendirilmesinde kullanılan çeşitli radyografik yöntemler arasında en fazla tercih edilen yöntem; 3 boyutlu, doğruluk oranının yüksek, ulaşılabilirliğinin kolay ve radyasyon oranının düşük olması gibi daha birçok avantajı nedeniyle KIBT’lerdir.⁽¹²³⁾ Ayrıca anatomik varyasyon ve implant ilişkisine bakan güncel çalışmalarda da KIBT, görüntüleme yöntemi olarak tercih edilmiştir.⁽⁵⁻⁷⁾

Bu çalışmada implant-anatomik varyasyon penetrasyonu, Gaeta-Araujo ve ark.⁽⁷⁾ çalışmasında görülen aksine, mandibulada istatistiksel olarak daha fazla karşımıza çıkmaktadır ($p=0,001$). Bunu farklılığın Gaeta-Araujo ve ark.⁽⁷⁾ çalışmada ağırlıklı olarak anatomik varyasyon dışı implant hatalarının değerlendirilmeye alması

kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızın sonuçlarına göre, mandibulada daha çok anatomik varyasyon implant penetrasyonu riski olduğunu söyleyebiliriz.

Ayrıca implant-varyasyon penetrasyonun çenelerde anterior-posterior dağılımına bakıldığında, çalışmamız mandibula anteriorda istatistiksel olarak anlamlı sonuç göstermiştir ve burada implant perforasyonlarına neden olarak daha çok dikkat çeken yapı mandibular insiziv kanaldır ($p<0,001$). Anatomik penetrasyon yanında diğer implant hatalarının incelendiği bir çalışmada en yüksek oranda implant hatası maksilla posteriorda karşımıza çıkmaktadır.⁽⁵⁾ Bu çalışmaya benzer olarak non-varyatif anatomik yapı implant penetrasyonuna bakıldığında bizim çalışmamızda da maksilla posteriorda yer alan maksiller sinüste penetrasyon daha fazla izlenmektedir. Çalışmalar arasındaki farklılıklar, anatomik yapıları ve varyasyonların tanımlama farklılıkları olabileceği gibi değerlendirilmeye alınan anatomik yapılar ve diğer implant hataları da olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışmamızda implant-anatomik varyasyon penetrasyonunun erkeklerde (%9,5), kadınlara göre (%5,1) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür ($p=0,024$). Literatürde erkeklerde; mandibular insiziv kanal, KS ve maksiller pnömatisasyon gibi anatomik varyasyonların daha fazla görüldüğünü bildiren çalışmalar mevcuttur.^(124–126) Buna paralel olarak çalışmamızda da, anatomik varyasyonların implant penetrasyon riski erkeklerde daha fazla karşılaşılmıştır. Bununla birlikte non-varyatif anatomik yapıların implant penetrasyonları ile cinsiyet ve yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Anatomik varyasyonların ve non-varyatif anatomik yapıların implantlar ile penetrasyonuna yaş gruplarının etkisi saptanmamıştır. Ancak çenelerde implantların anterior-posterior dağılımına bakıldığında, 3. Grupta diğer iki yaş grubuna göre mandibular anterior bölgede istatistiksel olarak daha fazla implant olduğu görülmüştür ($p=0,024$). İmplant yerleşimlerinin; 2. grup (%40,8) ve 3. grup (%34,7) kişilerde en çok maksilla posterior bölgede izlenirken, bunun yanında 1. grupta en çok %39.2 ile mandibula posterior da izlendiği görülmüştür. Mandibular molar bölgesi, birinci molar dişin erken yaşlarda sık görülen kaybı nedeniyle en çok implant gerektiren alandır.⁽¹²⁷⁾ Gençlerde bu erken diş kayıpları, mandibula posteriorda daha fazla implant görülmesini desteklemektedir.

Dünya Sağlık Örgütü'nün kronolojik sınıflamasına göre yaşlılık sınırı olarak belirtilen,⁽¹²⁸⁾ 65 yaş düşünülerek oluşturulan 65 yaş altı ve üstü gruplar olarak değerlendirildiğinde, incelenen implantlar her iki yaş grubu içinde maksilla posteriorda fazla olarak karşımıza çıkmıştır. Ancak bu iki grup değerlendirildiğinde yaşlı popülasyonda mandibular anterior bölgede anlamlı seviyede daha fazla implant yerleştirildiği gözlenmiştir. Bunun sebebi yaşlı bireylerde mandibular kemik rezorpsiyonunun protez tutuculuğunu olumsuz etkilemesinden dolayı implant destekli protezlere olan ihtiyacın artışı olabilir.⁽¹²⁹⁾

Dental implantının sinüs ile penetrasyonu, implant başarısızlığına ve sinüs enfeksiyonuna yol açma potansiyeline sahiptir.⁽¹³⁰⁾ Ancak, maksiller sinüste bu penetrasyonların, vakaların çoğunda, sinüs veya implant sağlığını her zaman olumsuz etkilemediği görülmüştür.⁽¹³⁰⁾ Bununla birlikte, implantın bir kısmı sinüste desteksiz bırakılırsa bu, implantın kemik desteğinin azalması ve tam osseointegrasyon yapamayacağı anlamına gelir. Bu nedenle, implantın sinüs içinde kalan kısmı arttıkça, implanta sağlanan toplam kemik desteği tehlikeye girer. Ayrıca implantın sinüs içerisine yerleştirilmesi ile sinüs membranının hasarı sonucu, maksiller sinüs reaksiyonuna ve sinüzite neden olabileceği bilinmektedir.⁽¹³¹⁾ Çeşitli çalışmalarda sinüs penetrasyon insidansı için %13,3 ve %34,2 gibi iki farklı oran bildirilmiştir.^(6,7) Verilen yüzdeler arasındaki farklılık olsada her iki çalışma içinde maksiller sinüs en çok implant penetrasyonuna neden olan anatomik yapı olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada maksiller sinüs literatüre benzer şekilde, non-varyatif anatomik yapılar arasında, implant ile en çok (%11,6) penetrasyon gösteren yapı olarak karşımıza çıkmıştır. Anatomik varyasyonlar arasında ise maksiller sinüs varyasyonlarının %19,6 ile MİK'dan sonra ikinci sırada implant penetrasyonuna neden olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucumuz ile uyumlu olarak literatürde maksiller sinüs anatomik varyasyonu ile implant penetrasyon oranı %17,7 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Maksillada implant cerrahisinde dikkat edilmesi gereken bir diğer anatomik yapı nazopalatin kanalıdır. NPK çapı ne kadar büyükse, implant ile perforasyon oluşumu o kadar fazladır. Bu yapının yaralanması nazopalatin sinirinin hasar görmesine ve buna bağlı olarak bölgede duyu kaybına neden olabilir.⁽¹³²⁾ Çalışmamızda tüm implantlar arasında, NPK ile implant penetrasyon oranı %2,2 olarak saptanmıştır. Literatürde bu

penetrasyon oranları %1,3 ve %12,5 olarak karşımıza çıkmaktadır.^(6,7) İmplant penetrasyonu izlenen anatomik varyasyonlar arasında, NPK varyasyonları ile implant penetrasyon oranı %11,8 olarak izlenmiştir. Bu değişken oranların sebebi olarak, çalışma gruplarının farklı yapısı ile boyutu ve yorumlama, tanımlama farklılıkları kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

KS gibi, saptanması zor ve dental cerrahi operasyonlarda ihmal edilen küçük kanalların ve nörovasküler demetlerin yaralanma raporları nadirdir.^(133,134) Ancak bu nispeten küçük damarların yaralanmasından sonra, nörosensoriyel komplikasyonlar içermeyen, sadece kanama bildiren makaleler vardır.^(32,135) Ayrıca literatürde sensöryal bozukluklara sebep olan implant penetrasyonlu KS vakaları da bildirilmiştir.^(136,137) Çalışmamızda implant penetrasyonu izlenen anatomik varyasyonlar arasında, KS %5,9 oranında izlenmiştir. Ribas ve ark.⁽⁶⁾ çalışmasında KS-implant penetrasyonu daha yüksek bir oranda (%12,3) bulmuşlardır. KS'nin prevanlans farklılıklarında olduğu gibi, implant penetrasyon oranlarındaki farklılıkların olası nedenlerinden biri anatomik varyasyonu tanımlarken farklı yöntemler kullanmak olabilir.^(59,60) Bilgimiz dahilinde KS-implant penetrasyonu prevelansını veren başka çalışma bulunmamakla birlikte görünen yakın oranlar bu az bilinen yapının önemini ortaya koymuştur.

Maksillada iki büyük anatomik boşluktan biri olan nazal kavite de implant penetrasyonuna ortam hazırlayabilir. Nazal kavite penetrasyonları genellikle asemptomatiktir, ancak ilerleyen zamanda ortaya çıkan semptomlar gösterebilir.⁽⁶²⁾ Çalışmamızda yer alan implantların %4'ünde nazal kavite penetrasyonu izlenmiş olup diğer çalışmalara (%4,4 ve %6,4) benzer oranlar izlenmiştir.^(6,7) İmplant-nazal kavite penetrasyonunun önemi, sonuç olarak gelişebilen rinosinüzite neden olduğunu gösteren vakalar bulunmaktadır.^(62,63) Dental implantın nazal kavite ile penetrasyonu her zaman ani sonuçlar göstermeyebilir veya implant başarısızlığını yansıtmayabilir. Ancak gelecekteki komplikasyon olasılığını ve olası cerrahi müdahale ihtiyacını azaltacağı için bundan kaçınılmalıdır. Kemik grefti ile nazal tabanın yükseltilmesi bu tür vakalarda geçerli bir seçenek olabilir.^(64,138)

Mandibular kanal ile implant penetrasyonu hastalar için ciddi sonuçlar doğurabilir. İnférieur alveoler sinir, mandibular küçük azı ve azı dişlerinin yanı sıra bölgedeki yapışık dişetinin innervasyonundan sorumlu olmakla birlikte bu sinirin herhangi bir

hasarı fiziksel ve psikolojik sorunlara neden olabilmektedir. Ek olarak, alt çenede dental implant yerleştirilmesinden sonra gelişen parestezi şikayeti nadir değildir. Çalışmamızda tüm implantlar arasında, mandibular kanal ile implant penetrasyonu görülme oranı %3,5 olarak saptanmıştır. Bu oran literatüre paralel olarak izlenmiş olup, diğer çalışmalarda %5,6 ve %1,1 olarak saptanmıştır.^(6,7) Yine çalışmamızda implant penetrasyonu izlenen anatomik varyasyonlar arasında, mandibular kanal varyasyonları ise %13,7 oran ile izlenmişken, Ribas ve ark.⁽⁶⁾ çalışmasında bu oran %11,8 olarak izlenilmektedir. Mandibular kanal ve varyasyonları implant planlama ve cerrahisinde dikkat edilmesi gereken bir anatomik yapı olarak karşımıza çıkmıştır.

MİK iki boyutlu görüntülemeye saptanması zor bir anatomik varyasyon olup ve mandibula anterior bölgenin implant cerrahisi için güvenli alan olmadığını düşündüren komplikasyonlara sebep olmaktadır. Bu çalışmada incelenen, anatomik varyasyonlar arasında, implant penetrasyonu %43,1 ile en çok izlenen varyatif yapı, mandibular kanalın anterior devamlılığını oluşturan MİK'dir. Bilgimiz dahilinde çalışmamız MİK-implant penetrasyon oranlarını araştıran ilk çalışmadır. Karşımıza çıkan yüksek oran, bu anatomik varyasyonun penetrasyon oranları için daha fazla çalışma yapılması gerekliliği ile birlikte implant planlamasında ve cerrahisinde bu anatomik varyasyonun önemine parmak basmaktadır. Bir endosteal implantın MİK ile olası teması, vasküler ve sinir dokunun implant çevresinde yer değiştirmesine yol açarak lokal osseointegrasyonun azalmasına neden olabilir. Ek olarak, doğrudan veya dolaylı travma, muhtemelen bu bölgedeki duyuşal bozuklukların etiyolojik ajanı olarak hareket ederek insiziv sinir üzerinde baskı oluşturabilir.⁽¹³⁹⁻¹⁴¹⁾

Birbirlerinden lokasyonlarına göre ayrılan lingual foramen ile lateral lingual foramen ve kanalları söz konusu olduğunda literatürde bildirilen birkaç vakada, cerrahların teşhis ve implant planlama aşamalarında yeterince dikkat etmediğinde, hatta bu varyasyon hakkında bilgi sahibi olmadığında arterlerin perforasyonu meydana geldiği bildirilmiştir.⁽¹⁴²⁾ Çalışmamızda implant penetrasyonu izlenen anatomik varyasyonlar arasında; lingual foramen ve kanal-implant penetrasyonu diğer anatomik varyasyonlar arasında en az oran olan %2, lateral lingual foramen ve kanal-implant perforasyonu ise %3,9 ile en az ikinci sırada izlenmiştir. Bu oranlara rağmen sublingual ve submental arterler lingual kortikal kortekse yakın konumlanmış olabilir ve bu nedenle mental foraminal bölgeye dental implant yerleştirilmesi sırasında

kolayca zarar görebilir.⁽⁸⁴⁾ Çapı 1 mm'den büyük olan foramenlerin şiddetli kanama açısından risk altında olduğu öne sürülmüştür ve implant planlama ve cerrahisinde göz önünde bulundurulmalıdır.⁽⁹¹⁾

Benzer bir çalışmada olduğu gibi,⁽⁷⁾ bizim çalışmamızda da implant penetrasyonuna neden olan mental foramen izlenmemiştir. Bunun aksine Ribas ve ark.⁽⁶⁾ çalışmasında %4,1 oranında mental foramen-implant penetrasyonu izlenmiştir. Literatürde çok az sayıda bildirilen aksesuar mental foramenler,⁽⁹⁴⁾ çalışmamızda anatomik varyasyonlar arasında incelenmiş ve implant penetrasyonuna neden olan aksesuar mental foramen izlenmemiştir. Mental foramen ve varyasyonları literatürde bilinse de, implant penetrasyon prevalanslarının çalışmalar arası tutarlı olması için daha çok çalışma yapılmalıdır. ^(91,93,94)

Çalışmamızda ve literatürde az sayıda görünen anatomik varyasyon-implant penetrasyonunun değişken prevalans oranlarının; yapılan çalışmaların yetersiz sayıda olması, çalışma gruplarının farklı yapısı ve boyutu ile yorumlama ve tanımlama farklılıkları gibi değişkenlere bağlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca daha büyük örneklem grupları, çeşitli anatomik varyasyon-implant penetrasyonlarını bir çalışmada toplayacak ve birbirine daha yakın oranlar elde edilmesini sağlayacaktır. Bilgimiz dahilinde anatomik varyasyonlardan; maksiller sinüs varyasyonları , mandibular kanal varyasyonları ve KS ile ilişkili implantların oranlarına çalışmamızdan önce yalnızca Ribas ve ark.⁽⁶⁾ çalışmalarında yer vermiştir. Bu çalışmada yukarıdaki anatomik varyasyonlara ek olarak ilk defa MİK, lingual foramen ve lateral lingual foramen implant penetrasyonları saptanmış ve prevalansı verilmiştir.

Anatomik varyasyonları panoramik radyografide araştıran Chandra ve ark.⁽¹⁴³⁾ dışında anatomik varyasyon implant penetrasyonunu araştıran diğer çalışmalarda,⁽⁵⁻⁷⁾ KIBT tercih edilen görüntüleme yöntemi olmuştur. Klinik kullanım kılavuzlarına göre KIBT'nin ameliyat sonrası değerlendirmede kullanılabilmesi için implant komplikasyonlarına ilişkin şüphe olması gerekmektedir.⁽¹²¹⁾ Ancak retrospektif değerlendirme yapılan çalışmamızda olduğu gibi çeşitli sebeplerle alınan KIBT görüntülerinde bulunan implantlar da dikkatle değerlendirilmelidir. Ayrıca, görüntülerin elde edinim parametrelerinin KIBT'nin tanısal performansını etkileyebileceğini bilinmektedir.^(144,145) Örneğin, vokselle boyutu ne kadar küçük

olursa, görüntü kalitesi o kadar iyi olur, ancak aynı zamanda gereken radyasyon dozu da o kadar yüksek olur.^(121,144) Bu çalışmada kullanılan parametreler, kliniğimizde standart olarak FOV'a göre seçilmektedir ve implant görüntüleme için yaygın olarak kullanılanlarla tutarlıdır. Ayrıca, nörovasküler demetlerin ve peri-implant kemik defektlerinin görselleştirilmesini maskeleyebilen artefaktlar implantların materyal yapısı gibi doğal dezavantajlara rağmen,⁽¹²¹⁾ KIBT bu amaç için klinik olarak kabul edilebilir performans göstermiştir.⁽¹⁴⁴⁾

Konumlandırma hataları, implant başarısızlığı olarak kabul edilemez. İmplant kaybı söz konusu olduğunda veya implant değişimi gerektiğinde başarısız olarak değerlendirilmelidir;⁽¹⁴⁵⁾ Bu nedenle, implant başarısızlığı bu çalışmada mevcut olmayan çeşitli klinik faktörleri de içerir. Literatüre göre, vakaların yaklaşık %2,9 ila %7,2'sinde başarısızlık meydana gelmektedir ve hasta yaşı, protez varlığı ve implant tipi gibi faktörlerden etkilenebilir.^(146,147) Ayrıca, görüntü kılavuzluğunda uygulanan cerrahi yöntemler implantların doğru konumlandırılması için daha yüksek doğrulukla yerleştirilmesini sağlamaktadır.⁽¹⁴⁸⁾ Dental implantların yanlış açı ile yerleştirilmesi, implant çevresindeki kemik kaybına ve ayrıca implantın başarısız olmasına neden olabilecek istenmeyen estetik sonuçlara katkıda bulunabilir. Çalışmanın retrospektif dizaynından dolayı klinik veri eksikliğine bağlı olarak bu faktörler benzer şekilde bu çalışmada değerlendirilmemiştir.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Anatomik varyasyonlar iki boyutlu görüntülemelerde her zaman saptanamaz ve genellikle beklenmediktir. Bu nedenle, dental implant bölgelerinde yer alan anatomik varyasyonlar implant konumlandırma hatalarına neden olabilmektedir. KIBT, diş hekimliğinde ve implant cerrahisinde yaygın kullanımının yanısıra, milimetrik boyuttaki anatomik varyasyonları incelemek için uygun bir görüntüleme yöntemidir.

Bu çalışmada mandibula anterior en çok implant penetrasyonu görünen bölge olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda MİK en çok implant penetrasyonuna neden olan anatomik varyasyondur. Non-varyatif anatomik yapılar arasında ise maksiller sinüs ile maksilla posterior bölge en fazla penetrasyon görünen alan olarak dikkat çekmektedir. Ayrıca erkek cinsiyette anatomik varyasyonlar açısından daha riskli olarak karşımıza çıkmıştır. İmplant cerrahisinde risk oluşturabilen bu bölge, cinsiyet ve yapılar hakkında detaylı bilgi sahibi olmanın yanında doğru planlama ve görüntüleme yöntemleri ile anatomik yapıları içeren hatalardan kaçınılabılır.

Hastalar, dental implant cerrahisinde karşılaşılabilecek olası komplikasyonlar konusunda bilgilendirilmelidir. Değişen duyum, hastanın konuşma ve çiğneme gibi normal yeteneklerini etkileyebileceğinden, dikkatli planlama ve uygun eğitim, implantla ilgili tedavinin ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Dental implant cerrahisinin mümkün olan en iyi sonucunu sağlamak için KIBT'lerin dikkatli bir şekilde analiz edilmesi kritik öneme sahiptir.

Bu çalışmada yukarıdaki anatomik varyasyonlara ek olarak ilk defa MİK, lingual foramen ve lateral lingual foramen implant penetrasyonları saptanmış ve prevalansı verilmiştir. Gelecekte klinik parametrelerle desteklenen daha büyük örneklemli popülasyonda ilave görüntüleme yöntemleri ile anatomik yapıların implant penetrasyon ilişkisinin detaylı incelenmesini tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Asawa N, Bulbule N, Kakade D, Shah R. Angulated Implants: An Alternative to Bone Augmentation and Sinus Lift Procedure: Systematic Review. J Clin Diagn Res. 2015;9:10-3.
2. Güncü GN, Yildirim YD, Wang HL, Tözüm TF. Location of posterior superior alveolar artery and evaluation of maxillary sinus anatomy with computerized tomography: a clinical study. Clin Oral Implants Res. 2011;22:1164-7.
3. Leite GMF, Lana JP, de Carvalho Machado V, Manzi FR, Souza PEA, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the mandibular canal detected by cone beam computed tomography. Surg Radiol Anat. 2014;36:795-804.
4. Miller RJ, Edwards WC, Boudet C, Cohen JH. Maxillofacial Anatomy: The Mandibular Symphysis. J Oral Implantol. 2011;37:745-53.
5. Clark D, Barbu H, Lorean A, Mijiritsky E, Levin L. Incidental findings of implant complications on postimplantation CBCTs: A cross-sectional study. Clin Implant Dent Relat Res. 2017;19:776-82.
6. Ribas BR, Nascimento EHL, Freitas DQ, Pontual A dos A, Pontual ML dos A, Perez DEC, vd. Positioning errors of dental implants and their associations with adjacent structures and anatomical variations: A CBCT-based study. Imaging Sci Dent. 2020;50:281-90.
7. Gaêta-Araujo H, Oliveira-Santos N, Mancini AXM, Oliveira ML, Oliveira-Santos C. Retrospective assessment of dental implant-related perforations of relevant anatomical structures and inadequate spacing between implants/teeth using cone-beam computed tomography. Clin Oral Investig. 2020;24:3281-8.
8. Misch CE. Contemporary Implant Dentistry. Elsevier Health Sciences; 2007.
9. Lee JH, Frias V, Lee KW, Wright RF. Effect of implant size and shape on implant success rates: A literature review. J Prosthet Dent. 2005;94:377-381.
10. Sullivan RM. Implant dentistry and the concept of osseointegration: a historical perspective. J Calif Dent Assoc. 2001;29:737-45.

11. Mercier P, Cholewa J, Djokovic S. Mandibular subperiosteal implants (a retrospective analysis in light of the Harvard Consensus). *J Can Dent Assoc.* 1981;47:46-51.
12. Balshi T, Wolfinger G, Stein B, Balshi S. A Long-term Retrospective Analysis of Survival Rates of Implants in the Mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2015;30:1348-54.
13. Papi P, de Angelis F, Mencio F, Rosella D, Di Carlo S, Pompa G. Implant survival and success rates in patients with risk factors: Results from a long-term retrospective study with a 10 to 18 years follow-up. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2017;21:433-7.
14. Pjetursson BE, Tan WC, Tan K, Brägger U, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the survival and complication rates of resin-bonded bridges after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19:131-41.
15. Sennerby L, Becker W. Implant Success Vrsus Survival. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2000;2:119-119.
16. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Levin L. Evaluation of Long-Term Implant Success. *J Periodontol.* 2005;76:1623-8.
17. Dental implant management and maintenance: How to improve long-term implant success? *Quintessence Int.* 2016;47:417-23.
18. Grisar K, Sinha D, Schoenaers J, Dormaar T, Politis C. Retrospective Analysis of Dental Implants Placed Between 2012 and 2014: Indications, Risk Factors, and Early Survival. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32:649-54.
19. Sethi A, Banerji S, Kaus T. Inferior alveolar neurovascular bundle repositioning: a retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46:518-23.
20. 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.
21. Bartling R, Freeman K, Kraut RA. The incidence of altered sensation of the mental nerve after mandibular implant placement. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999;57:1408-10.
22. Walton JN. Altered sensation associated with implants in the anterior mandible: A prospective study. *J Prosthet Dent.* 2000;83:443-9.

23. Lambert PM, Morris HF, Ochi S. Positive Effect of Surgical Experience With Implants on Second-Stage Implant Survival. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55:12-8.
24. Preistel HW, Tsolka P. Treatment Outcomes in Implant Therapy: The Influence of Surgical and Prosthodontic Experience. 1995;8.
25. Ji TJ, Kan JYK, Rungcharassaeng K, Roe P, Lozada JL. Immediate Loading of Maxillary and Mandibular Implant-Supported Fixed Complete Dentures: A 1- to 10-Year Retrospective Study. *J Oral Implantol.* 2012;38:469-77.
26. Melo MD, Shafie H, Obeid G. Implant Survival Rates for Oral and Maxillofacial Surgery Residents: A Retrospective Clinical Review With Analysis of Resident Level of Training on Implant Survival. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64:1185-9.
27. Kohavi D, Azran G, Shapira L, Casap N. Retrospective Clinical Review of Dental Implants Placed in a University Training Program. *J Oral Implantol.* 2004;30:23-9.
28. Romanos GE, Greenstein G. The Incisive Canal. Considerations During Implant Placement: Case Report and Literature Review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24:740-5.
29. Scaravilli MS, Mariniello M, Sammartino G. Mandibular lingual vascular canals (MLVC): Evaluation on dental CTs of a case series. *Eur J Radiol.* 2010;76:173-6.
30. Monsour P, Dudhia R. Implant radiography and radiology. *Aust Dent J.* 2008;53:S11-25.
31. Hall SM. Observations on the progress of Wallerian degeneration in transected peripheral nerves of C57BL/Wld mice in the presence of recruited macrophages. *J Neurocytol.* 1993;22:480-90.
32. Kalpidis CDR, Setayesh RM. Hemorrhaging Associated With Endosseous Implant Placement in the Anterior Mandible: A Review of the Literature. *J Periodontol.* 2004;75:631-45.
33. Givol N, Chaushu G, Halamish-Shani T, Taicher S. Emergency Tracheostomy Following Life-Threatening Hemorrhage in the Floor of the Mouth During Immediate Implant Placement in the Mandibular Canine Region. *J Periodontol.* 2000;71:1893-5.

34. Jacobs R, Lambrichts I, Liang X, Martens W, Mraiwa N, Adriaenssens P, vd. Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2007;103:683-93.
35. Liang X, Jacobs R, Corpas LS, Semal P, Lambrichts I. Chronologic and geographic variability of neurovascular structures in the human mandible. *Forensic Sci Int*. 2009;190:24-32.
36. Orhan K, Kusakci Seker B, Aksoy S, Bayindir H, Berberoğlu A, Seker E. Cone Beam CT Evaluation of Maxillary Sinus Septa Prevalence, Height, Location and Morphology in Children and an Adult Population. *Med Princ Pract*. 2013;22:47-53.
37. Stammberger H. Endoscopic Endonasal Surgery—Concepts in Treatment of Recurring Rhinosinusitis. Part II. Surgical Technique. *Otolaryngol Neck Surg*. 1986;94:147-56.
38. Pelinsari Lana J, Moura Rodrigues Carneiro P, de Carvalho Machado V, Eduardo Alencar de Souza P, Ricardo Manzi F, Campolina Rebello Horta M. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23:1398-403.
39. Kapoor PKD, Kumar BN, Watson SD. Maxillary sinus hypoplasia. *J Laryngol Otol* [Internet]. Şubat 2002 [a.yer 30 Ocak 2023];116(02). Erişim adresi: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0022215102000397
40. Faramarzie M, Babaloo AR, Oskouei SG. Prevalence, Height, and Location of Antral Septa in Iranian Patients Undergoing Maxillary Sinus Lift. 2009;1:43-47.
41. Gosau M, Rink D, Driemel O, Draenert F g. Maxillary Sinus Anatomy: A Cadaveric Study With Clinical Implications. *Anat Rec*. 2009;292:352-4.
42. de Oliveira-Santos C, Souza P. H. C, de Azambuja Berti-Couto S, Stinkens L, Moyaert K, Rubira-Bullen I. R. F., & Jacobs R. Assessment of variations of the mandibular canal through cone beam computed tomography. *Clinical oral investigations*. 2012;16:387-393.

43. Shahidi S, Zamiri B, Momeni Danaei S, Salehi S, Hamedani S. Evaluation of Anatomic Variations in Maxillary Sinus with the Aid of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in a Population in South of Iran. *J Dent*. 2016;17:7-15.
44. Radlanski RJ, Emmerich S, Renz H. Prenatal morphogenesis of the human incisive canal. *Anat Embryol (Berl)*. 2004;208:265-71.
45. Keith DA. Phenomenon of mucous retention in the incisive canal. *J Oral Surg Am Dent Assoc* 1965. 1979;37:832-4.
46. Acar B, Kamburoğlu K. Morphological and volumetric evaluation of the nasopalatine canal in a Turkish population using cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat*. 2015;37:259-65.
47. Mardinger O, Namani-Sadan N, Chaushu G, Schwartz-Arad D. Morphologic Changes of the Nasopalatine Canal Related to Dental Implantation: A Radiologic Study in Different Degrees of Absorbed Maxillae. *J Periodontol*. 2008;79:1659-62.
48. Kraut RA, Boyden DK. Location of incisive canal in relation to central incisor implants. *Implant Dent*. 1998;7:221-5.
49. Etoz M, Sisman Y. Evaluation of the nasopalatine canal and variations with cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat*. 2014;36:805-12.
50. Mraiwa N, Jacobs R, Van Cleynenbreugel J, Sanderink G, Schutyser F, Suetens P, vd. The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. *Dentomaxillofac Radiol*. 2004;33:396-402.
51. Song WC, Jo DI, Lee JY, Kim JN, Hur MS, Hu KS, vd. Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: An ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2009;108:583-90.
52. Hu KS, Kwak HH, Song WC, Kang HJ, Kim HC, Fontaine C, vd. Branching Patterns of the Infraorbital Nerve and Topography Within the Infraorbital Space. *J Craniofac Surg*. 2006;17:1111.
53. Shelley AM, Rushton VE, Horner K. Canalis sinuosus mimicking a periapical inflammatory lesion. *Br Dent J*. 1999;186:378-9.

54. Standring S. Gray's Anatomy E-Book: The Anatomical Basis of Clinical Practice. Elsevier Health Sciences; 2021. 2602 s.
55. Wanzeler AMV, Marinho CG, Junior SMA, Manzi FR, Tuji FM. Anatomical study of the canalis sinuosus in 100 cone beam computed tomography examinations. Oral Maxillofac Surg. 2015;19:49-53.
56. Torres MGG, de Faro Valverde L, Vidal MTA, Crusoé-Rebello IM. Branch of the canalis sinuosus: a rare anatomical variation—a case report. Surg Radiol Anat. 2015;37:879-81.
57. Machado V de C, Chrcanovic BR, Felipe MB, Manhães Júnior LRC, de Carvalho PSP. Assessment of accessory canals of the canalis sinuosus: a study of 1000 cone beam computed tomography examinations. Int J Oral Maxillofac Surg. 2016;45:1586-91.
58. Manhães Júnior LRC, Villaça-Carvalho MFL, de MORAES MEL, Lopes SLP de C, Silva MBF, Junqueira JLC. Location and classification of Canalis sinuosus for cone beam computed tomography: avoiding misdiagnosis. Braz Oral Res. 2016;30:1-8.
59. de Oliveira-Santos C, Rubira-Bullen IRF, Monteiro SAC, León JE, Jacobs R. Neurovascular anatomical variations in the anterior palate observed on CBCT images. Clin Oral Implants Res. 2013;24:1044-8.
60. Alkis HT, Ata GC, Tas A. Evaluation of the Morphology of Accessory Canals of the Canalis Sinuosus via Cone-Beam Computed Tomography [Internet]. In Review; 2022 Mar [a.yer 31 Mart 2023]. Erişim adresi: <https://www.researchsquare.com/article/rs-1392555/v1>
61. von Arx T, Lozanoff S, Sendi P, Bornstein MM. Assessment of bone channels other than the nasopalatine canal in the anterior maxilla using limited cone beam computed tomography. Surg Radiol Anat. 2013;35:783-90.
62. Wolff J, Karagozoglu KH, Bretschneider JH, Forouzanfar T, Schulten EAJM. Altered nasal airflow: an unusual complication following implant surgery in the anterior maxilla. Int J Implant Dent. 2016;2:6.

63. Raghoobar GM, van Weissenbruch R, Vissink A. Rhino-sinusitis related to endosseous implants extending into the nasal cavity. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004;33:312-4.
64. Lorean A, Mazor Z, Barbu H, Mijiritsky E, Levin L. Nasal Floor Elevation Combined with Dental Implant Placement: A Long-Term Report of up to 86 Months. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29:705-8.
65. Kilic C, Kamburoğlu K, Ozen T, Balcioglu H a., Kurt B, Kutoglu T, vd. The position of the mandibular canal and histologic feature of the inferior alveolar nerve. *Clin Anat.* 2010;23:34-42.
66. Juodzbals G, Wang HL, Sabalys G. Anatomy of mandibular vital structures. Part I: mandibular canal and inferior alveolar neurovascular bundle in relation with dental implantology. *J Oral Maxillofac Res.* 2010;1:e2.
67. Adisen M, Misirlioglu M, Yilmaz S. Trifid mandibular nerve canal. *J Oral Maxillofac Radiol.* 2013;1:67.
68. Munetaka Naitoh, Hiraiwa Y, Aimiya H, Arij E. Observation of Bifid Mandibular Canal Using Cone-Beam Computerized Tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24:155-9.
69. Kuribayashi A, Watanabe H, Imaizumi A, Tantanapornkul W, Katakami K, Kurabayashi T. Bifid mandibular canals: cone beam computed tomography evaluation. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2010;39:235-9.
70. Mardinger O, Chaushu G, Arensburg B, Taicher S, Kaffe I. Anterior Loop of the Mental Canal: An Anatomical-Radiologic Study. *Implant Dent.* 2000;9:120-5.
71. Kuzmanovic DV, Payne AG, Kieser JA, Dias GJ. Anterior loop of the mental nerve: a morphological and radiographic study. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14:464-71.
72. Hu KS, Yun HS, Hur MS, Kwon HJ, Abe S, Kim HJ. Branching Patterns and Intraosseous Course of the Mental Nerve. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65:2288-94.
73. Uchida Y, Noguchi N, Goto M, Yamashita Y, Hanihara T, Takamori H, vd. 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;67:744-50.

74. 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;51:231-7.

75. Juodzbaly G, Wang HL, Sabalys G. Anatomy of Mandibular Vital Structures. Part I: Mandibular Canal and Inferior Alveolar Neurovascular Bundle in Relation with Dental Implantology. *J Oral Maxillofac Res [Internet].* 19 Ocak 2010 [a.yer 31 Ocak 2023];1(1). Erişim adresi: <http://www.ejomr.org/JOMR/archives/2010/1/e2/e2ht.htm>

76. Denissen HW, Veldhuis HA, van Faassen F. Implant placement in the atrophic mandible: An anatomic study. *J Prosthet Dent.* 1984;52:260-3.

77. 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.

78. Brito ACR de, Nejaim Y, Freitas DQ de, Santos C de O. Panoramic radiographs underestimate extensions of the anterior loop and mandibular incisive canal. *Imaging Sci Dent.* 2016;46:159-65.

79. Jacobs R, Mraiwa N, van Steenberghe D, Sanderink G, Quirynen M. Appearance of the mandibular incisive canal on panoramic radiographs. *Surg Radiol Anat.* 2004;26:329-33.

80. McDonnell D, Reza Nouri M, Todd ME. The mandibular lingual foramen: a consistent arterial foramen in the middle of the mandible. *J Anat.* 1994;184(Pt 2):363-9.

81. Gahleitner A, Hofschneider U, Tepper G, Pretterklieber M, Schick S, Zauza K, vd. Lingual Vascular Canals of the Mandible: Evaluation with Dental CT. *Radiology.* 2001;220:186-9.

82. Liang X, Jacobs R, Lambrichts I, Vandewalle G. Lingual foramina on the mandibular midline revisited: A macroanatomical study. *Clin Anat.* 2007;20:246-51.

83. Vandewalle G, Xin Liang, Jacobs R, Lambrichts I. Macroanatomic and Radiologic Characteristics of the Superior Genial Spinal Foramen and Its Bony Canal. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006;21:581-6.

84. Tagaya A, Matsuda Y, Nakajima K, Seki K, Okano T. Assessment of the blood supply to the lingual surface of the mandible for reduction of bleeding during implant surgery. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20:351-5.
85. Babiuc I, Tărlungeanu I, Păuna M. Cone beam computed tomography observations of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible. *Romanian J Morphol Embryol Rev Roum Morphol Embryol.* 2011;52:827-9.
86. Bernardi S, Rastelli C, Leuter C, Gatto R, Continenza MA. Anterior Mandibular Lingual Foramina: An In Vivo Investigation. *Anat Res Int.* 2014;2014:1-6.
87. 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. 2000;14.
88. Bernardi S, Mummolo S, Ciavarelli LM, Li Vigni M, Continenza MA, Marzo G. Cone beam computed tomography investigation of the antral artery anastomosis in a population of Central Italy. *Folia Morphol.* 2016;75:149-53.
89. Zhang C, Zhuang L, Fan L, Mo J, Huang Z, Gu Y. Evaluation of Mandibular Lingual Foramina With Cone-Beam Computed Tomography. *J Craniofac Surg.* 2018;29:e389.
90. He X, Jiang J, Cai W, Pan Y, Yang Y, Zhu K, vd. Assessment of the appearance, location and morphology of mandibular lingual foramina using cone beam computed tomography. *Int Dent J.* 2016;66:272-9.
91. Yildirim YD, Güncü GN, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M, Juodzbals G, Kubilius M, vd. Evaluation of Mandibular Lingual Foramina Related to Dental Implant Treatment With Computerized Tomography: A Multicenter Clinical Study. *Implant Dent.* 2014;23:57-63.
92. Krishnan U, Monsour P, Thaha K, Laloo R, Moule A. A Limited Field Cone-beam Computed Tomography-based Evaluation of the Mental Foramen, Accessory Mental Foramina, Anterior Loop, Lateral Lingual Foramen, and Lateral Lingual Canal. *J Endod.* 2018;44:946-51.

93. Wei X, Gu P, Hao Y, Wang J. Detection and characterization of anterior loop, accessory mental foramen, and lateral lingual foramen by using cone beam computed tomography. *J Prosthet Dent*. 2020;124:365-71.
94. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh K, Arijji E. Accessory mental foramen assessment using cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2009;107:289-94.
95. Iwanaga J, Watanabe K, Saga T, Tabira Y, Kitashima S, Kusakawa J, vd. Accessory mental foramina and nerves: Application to periodontal, periapical, and implant surgery. *Clin Anat*. 2016;29:493-501.
96. Han SS, Hwang JJ, Jeong HG. Accessory mental foramina associated with neurovascular bundle in Korean population. *Surg Radiol Anat*. 2016;38:1169-74.
97. Zmysłowska-Polakowska E, Radwański M, Łęski M, Ledzion S, Łukomska-Szymańska M, Polgaj M. The assessment of accessory mental foramen in a selected polish population: a CBCT study. *BMC Med Imaging*. 2017;17:17.
98. Haghaniifar S, Poorsattar Bejeh Mir A. Accessory mental foramina, incisive nerve plexus and lingual canals with unusual emergence paths: Report of two rare cases. *Indian J Dent*. 2015;6:44-8.
99. Angelopoulos C, Aghaloo T. Imaging Technology in Implant Diagnosis. *Dent Clin North Am*. 2011;55:141-58.
100. White SC, Pharoah MJ. White and Pharoah's Oral Radiology: Principles and Interpretation. Elsevier Health Sciences; 2018. 706 s.
101. Peker İ, Toraman Alkurt M, Tansev M, Dilşad C. Dental implant planlamasında kullanılan radyografik yöntemlerin değerlendirilmesi. *Türkiye Klin Diş Hekim Bilim Derg* [Internet]. 2007 [a.yer 17 Şubat 2023]; Erişim adresi: <https://avesis.gazi.edu.tr/yayin/a8744080-bb9c-4dbf-b72f-4090eab7d9bf/dental-implant-planlamasinda-kullanilan-radyografik-yontemlerin-degerlendirilmesi>
102. Pasler FA, Visser H. Pocket atlas of dental radiology. Germany: Thieme; 2007.
103. Gray CF, Redpath TW, Smith FW, Staff RT. Advanced imaging: Magnetic resonance imaging in implant dentistry. *Clin Oral Implants Res*. 2003;14:18-27.

104. Eggers G, Rieker M, Fiebach J, Kress B, Dickhaus H, Hassfeld S. Geometric accuracy of magnetic resonance imaging of the mandibular nerve. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2005;34:285-91.
105. Ozan O. 3 boyutlu CT destekli bilgisayar programı ile yönlendirilmiş implant destekli protezlerin planlama başarısının değerlendirilmesi [İnternet] [doctoralThesis]. Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2007 [a.yer 20 Şubat 2023]. Erişim adresi: <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/35377>
106. Warnakulasuriya S. Burket's oral medicine: diagnosis and treatment. *Br Dent J.* 2003;194:579-579.
107. [PDF] AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ. Editör. Prof. Dr. Abubekir HARORLI. Yazarlar. Yazarlar AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RAD. Editör. Prof. Dr. Abubekir HA. - Free Download PDF [Internet]. [a.yer 20 Şubat 2023]. Erişim adresi: <https://silo.tips/download/aiz-d-ve-ene-radyolojs-editr-prof-dr-abubekir-harorli-yazarlar-yazarlar-aiz-d-ve>
108. 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;8:1558-64.
109. Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofacial Radiol.* 1999;28:245-8.
110. Halazonetis DJ. From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127:627-37.
111. Scarfe WC, Farman AG. What is Cone-Beam CT and How Does it Work? *Dent Clin North Am.* 2008;52:707-30.
112. Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;113:817-26.
113. Harris D, Horner K, Gröndahl K, Jacobs R, Helmrot E, Benic GI, vd. E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop

organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. Clin Oral Implants Res. 2012;23:1243-53.

114. Vasconcelos TV, Bechara BB, McMahan CA, Freitas DQ, Noujeim M. Evaluation of artifacts generated by zirconium implants in cone-beam computed tomography images. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2017;123:265-72.

115. Benic GI, Sancho-Puchades M, Jung RE, Deyhle H, Hämmerle CHF. In vitro assessment of artifacts induced by titanium dental implants in cone beam computed tomography. Clin Oral Implants Res. 2013;24:378-83.

116. Pauwels R, Stamatakis H, Bosmans H, Bogaerts R, Jacobs R, Horner K, vd. Quantification of metal artifacts on cone beam computed tomography images. Clin Oral Implants Res. 2013;24:94-9.

117. De Man B, Nuyts J, Dupont P, Marchal G, Suetens P. Metal streak artifacts in X-ray computed tomography: a simulation study. IEEE Trans Nucl Sci. 1999;46:691-6.

118. Prell D, Kyriakou Y, Beister M, Kalender WA. A novel forward projection-based metal artifact reduction method for flat-detector computed tomography. Phys Med Biol. 2009;54:6575.

119. Schulze RKW, Berndt D, D'Hoedt B. On cone-beam computed tomography artifacts induced by titanium implants. Clin Oral Implants Res. 2010;21:100-7.

120. Fontenele RC, Nascimento EH, Vasconcelos TV, Noujeim M, Freitas DQ. Magnitude of cone beam CT image artifacts related to zirconium and titanium implants: impact on image quality. Dentomaxillofacial Radiol. 2018;47:20180021.

121. Jacobs R, Salmon B, Codari M, Hassan B, Bornstein MM. Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use. BMC Oral Health. 2018;18:16-1

122. Uysal S. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi. Türkiye Klin Diş Hekim Bilim Özel Derg. 2010;1:36-43.

123. White SC. CONE-BEAM IMAGING IN DENTISTRY. Health Phys. 2008;95:628.

124. Tomrukçu DN, Köse TE. Assesment of accessory branches of canalis sinuosus on CBCT images. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2020;25:124-30.
125. Luz J, Greutmann D, Wiedemeier D, Rostetter C, Rücker M, Stadlinger B. 3D-evaluation of the maxillary sinus in cone-beam computed tomography. *Int J Implant Dent*. 2018;4:17.
126. do Carmo Oliveira M, Tedesco TK, Gimenez T, Allegrini Jr S. Analysis of the frequency of visualization of morphological variations in anatomical bone features in the mandibular interforaminal region through cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat*. 2018;40:1119-31.
127. Uslu MÖ, Bozkurt E. Dental İmplant Uygulamalarının Demografik Ve Klinik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilim Enstitüsü Derg* [İnternet]. 15 Şubat 2021 [a.yer 08 Mayıs 2023]; Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/doi/10.33631/duzcesbed.694643>
128. Choi NG, DiNitto DM, Kim J. Discrepancy Between Chronological Age and Felt Age: Age Group Difference in Objective and Subjective Health as Correlates. *J Aging Health*. 2014;26:458-73.
129. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S, vd. The McGill Consensus Statement on Overdentures. Montreal, Quebec, Canada. *Int J Prosthodont*. 2002;15:413-4.
130. Zhong W, Chen B, Liang X, Ma G. Experimental study on penetration of dental implants into the maxillary sinus in different depths. *J Appl Oral Sci*. 2013;21:560-6.
131. Biafora M, Bertazzoni G, Trimarchi M. Maxillary Sinusitis Caused by Dental Implants Extending into the Maxillary Sinus and the Nasal Cavities. *J Prosthodont*. 2014;23:227-31.
132. Mello J, Faot F, Correa G, Chagas Junior O. Success rate and complications associated with dental implants in the incisive canal region: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017;46.:1591-1584
133. de Rouck T, Collys K, Cosyn J. Single-Tooth Replacement in the Anterior Maxilla by Means of Immediate Implantation and Provisionalization: A Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23:897-904.

134. Gunaseelan R, Parameswaran A, Veerabahu M, Vikraman B, Sripal R. Intraoperative and Perioperative Complications in Anterior Maxillary Osteotomy: A Retrospective Evaluation of 103 Patients. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2009;67:1269-73.
135. Liang X, Jacobs R, Lambrichts I. An assessment on spiral CT scan of the superior and inferior genial spinal foramina and canals. *Surg Radiol Anat*. 2006;28:98-104.
136. Shintaku WH, Ferreira CF, Venturin J de S. Invasion of the canalis sinuosus by dental implants: A report of 3 cases. *Imaging Sci Dent*. 2020;50:353-7.
137. Arruda JA, Silva P, Silva L, Álvares P, Silva L, Zavanelli R, vd. Dental Implant in the Canalis Sinuosus: A Case Report and Review of the Literature. *Case Rep Dent*. 2017;2017:1-5.
138. Mazor Z, Lorean A, Mijiritsky E, Levin L. Nasal Floor Elevation Combined with Dental Implant Placement. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012;14:768-71.
139. Oliveira-Santos C, Souza PHC, De AZAMBUJA BERTI-COUTO S, Stinkens L, Moyaert K, Van ASSCHE N, vd. Characterisation of additional mental foramina through cone beam computed tomography. *J Oral Rehabil*. 2011;38:595-600.
140. Oliveira-Santos C, Capellozza ALÁ, Dezzoti MSG, Fischer CM, Poleti ML, Rubira-Bullen IRF. Visibility of the mandibular canal on CBCT cross-sectional images. *J Appl Oral Sci Rev FOB*. 2011;19:240-3.
141. Mardinger O, Chaushu G, Arensburg B, Taicher S, Kaffe I. Anatomic and radiologic course of the mandibular incisive canal. *Surg Radiol Anat*. 2000;22:157-61.
142. Dubois L, de Lange J, Baas E, Van Ingen J. Excessive bleeding in the floor of the mouth after endosseous implant placement: a report of two cases. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010;39:412-5.
143. Chandra P, Govindaraju P, Chowdhary R. Radiographic evaluation of anatomical variables in maxilla and mandible in relation to dental implant placement. *Indian J Dent Res*. 2016;27:344-7.

144. Böhner LOL, Mukai E, Oderich E, Porporatti AL, Pacheco-Pereira C, Tortamano P, vd. Comparative analysis of imaging techniques for diagnostic accuracy of peri-implant bone defects: a meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2017;124:432-440
145. Öztel M, Bilski WM, Bilski A. Risk Factors associated with Dental Implant Failure: A Study of 302 Implants placed in a Regional Center. *J Contemp Dent Pract.* 2017;18:705-9.
146. Hickin MP, Shariff JA, Jennette PJ, Finkelstein J, Papapanou PN. Incidence and Determinants of Dental Implant Failure: A Review of Electronic Health Records in a U.S. Dental School. *J Dent Educ.* 2017;81:1233-42.
147. Jemt T. Implant failures and age at the time of surgery: A retrospective study on implant treatment in 2915 partially edentulous jaws. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21:686-92.
148. Wismeijer D, Joda T, Flügge T, Fokas G, Tahmaseb A, Bechelli D, vd. Group 5 ITI Consensus Report: Digital technologies. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29:436-42.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Muhammed Yasir	Uyruğu	T.C.
Soyadı	Özkesici	Tel no	
Doğum tarihi		e-posta	

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
Lise	Kilis Anadolu lisesi	2006-2010
Lisans/Yüksek Lisans	Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2011-2016
Uzmanlık	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	2020-2023

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Diş Hekimi	Kayseri Nimet Bayraktar Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi	2017-2020

Ödüller:

- 2018 Turkish Pre-Paragliding World Cup – Cameli, Sport Class 1. liği

Yayınlar ve Bildiriler:

Uluslararası Bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında yayınlanan basılan bildiriler

- Kıbt'de Bilateral Orta ve Süperior Konka Bülloza ÖZKESİCİ M.Y., TERCANLI ALKIŞ H. Uluslararası Akademik Araştırmalar Kongresi, Turkey, 19April2021
- ORAL SQUAMOUS CELL CARCINOMA: A CASE REPORT ÖZKESİCİ M.Y.,TERCANLI ALKIŞ H. XVII EuropeanCongress of Dentomaxillofacial Radiology, Lublin, Poland, 08 June 2022

Ulusal Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

- ÖZKESİCİ, M. Y., & YILMAZ, S. (2021). Oral ve Maksillofasial Radyoloji’de Yapay Zeka. *Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2021; 30(3): 346-351.

Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlara Üyelikler

- Oral Diagnoz ve Maksillofasial Radyoloji Derneği
- European Academy of Dentomaxillofacial Radiology

