

**T.C. HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**AĞIZ DIŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**BİR GRUP TÜRK POPÜLASYONUNDA GENİAL  
TÜBERKÜLÜN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI  
TOMOĞRAFİ GÖRÜNTÜLERİNDE GÖRÜLME  
SIKLIĞININ ARAŞTIRILMASI VE MORFOLOJİK  
AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Berke BERBEROĞLU TUNA**

**Ağız. Diş ve Çene Radyolojisi**

**Uzmanlık Tezi**

**ANKARA**

**2023**



**T.C. HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**AĞIZ DIŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**BİR GRUP TÜRK POPÜLASYONUNDA GENİAL  
TÜBERKÜLÜN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI  
TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİNDE GÖRÜLME  
SIKLIĞININ ARAŞTIRILMASI VE MORFOLOJİK  
AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Berke BERBEROĞLU TUNA**

**Ağız. Diş ve Çene Radyolojisi**

**Uzmanlık Tezi**

**TEZ DANIŞMANI**

**PROF. DR. NİHAL AVCU**

**ANKARA**

**2023**

**ONAY SAYFASI**

27/01/2023

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına

Dt. Berke BERBEROĞLU TUNA'nın 27/01/2023 tarihinde jürimiz önünde yaptığı savunmasında 'BİR GRUP TÜRK POPÜLASYONUNDA GENİAL TÜBERKÜLÜN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİNDE GÖRÜLME SIKLIĞININ ARAŞTIRILMASI VE MORFOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ' başlıklı çalışması jürimiz tarafından Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Sema DURAL

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nihal AVCU

Üye: Prof. Dr. Zühre ZAFERSOY AKARSLAN

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

Prof. Dr. Tülin TANER  
Dekan

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

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

Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>1</sup>

Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. <sup>2</sup>

Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>3</sup>

..../..../2023

Dt. Berke BERBEROĞLU TUNA

### **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”**

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

\* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurullar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı. yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu. tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Prof. Dr. Nihal AVCU danışmanlığında, tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

Dt. Berke BERBEROğLU TUNA

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince kılavuzluk eden, her konuda vizyonundan etkilendiğim, tezimin her aşamasında yardım ve emeklerini esirgemeyen, desteğini her zaman hissettiğim, değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Nihal AVCU'ya,

Uzmanlık eğitim sürecim boyunca her konuda desteğini gördüğüm, enerjisi ve pozitifliğiyle her daim yanımda olan anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Sema DURAL'a,

Bilgileri ile beni donatan bölümümüz değerli öğretim üyeleri Prof. Dr. Ş. Murat ÖZBEK, Doç. Dr. Serdar UYSAL, Doç. Dr. Nursel AKKAYA'ya,

Asistanlığımın ilk gününden itibaren her konuda yanımda olan ve değerli bilgilerini aktaran Dr. Öğr. Üyesi Gökçen AKÇİÇEK ve Dr. Öğr. Üyesi Hatice BOYACIOĞLU'na,

Hem tez sürecimde sonsuz katkılar sunan, hem de asistanlık hayatım boyunca beni her zaman motive eden ve akademik gelişimime katkılar sunan Dr. Öğr. Üyesi Nagihan KOÇ'a,

Uzmanlık eğitimimde her konuda paylaşımlarda bulunduğum, çok eğlendiğim çok öğrendiğim Uzm. Dt. Şeyda MEMUR, Uzm. Dt. Özlem B. DOĞAN ERALP, Uzm. Dt. Hüseyin BALBAY, eş kıdemlim Dt. Ayfer ÖZGÜVEN'e, çok eğlendiğim ve hep eğlendiğim Dt. Dilara KARA'ya ve birlikte keyifle çalıştığım çok değerli asistan arkadaşlarım Dt. Ezgi KATI, Dt. M. Burcu KİRİŞ'e

Eğitim hayatımın ilk gününden bugünlere kadar hayatımın her anında benimle olan, elimden tutan canım annem Meryem GÜNEŞ BERBEROĞLU'na, desteğini her an hissettiğim canım babam Mustafa BERBEROĞLU'na, meslektaş olmaktan gurur duyduğum, her koşulda beni kucaklayan canım ablam Dr. Beril BERBEROĞLU'na, tez sürecindeki çizimlerime desteği ile yeteneğini bir kez daha kanıtlayan, fikirleriyle ufku açan canım kardeşim Bengisu BERBEROĞLU'na,

Tez sürecimde ve hayatımın her alanında yanımda olan, sevgisini her daim kalben hissettiğim sevgili eşim Dt. Tunahan TUNA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Berberoğlu Tuna, B. Bir Grup Türk Popülasyonunda Genial Tüberkülün Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Görülme Sıklığının Araştırılması ve Morfolojik Açından Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2023.** Bu çalışmada genial tüberkülün (GT) konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntülerinde (KIBT) görülme sıklığının değerlendirilmesi ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızda Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi radyoloji arşivinden 18 yaş ve üzeri hastaların (228 kadın ve 128 erkek) 356 konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüsü elde edilmiştir. GT'ler aksiyal, koronal ve sagittal kesitlerde tespit edilerek sınıflandırması yapılmıştır. GT'lerin morfolojilerini belirlemek üzere; GT'lerin genişliği (GT-g) ve yüksekliği (GT-y) ölçülmüş, çevre anatomik yapılarla ilişkilerini belirlemek üzere; GT'lerin mandibular santral kesicilerin apeksine uzaklığı (GT-K), mandibular basise olan uzaklığı (GT-M) ve mandibular anterior kalınlık (MK) ölçülmüş ve istatistiksel olarak analiz edilmiştir. GT'lerin Türk popülasyonunda görülme sıklığına bakıldığında hastaların %90,4'ünde en az bir GT saptanırken, %9,6'sında GT bulunmamış olup, en sık görülen tip GT-3 (%33,1), en az sıklıkla görülen GT-5 (%9,6)'tir. Cinsiyetler ve yaş grupları ile GT tipleri arasında ( $p=0.007$ ,  $p=0.017$ ); cinsiyetler ile GT-g, GT-y, GT-K ve MK arasında ( $p<0.001$ ); yaş grupları ile GT-y ve GT-K arasında ( $p=0.038$ ,  $p<0.001$ ) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. GT-y ve GT-M ölçümleri üzerinde yaş ile cinsiyet etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,029$ ,  $p=0.030$ ). Erkeklerde GT-g, GT-y, GT-K ve MK boyutları kadınlara göre daha uzun ölçülmüştür. GT'lerin morfolojilerinin bilinmesi; implant cerrahisi öncesi güvenli bölgenin tespiti, OUA tedavisi, mandibular asimetrinin saptanması gibi birçok tıp ve diş hekimliği uygulaması için kritik öneme sahiptir. Özellikle OUA cerrahisinde KIBT görüntülerinde ölçülen GT morfolojik verileri rehber olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** mandibula, genial tüberkül, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi



## ABSTRACT

**Berberoğlu Tuna, B. Investigation of the Prevalence of Genial Tubercle in Cone-Beam Computed Tomography Images and Morphological Evaluation in a Group of Turkish Populations, Hacettepe University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Thesis, Ankara, 2023.** In the present study, it was aimed to evaluate the incidence of genial tubercle (GT) in cone beam computed tomography images (CBCT) and to determine its morphological features. In our study, 356 CBCT images of patients (228 females and 128 males) aged 18 years and older were obtained from the radiology archive of Hacettepe University Faculty of Dentistry. GTs were identified and classified in axial, coronal and sagittal sections. The width (GT-w) and height (GT-h) of the GTs, the distance of the GTs to the apex of the mandibular central incisors (GT-I), the distance to the mandibular basis (GT-M) and mandibular anterior thickness (MT) were measured and statistically analyzed. The incidence of GTs in the Turkish population was 90.4% of the patients, while at least one GT was detected, 9.6% of them did not have GT, the most common type was GT-3 (33.1%), the least common GT- 5 (9.6%). Between genders and age groups and GT types ( $p=0.007$ ,  $p=0.017$ ); between genders and GT-w, GT-h, GT-I and MT ( $p<0.001$ ); between age groups and GT-h and GT-I ( $p=0.038$ ,  $p<0.001$ ) difference were statistically significant. The interaction between age and gender was statistically significant on GT-h and GT-M values ( $p=0.029$ ,  $p=0.030$ ). The GT-w, GT-h, GT-I and MT values of men were higher than that of women. Our study suggests that the morphological analysis of the GT's can be a valuable and effective tool for many medical and dentistry applications such as the detection of the safe zone before implant surgery, the treatment of OSA, the detection of mandibular asymmetry, etc. Especially in OSA surgery, GT morphological data measured on CBCT images can be used as a guide.

**Keywords: Mandible, genial tubercle, cone beam computed tomography**

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	iv
ETİK BEYAN .....	v
TEŞEKKÜR .....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT .....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
ŞEKİLLER.....	xiii
TABLolar.....	xv
<b>1.GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>4</b>
2.1. Mandibulanın Gelişimi.....	4
2.1.1. Prenatal Gelişim.....	4
2.1.2. Postnatal Gelişim.....	5
2.2. Mandibulanın Anatomisi.....	6
2.2.1. Mandibular Ramus.....	7
2.2.2. Mandibular Korpus.....	7
2.3. Genial Tüberküller.....	9
2.3.1. Genial Tüberküllerin Morfolojik Özellikleri.....	10
2.3.2. Genial Tüberküllerin Sınıflaması.....	11
2.3.3. Genial Tüberküllerin Önemi.....	14
2.4. Genial Tüberkülleri Görüntüleme Yöntemleri.....	19
2.4.1. Periapikal Radyografi.....	19
2.4.2. Okluzal Radyografi.....	19
2.4.3. Bilgisayarlı Tomografi.....	20

2.4.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi.....	22
2.5. Genial Tüberküllerin Görüntülenmesinde KIBT Kullanımı ve Nedenleri.....	26
2.6. Çalışmanın Nedenleri ve Amacı.....	27
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>29</b>
3.1. Etik Kurul Onayı.....	29
3.2. KIBT Görüntülerinin Seçimi.....	29
3.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi.....	30
3.4. Görüntülerin İncelenmesi	31
3.4.1. Genial Tüberkülün Sınıflama Aşamaları.....	31
3.4.2. Genial Tüberkül Ölçüm Aşamaları.....	34
3.5. İstatistiksel Analiz.....	37
<b>4.BULGULAR.....</b>	<b>38</b>
4.1. Gözlemci İçi ve Gözlemciler Arası Güvenirlik Testleri Sonuçları.....	38
4.2. Demografik Veriler.....	39
4.3. Ölçümler ve Değerlendirmelerin İstatistiksel Sonuçları.....	39
4.3.1. Genial Tüberkül Sınıflandırması Sonuçları.....	39
4.3.2. Genial Tüberkül Morfolojik Ölçüm Sonuçları.....	42
<b>5.TARTIŞMA.....</b>	<b>47</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>63</b>
<b>7.KAYNAKLAR.....</b>	<b>65</b>
<b>8.EKLER.....</b>	<b>71</b>
EK 1. Etik Kurul Onayı	
EK 2. Radyografik ve Klinik Bilgi Formu	
EK 3. Tez Çalışması Orijinallik Raporu	

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>μSv</b>	Mikrosievert
<b>3D</b>	Üç Boyutlu
<b>ALARA</b>	As Low As Reasonably Achievable
<b>ALARP</b>	As Low As Reasonably Practicable
<b>BT</b>	Bilgisayarlı Tomografi
<b>CCD/IIT</b>	Charged Coupled Device/Image Intensifier Tube
<b>FOV</b>	Field of View
<b>FPD</b>	Flat Panel Dedektör
<b>G.A.</b>	Güven Aralığı
<b>GT</b>	Genial Tüberkül
<b>GT-g</b>	Genial Tüberkülün Genişliği
<b>GT-K</b>	GT'lerin En Üst Noktası ile Mandibular Santral Kesicilerin Apeksleri Arasındaki Dikey Mesafe
<b>GT-M</b>	GT'lerin En Alt Noktası ile Mandibula Alt Sınırı Arasındaki Dikey Mesafe
<b>GT-y</b>	Genial Tüberkülün Yüksekliği
<b>HU</b>	Hounsfield Unit
<b>İGT</b>	İnferior Genial Tüberkül
<b>KIBT</b>	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

<b>kVp</b>	Kilovoltaj Pik
<b>mA:</b>	Miliamper
<b>MK</b>	Mandibular Kalınlık
<b>mm</b>	Milimetre
<b>MPR</b>	Multiplanar Reformat
<b>OUA</b>	Obstruktif Uyku Apnesi
<b>p</b>	Anlamlılık Düzeyi
<b>ROI</b>	Seçilen Bölge ( <i>Region of Interest</i> )
<b>SGT</b>	Superior Genial Tüberkül
<b>SKK</b>	Sınıf İçi Korelasyon
<b>SPSS</b>	Statistical Package for the Social Sciences

## ŞEKİLLER

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. Intrauterin yaşamın 8. Haftasında gelişen mandibula:.....	4
Şekil 2.2. Mandibulanın okluzal görünümünden postnatal gelişimi:.....	6
Şekil 2.3. Mandibulanın yandan görünümü (2). .....	7
Şekil 2.4. Mandibula iç yüzünde GT'ler. ....	8
Şekil 2.5. Mandibulanın lingualden görüntüsü (2).....	8
Şekil 2.6. Genioglossus kas liflerinin fan şeklindeki uzanımı (43).....	9
Şekil 2.7. Mandibulanın posterosuperior görünümü (33). ....	10
Şekil 2.8. Mandibular kadavrada GT'ler (48). ....	10
Şekil 2.9. Kadavralarda Tip I, Tip II ve Tip III GT'ler (3). ....	11
Şekil 2.10. Kadavralarda Tip IVA ve Tip IVB GT'ler (3).....	12
Şekil 2.11. Kadavrada Tip V GT (3). ....	12
Şekil 2.12. KIBT'ta bir, iki, üç adet GT (50). ....	12
Şekil.2.13. KIBT'ta sagittal ve aksiyel kesitlerde GT tipinin belirlenmesi (22). ....	13
Şekil 2.14. Tip I GT, Tip II GT, Tip III GT (51). ....	13
Şekil.2.15. KIBT'ta Tip I, Tip II ve Tip III GT'ler (23). ....	14
Şekil 2.16. Anterior mandibular bölgede genioglossus ilerletme osteotomisi (43). ..	15
Şekil 2.17. KIBT 3D rekonstrüksiyon görüntülerinde GT (10). ....	17
Şekil 2.18. Güvenli bölgenin tespit edilmesi (7). ....	17
Şekil.2.19. Dişsiz mandibulada GT'nin klinik görünümü ve KIBT 3D rekonstrüksiyon görüntüsü (13). ....	18
Şekil 2.20. Disloke olmuş GT ve mandibula kırığını gösteren BT görüntüsü (11). ..	19
Şekil 2.21. GT'lerin periapikal radyografilerde görüntüsü (40, 42). ....	19
Şekil 2.22. Mandibular cross sectional okluzal görüntüde GT (42).....	20
Şekil 2.23. Spiral BT'nin aksiyel (a) ve sagittal (b) kesitlerinde GT (48). ....	21
Şekil 2.24. KIBT çalışma prensibi (81). ....	23
Şekil 2.25. Farklı FOV alanları (86). ....	25
Şekil 3.1. i-CAT Next Generation KIBT cihazı. ....	29
Şekil 3.2. i-CAT Vision yazılımı. ....	30
Şekil 3.3. Standardize edilmiş görüntülerin incelenmesi. ....	31

Şekil 3.4. Singh ve ark.'nın sınıflaması. ....	32
Şekil 3.5. GT-1. ....	32
Şekil 3.7. GT-3. ....	33
Şekil 3.9. GT-4A. ....	33
Şekil.3.10. GT-4B. ....	34
Şekil 3.11. GT-5. ....	34
Şekil 3.12. GT-g Ölçümü. ....	35
Şekil 3.13. GT-y Ölçümü. ....	35
Şekil 3.14. GT-K Ölçümü. ....	36
Şekil.3.15. GT-M Ölçümü. ....	36
Şekil.3.16. MK Ölçümü. ....	36
Şekil 4.1. GT tiplerinin yüzde olarak dağılımı. ....	40

## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
Tablo 4.1. Nicel ölçümlerde gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirlik analizi....	38
Tablo 4.2. Kategorik verilerin gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirlik analizi.	39
Tablo 4.3. Hastaların cinsiyet ve yaş dağılımı. ....	39
Tablo 4.4. GT tiplerinin örneklemedeki dağılımı. ....	40
Tablo 4.5. Türk popülasyonunda GT sıklığı. ....	40
Tablo.4.6. GT tiplerinin cinsiyet değişkenine göre dağılımı.....	41
Tablo 4.7. GT tiplerinin yaş gruplarına göre dağılımı. ....	42
Tablo 4.8. Morfolojik ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler. ....	42
Tablo 4.9. GT-g'nin Cinsiyet ve Yaş Gruplarında Dağılımı.....	43
Tablo 4.10. GT-y'nin Cinsiyet ve Yaş Gruplarında Dağılımı.....	43
Tablo 4.11. GT-y Ölçümlerine İlişkin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları. ....	44
Tablo 4.12. GT-K'nın Cinsiyet ve Yaş Gruplarında Dağılımı.....	45
Tablo 4.13. GT-M Ölçümlerine İlişkin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları. ....	45
Tablo 4.14. MK'nın Cinsiyet ve Yaş Gruplarında Dağılımı.....	46
Tablo.5.1. GT'lerin çeşitli popülasyonlarda görülme sıklığı. ....	49
Tablo.5.2. GT'lerin cinsiyetlere göre görülme sıklığı.....	50
Tablo.5.3. GT tiplerinin görülme sıklığı .....	50
Tablo 5.4. GT tiplerinin en sık görüldüğü yaş grupları.....	52
Tablo 5.5. GT-g ve GT-y ölçümleri .....	53
Tablo 5.6. GT-K, GT-M ve MK ölçümleri. ....	58



## 1.GİRİŞ

Genial tüberküller (GT) mandibular kemiğin lingualinde ve orta hatta bulunan; *mental spine*, *genial apofiz*, *spinae mentalis* olarak da bilinen kemik çıkıntılardır (1). GT'ler mental simfizin lingualinde, mandibulanın üst ve alt kenarlarına eşit uzaklıkta, iki çift halinde lingual forameni çevreleyen dört çıkıntı olarak tanımlansa da; sayı, şekil ve konum olarak çok farklı varyasyonlar gösterir. Anatomik lokalizasyonuna göre daha altta olanlara spina mentalis inferior adı verilir ve geniohyoid kas yapışır, daha üstte olanlara ise spina mentalis superior adı verilir ve genioglossus kas yapışır (2-4). GT'lere bağlanan genioglossus ve geniohyoid kaslar dilin fonksiyonlarını sağlamakta ve hava yoluna destek olmaktadır. Geniohyoid kas; hyoidin yukarı ve ileri doğru hareketini sağlayarak üst hava yolunu genişletip hava almaya yardımcı olurken, genioglossus kas; dilin kasılmasını sağlayarak üst hava yolunu kapatmasını önler (5, 6). Böylece özellikle uyku sırasında hava yolu tıkanmamakta ve fizyolojik düzen devam etmektedir.

GT'lerin morfolojilerinin ve konumlarının belirlenmesi; implant cerrahisi öncesi güvenli bölgenin tespiti, obstruktif uyku apnesi (OUA) tedavisi, mandibular asimetrinin saptanması gibi birçok tıbbi uygulama için kritik öneme sahiptir (7-10). Ayrıca mandibula kırıklarında görülebilen GT kırıkları önemli olup, kırık tüberkülün konum ve morfolojisinin belirlenmesi açık redüksiyon veya fiksasyon kararını etkilemektedir. Doğru kararın verilerek tedavinin yapılması solunum, konuşma ve yutma bozukluklarının oluşmasında önleyici en önemli faktörlerdendir (11).

İmplant cerrahisi için güvenli bölge olarak bilinen mandibula interforaminal bölgede, yeterli alveolar kret yüksekliğini ölçmek için GT'ler sert doku parametresi olarak kullanılmaktadır. Özellikle dişsiz mandibulalarda bu durum daha da önemli olup GT'ler referans nokta olarak seçilmektedir (7, 12).

OUA tedavisinde uygulanan genioglossus kas ilerletme ameliyatlarında; kasın bağlantı noktası olan GT'ler önemli anatomik yapılardır. GT'lerin yerinin cerrahi işlem öncesi doğru belirlenmesi ameliyatın başarısında oldukça önemlidir (7, 13).

GT'ler; yaşlı ve uzun süre dişsiz kalmış hastalarda mandibulanın aşırı atrofiye uğraması sonucu lingual sulkusta, orta hatta, belirgin kemik çıkıntıları olarak

kalabilmektedir. Bu durum protezin anterior lingual sulkustaki periferik sızdırmazlığını engelleyerek, stabilitesinin bozulmasına neden olur. Bu tür vakalarda protetik uygulamalar mutlaka GT'lerin bölgedeki varlığı dikkate alınarak yapılmalıdır (13-15).

Adli diş hekimliği uygulamalarında GT morfolojisinden yararlanılmaktadır. Bilindiği gibi yaş ve cinsiyet belirlenmesi amacıyla radyolojik kayıtlar adli diş hekimliğinde kullanılmaktadır. Bu kayıtlar sayesinde mevcut durumun tespitinin yanı sıra geçmişe yönelik de karşılaştırmalar yapılarak kimlik tespiti yapılabilen ve adli vakalar aydınlatılabilmektedir. Bu amaçla GT'lerin morfolojileri, sayı ve konumlarının yaş ve cinsiyete göre sınıflandırılması, toplumlara göre dağılımı adli vakaların tanımlanmasında yardımcı parametredir (16, 17).

Mandibula anterior bölgedeki anatomik yapıların radyolojik olarak değerlendirilmesinde panoramik, okluzal, periapikal radyografiler, bilgisayarlı tomografi (BT) ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanılmaktadır. GT'ler mandibular okluzal radyograflarda bir veya birden fazla küçük çıkıntı olarak saptanır. Mandibular kesicilerden alınan periapikal radyograflarda ise genellikle orta hatta, kesici köklerinin altında, radyopak olarak görülürler (18). Ancak bu bölgede bulunan anatomik yapıların superpozisyonu nedeniyle üç boyutlu (3D) görüntüleme yöntemleri daha güvenilir ve detaylı bilgiyi sağlar. KIBT ile yapılan az sayıda çalışmada GT'lerin morfolojisi değerlendirilmiştir, ancak GT'lerin gerçek boyutları dört çalışmada bildirilmiştir (1, 3, 9, 19). GT'lerin sayı ve morfolojilerinin belirlenmesiyle ilgili literatürde kadavra çalışmaları da mevcuttur. Bu çalışmalarda; GT'lerin morfolojileri, mandibulanın alt ve üst kenarlarına olan uzaklıkları hem doğrudan ölçümlerle hem de radyolojik olarak ölçülmüş ve çeşitli popülasyonlara göre tipleri belirlenmiştir (3, 20, 21).

Literatürde KIBT'ın GT morfolojisinin saptanmasında ideal bir yöntem olduğu belirtilmiştir (4, 7). Yapılan çalışmalar GT'lerin morfolojik özelliklerinin belirlenmesinin diş hekimliğinin birçok alanındaki uygulamalarda kritik öneme sahip olduğunu göstermiştir. Çalışmalardan elde edilen sonuçlarda ise GT tiplerinin hem yaş ve cinsiyete göre hem de ırksal özelliklere göre değiştiği bildirilmiştir (3, 7, 22, 23). GT'lerin Türk popülasyonunda morfolojisi ve görülme sıklığını araştıran çalışmaların

sayısı oldukça sınırlı olup bu çalışmalarda da GT'lerin boyut ve şekillerine bakılmıştır, ancak sınıflandırma yapılmamıştır (24, 25).

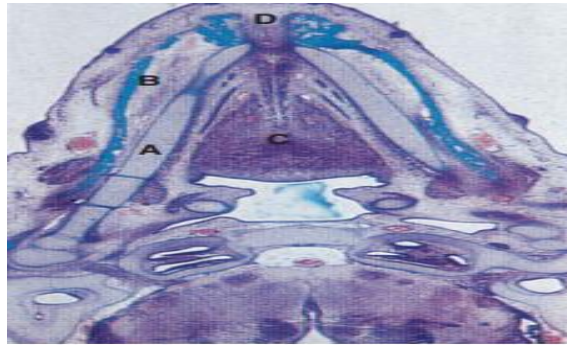
Bu çalışmanın amacı; endikasyonu nedeniyle KIBT görüntüleri alınan bir grup Türk popülasyonunda GT'lerin sınıflandırılması, ayrıca yaş ve cinsiyete göre; genişlik, yükseklik, anatomik pozisyonu, sayı ve morfolojilerinin belirlenmesidir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Mandibulanın Gelişimi

#### 2.1.1. Prenatal Gelişim

Baş ve boyun kemiklerinin prenatal dönemdeki gelişiminden faringeal arklar sorumludur. Intrauterin olarak 4 adet faringeal ark yüz oluşumunu sağlar. Faringeal arklardan ilk gelişen mandibular ark olup maksiller ve mandibular çıkıntılar bu arktan gelişir. Maksillar çıkıntıdan maksillar kemik, zigomatik kemik ve vomerin bir parçası, mandibular çıkıntıdan ise mandibular kemik ve temporal kemik gelişmektedir. Bu arkların yapısındaki kemik desteği sağlayacak olan sert dokular kıkırdak yapıdadır. Mandibular kıkırdak doku olan Meckel kıkırdağı intrauterin hayatın 4. ve 8. haftaları arasında oluşarak mandibulanın gelişimine rehberlik eder. Meckel kıkırdağı 3 parçadan oluşur: Dorsal/timpanik kısım (orta kulak malleus ve incus kemiklerini yapar), orta kısım (sphenomandibular ligamenti şekillendirir) ve mandibular kısım (mandibulanın at nalı şeklini almasına rehberlik eder). Meckel kıkırdağı, çoğunluğu intramembranöz gelişen mandibulanın yapısına katılmaz ancak etrafında şekilleneceği bir çerçeve sağlayarak yapısal destek olur (Şekil 2.1.) (18).



Şekil 2.1. Intrauterin yaşamın 8. Haftasında gelişen mandibula:

A) Meckel Kıkırdağı B) Mandibula C) Dil D) Simfiz (18).

Başlangıçta intramembranöz olarak gelişen mandibulanın sonraki büyümesi sekonder kıkırdaklar sayesinde olur (18, 26). Mandibula öncelikle Meckel kıkırdağının anterolateral yüzünde yoğun fibröz doku bandı olarak görülür. Yedinci hafta boyunca bu fibröz doku bandında gelecekteki mental foramenlere yakın bir bölgede bir ossifikasyon merkezi (esas çekirdek) oluşur. Bu ossifikasyon merkezinden mandibular kemik oluşumu geriye, yukarıya ve ileriye doğru olur. Bu bölgede

meydana gelen kemiğin; öne doğru büyümesi ile mental foramen, arkaya ve dikey şekilde aşağıya doğru büyümesi ile mandibular kanal oluşur. Bu gelişim sayesinde Meckel kıkırdağının lateral tarafında mandibulanın gövdesi, orta hatta doğru ise iki kemik plakası gelişir. Bu plakalar mandibular simfizi oluşturmak üzere fibröz doku ile ayrılmış halde kalır. İki kemik plakası şeklinde gelişmeye başlayan mandibula daha sonra simfiz bölgesinde birleşerek tek kemik oluşur. Simfiz bölgesindeki çene ucu kemikleşme noktasından kemik hücreleri geriye doğru ilerleyerek mandibula gövdesinin ön kısmı ile kaynaşır. Bu nokta doğumdan önce kapanır. Mandibula gövdesinin gelişiminin ilerleyen aşamalarında diş germelerini çevreleyen alveolar kemik oluşur ve mandibula boyutları önemli ölçüde artarak son şeklini almaya başlar (27, 28).

Intrauterin yaşamın 3. ve 4. aylarına doğru sekonder kıkırdaklar oluşur. Üç farklı sekonder kıkırdak olup isimlerini buldukları yerlere göre alırlar (angulus kıkırdağı, kondil kıkırdağı, koronoid kıkırdak). Bu sekonder kıkırdaklar sayesinde mandibulanın endokondral kemikleşmesi gerçekleşir. Üç sekonder kıkırdak arasından kondil kıkırdağının 3/4'ü doğumdan sonra 1/4'ü doğumdan önce kemikleşirken; koronoid kıkırdak ve angulus kıkırdağı doğumdan önce kemikleşir (18, 27, 28).

### **2.1.2. Postnatal Gelişim**

Postnatal dönemdeki ilk iki yıl büyüme ve gelişimin en hızlı olduğu dönemdir. Büyüme ve gelişim kızlarda 16-18'li yaşların, erkeklerde ise 20'li yaşların başına kadar sürer. Mandibular daimi dişlerin sürmesiyle birlikte mandibular anterior bölgedeki büyüme ve gelişim büyük ölçüde tamamlanmaktadır. İlerleyen yaşlarda dişler kaybedilirse alveolar kemik atrofiye uğrar.

Doğumdan sonra iki ayrı kemik parçası olarak gelişen mandibula simfiz bölgesinden kaynaşarak tek bir kemik halini alır. Mandibulanın büyümesi kemiğin yeniden şekillenmesiyle gerçekleşir. Mandibulanın postero-superior yönde büyümesi, aşağı yöndeki büyümeye kıyasla bireysel varyasyonlar gösterir (29). Alveolar kemikte ve mandibulanın alt sınırı boyunca olan kemik birikimi ile mandibulanın yüksekliği artar. Ramusun ve koronoid prosesin arka yüzündeki kemik birikimi, kondilin ön yüzündeki kemik rezorpsiyonu ile mandibula şekillenir (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Mandibulanın okluzal görünümünden postnatal gelişimi:

A) Doğumda B) 6 yaşında C) Yetişkin (18).

Mandibula, yumuşak doku “fonksiyonel matriksi” ile ilişkili birkaç iskelet biriminden oluşan bir kemik yapıdır. Bu matrikslerin davranışı iskelet birimlerinin büyümesini belirler. Örneğin koronoid proses ve temporal kas bir iskelet birimi oluşturur. Erken mandibular gelişim sırasında temporal kasın kesilmesi, yetişkin mandibulada atrofiye veya koronoid prosesin oluşmamasına neden olabilir. Benzer şekilde alveolar kret; dişlerden, mandibular kondil; lateral pterygoid kastan, ramus; medial pterygoid ve masseter kaslarından etkilenir. Çiğneme kaslarının mandibulaya tutunması ile mandibula U şeklini alır (18, 30, 31).

GT’ler ise genioglossus ve geniohyoid kaslarla birlikte oluşturduğu iskelet birim sayesinde şekillenir. Singh ve ark.’nın çalışmasında superior genial tüberkül %89 oranında bulunmuştur. SGT’lerin inferior genial tüberküllere (İGT) göre yaygın bulunmasının nedeni genioglossus kasın fonksiyonlarına bağlanmıştır. Bu sonuç genioglossus kasın SGT’ye tutunması ve yutkunmanın ilk aşamasında dilin sürekli olarak kullanılması ile ilişkilendirilmiştir (3).

## 2.2. Mandibulanın Anatomisi

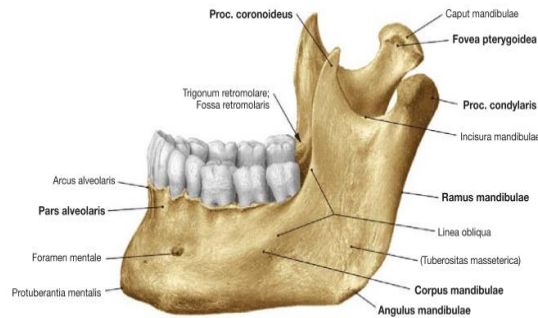
Mandibula, yüz kemikleri arasında en geniş ve en güçlü olan kemiklerden biridir. Kafa iskeletine, temporal kemik aracılığıyla temporomandibular eklemi oluşturarak bağlanır. Kafatasındaki tek hareketli eklem olup maksillanın altına oturur. Alt çeneyi oluşturan mandibula; korpus, ramus, koronoid proses, kondiller proses ve alveolar proses olmak üzere 5 bölümden oluşur. Korpus ve ramusun dik açı ile birleştiği bölge ise angulus mandibuladır (26, 31-33).

### 2.2.1. Mandibular Ramus

Ramus, bilateral olarak mandibular korpusa dik açı ile birleşir (34). Mandibular foramenden başlayıp mental foramene kadar uzanan kanal mandibular kanal olup içinden damar sinir paketi geçer. Mandibular foramenin hemen önündeki kemik çıkıntısına *lingula* adı verilir (35, 36). Ramusun üst yüzünde bulunan iki çıkıntıdan önde olan koronoid proses, arkada olan kondiller proses; bu iki çıkıntının arasındaki girinti ise *incisura mandibula* olarak adlandırılır.. Kondiller proses kondil başı ve kondil boynundan oluşur. Kondil başı mandibulanın temporal kemikle eklem yapmasını sağlayarak temporal kemikte yer alan mandibular fossaya oturur (31).

### 2.2.2. Mandibular Korpus

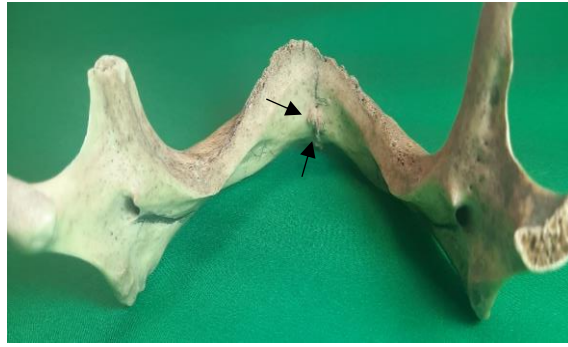
Mandibular korpusun dişlerin bulunduğu, spongioz kemik yapısındaki ince olan üst kısmı alveolar bölüm; kompakt kemik yapısındaki kalın olan alt kısmı mandibular *basistir*. Diş köklerinin yerleştiği boşluklara dental alveoller, kökler arasındaki kemik duvara ise interradiküler septum adı verilir (26, 31, 32). Mandibular korpusun yüzün ön ve ortasında, birleştiği yer mandibular simfiz olarak adlandırılır. Simfizin hemen altındaki, üçgen bölgeye trigonum mentale denir. Trigonum mentalenin; üstündeki çıkıntıya *gnathion (protuberantia mentalis)* iki yanındaki çıkıntılara mental tüberkül denir. Mandibular korpusun yan dış yüzünde, gnathionun iki yanında yer alan, mandibular birinci ve ikinci premolar kökleri hizasındaki deliklere mental foramen denir (Şekil 2.3.) (2, 31, 32, 37).



Şekil 2.3. Mandibulanın yandan görünümü (2).

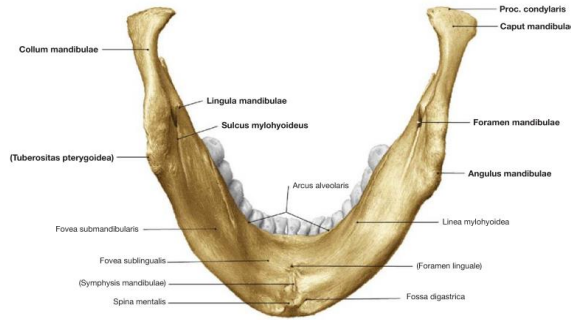
## Mandibular İnterforaminal Bölge

Sağ ve sol iki mental foramen arasındaki bölgeye mandibular interforaminal bölge denir. Bu bölgede insiziv kanal, genial tüberküller, lingual foramen ve lingual vasküler kanallar gibi önemli anatomik yapılar bulunur (38). Mandibular interforaminal bölgede genellikle orta hatta, korpusun iç yüzünde yer alan çıkıntılara GT denir. *Mental spine* olarak da adlandırılan GT'lerin yakınında bulunan delik lingual foramendir. Lingual foramen genellikle orta hatta, mandibular kesici apikallerinin altındadır (Şekil 2.4.) (36, 39).



Şekil 2.4. Mandibula iç yüzünde GT'ler.

GT'lerin alt kenarındaki çukur bölgeye digastirik fossa adı verilir. Bu fossanın üst tarafından arka ve yukarı yönde oblik olarak mylohyoid çizgi uzanır. Bu çizginin üstünde ve altında sıg birer çukur bulunur. Bu çukurlardan üsttekine sublingual fossa, alttakine submandibular fossa denir (Şekil 2.5.) (2, 31, 33, 40, 41).



Şekil 2.5. Mandibulanın lingualden görüntüsü (2).

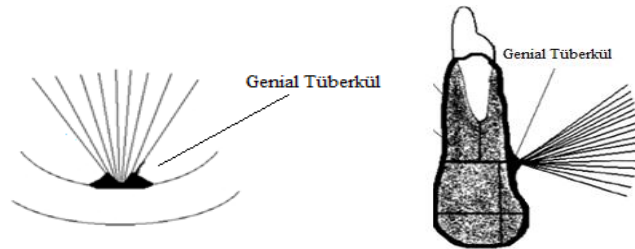


### 2.3. Genial Tüberküller

GT'ler; mandibulanın lingual yüzeyinde, mandibula simfiz bölgesinde, digastrik fossanın hemen üzerinde, sıklıkla orta hatta yer alan kemik çıkıntılarıdır. Genel olarak sağ-sol, superior ve inferior 4 adet dikensi çıkıntı olarak bilinmektedir. Bu çıkıntılara genioglossus ve geniohyoid kaslar yapışmakta olup GT oluşumu bu kasların işlevlerine bağlanmaktadır (3, 18, 42). Genioglossus kas, dilin ve ilişkili yumuşak dokuların konuşma, beslenme, yutkunma gibi işlevlerinde görev alır. Geniohyoid kaslar ise hyoid kemiği ve dili öne doğru kaydırarak farinks çapını artırır. Bu kaslar özellikle uyku sırasında orofarinks açıklığının korunmasında en önemli kaslardır (3, 43, 44).

Genioglossus kas grubu SGT'lere tutunur ve lifleri fan şeklinde açılarak dilin içine doğru ilerler, dil tabanından geriye doğru uzanır ve hyoid kemikte sonlanır. Genioglossus kasın alt lifleri; hyoid kemiğin gövdesinin ön yüzeyinin üst kısmına ince bir *aponeurosis* ile bağlanır, orta lifleri; geriye doğru, üst lifleri yukarı ve ileriye doğru uzanır. Üst lifler dilin tüm uzunluğu boyunca dil kökünden ucuna doğru ilerler.

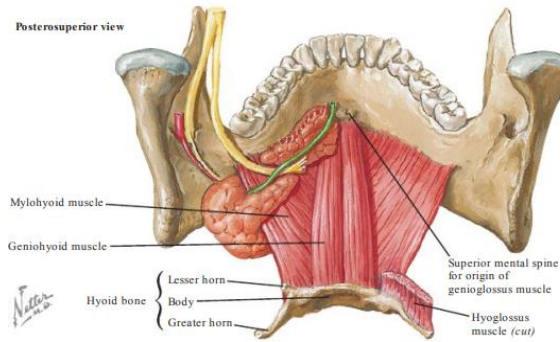
Genioglossusun asıl işlevi dili öne doğru çekerek dilin ağızdan dışarı çıkmasına yardımcı olmaktır. Uyku sırasında genioglossus üst solunum yolunun çökmeye en yatkın bölgesini genişleterek stabilize eder ve dilin arkaya doğru kaçmasını önleyerek üst hava yolunu açık tutarken, alt lifleri hyoidin anterosuperior yönde hareket etmesini sağlar (2, 9, 45). Nefes alırken genioglossus kasları kasılarak üst hava yolununun kapanmasına neden olabilecek negatif basıncı dengeleyerek faringeal dilatör görevi görür (Şekil 2.6.) (43, 46).



Şekil 2.6. Genioglossus kas liflerinin fan şeklindeki uzanımı (43).

Geniohyoid kas, suprahyoid kaslardan biri olup mylohyoid kasın medial sınırının superiorunda yer alır, İGT'den hyoid kemiğin gövdesine yapışır. Kas lifleri hyoidin ön yüzeyine doğru geriye ve aşağıya doğru uzanır.

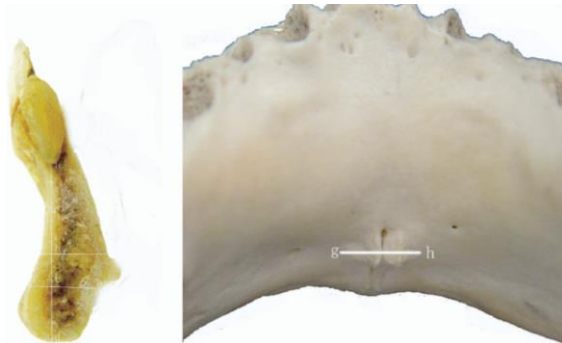
Hyoid kemiği öne ve yukarı doğru çekerek yükseltir ve üst hava yolunu genişleterek solunuma yardımcı olur (Şekil 2.7.) (2, 3, 6, 33). Yutmanın ilk aşamasında, yiyecek kütlesi ağızdan farenkse doğru hareket eder. Hyoid kemik ve dil; digastirik kasın ön karınları, mylohyoid kas ve geniohyoid kas tarafından yukarı-öne doğru çekilirken, mandibula da aşağıya doğru hareket eder (47).



Şekil 2.7. Mandibulanın posterosuperior görünümü (33).

### 2.3.1. Genial Tüberküllerin Morfolojik Özellikleri

GT'lerin morfolojik özelliklerini belirlemek için makroskopik, mikroskopik veya radyolojik olarak yapılan çalışmalarda kadavralardan, BT'den ve/veya KIBT'tan yararlanılmıştır (Şekil 2.8.) (3, 9, 22, 24, 48).



Şekil 2.8. Mandibular kadavrada GT'ler (48).

Klasik olarak mandibular simfizinin lingualinde, mandibulanın üst ve alt kenarlarına eşit uzaklıkta, lingual forameni iki taraflı olarak çevreleyen, genellikle superior ve inferior iki çift halinde dizilmiş dört kemik çıkıntısı olarak tanımlanmaktadır. Ancak oval ya da yuvarlak şekilde de olabilirler. Sayıları birden dörde kadar değişir ve ortada bir sırt oluşturmak üzere aynı hizada dizilebilirler. Genellikle mandibula basise yakın konumdadırlar ama lingual yüzde herhangi bir konumda da bulunabilirler. Fonksiyonları nedeniyle GT morfolojisinin, boyutlarının ve konumunun tanımlanması farklı dental ve tıbbi uygulamalar için kritik önem taşımaktadır (2, 33, 49).

### 2.3.2. Genial Tüberküllerin Sınıflaması

GT sınıflamasının yapıldığı çalışmalarda GT'ler varlığı, sayısı, konumu ve biçimine göre tanımlanmıştır. Literatürde GT sınıflaması yapılan beş çalışma mevcuttur:

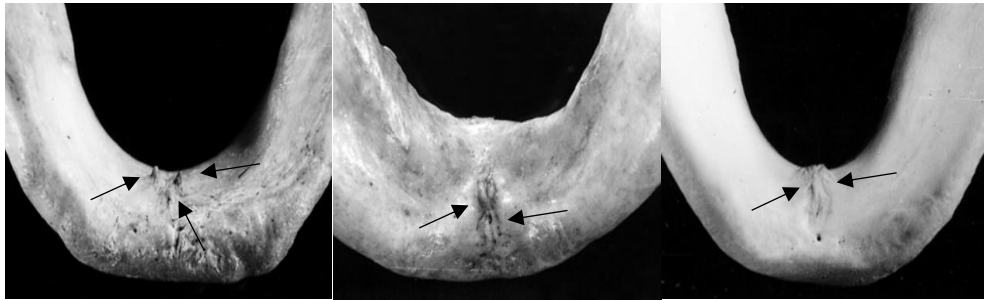
#### Singh ve ark. (3)'ünün Sınıflaması

2000 yılında Hindistan'da 1200 kadavrada yapılmıştır. GT'leri sayı, konum ve biçimine göre 5 gruba (I, II, III, IV, V) ayırmışlar, Tip-IV'ü ise iki alt gruba (IV-A, IV-B) ayırmışlardır:

Tip I; iki superior iki inferior çıkıntı şeklinde bulunan GT'dir.

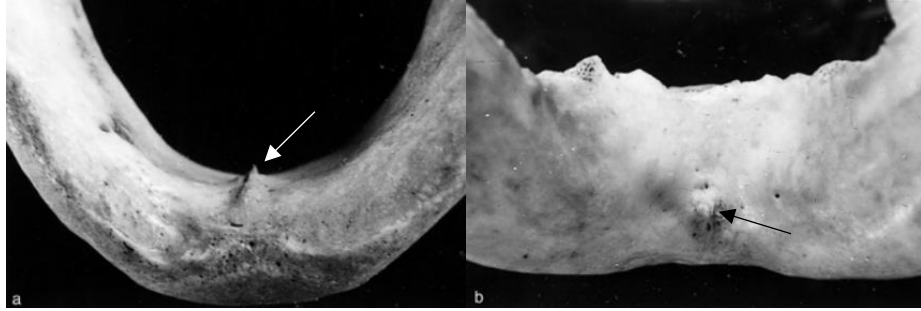
Tip II; iki superior çıkıntı ve inferiorunda birleşmiş iki çıkıntıdan oluşan ortada bir sırt şeklinde bulunan GT'dir.

Tip III; iki superior çıkıntı ve inferiorunda belirsiz inferior çıkıntı şeklinde GT bulunmasıdır.



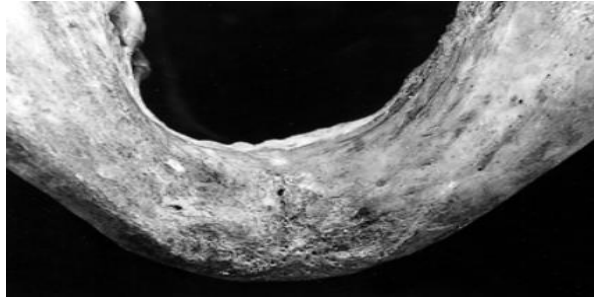
Şekil 2.9. Kadavralarda Tip I, Tip II ve Tip III GT'ler (3).

Tip IV; median hatta tek bir çıkıntı şeklinde bulunan GT'dir. Çıkıntı sivri ise Tip IVA, yuvarlak ise Tip IVB olarak sınıflandırılır.



Şekil 2.10. Kadavralarda Tip IVA ve Tip IVB GT'ler (3).

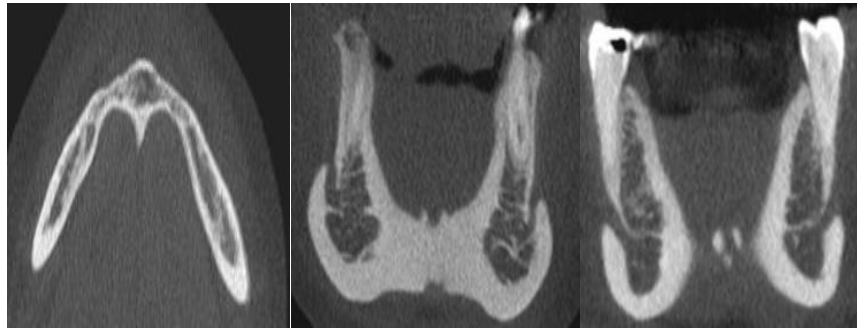
Tip V; GT bulunmamasıdır.



Şekil 2.11. Kadavrada Tip V GT (3).

### Lopes ve ark. (50)'nin Sınıflaması

2016 yılında Brezilya'da çeşitli sendromlara sahip 30 hastanın KIBT görüntüleri üzerinde yapılmıştır. Hastalar; dudak-damak yarığı, Treacher Collins Sendromu, Pierre Robin Sendromu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. GT'ler sayısına göre 0, 1, 2 ve 3 adet olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 2.12.) (50).



Şekil 2.12. KIBT'ta bir, iki, üç adet GT (50).

### Araby ve ark. (22)'nin Sınıflaması

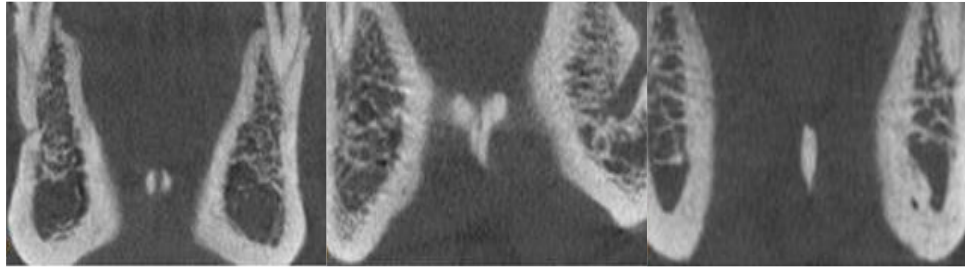
2019 yılında Suudi Arabistan'da 155 hastanın KIBT görüntüleri ile yapılmıştır. GT'ler Singh ve ark. yaptığı çalışmaya benzer şekilde sayı ve konumuna göre 5 gruba (I, II, III, IV, V) ayrılmıştır (Şekil.2.13.) (22).



Şekil.2.13. KIBT'ta sagittal ve aksiyel kesitlerde GT tipinin belirlenmesi (22).

### A. Jawahar ve M. Gopal (51)'in Sınıflaması

2021 yılında Hindistan'da 100 hastanın KIBT görüntülerini kullanarak yeni bir sınıflandırma önermişlerdir. GT'ler dört gruba ayrılmıştır. İki SGT'nin varlığı Tip I, iki SGT ile birlikte altta İGT'lerin füzyonunu temsil eden ortada bir sırt Tip II, ortada tek bir sırt Tip III ve GT'lerin yokluğu Tip IV olarak tanımlanmıştır (Şekil 2.14.) (51).

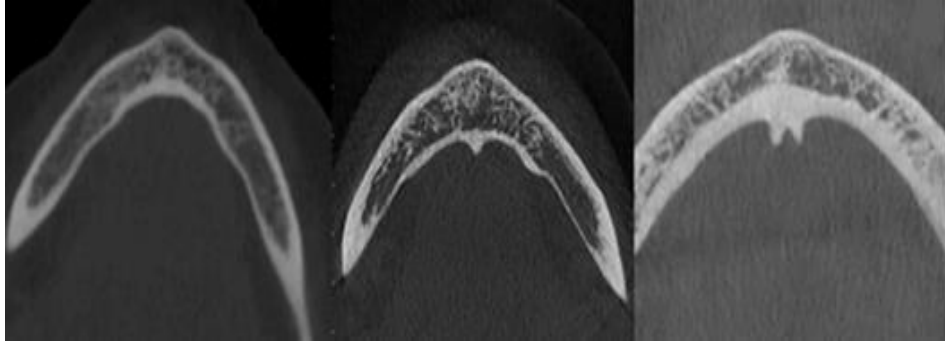


Şekil 2.14. Tip I GT, Tip II GT, Tip III GT (51).

### Barbosa ve ark. (23)'nin Sınıflaması

2023 yılında Brezilya'da 276 hastanın KIBT görüntüleri kullanılarak yeni bir sınıflandırma önermişlerdir. GT'nin varlığına veya yokluğuna göre yapılan sınıflandırmada; Tip 1= GT yok, Tip 2= 1 GT, Tip 3= 2 veya daha fazla GT olarak ifade edilmiştir. Ek olarak Tip 2 GT iki alt tipe ayrılmış: Tip 2A'da GT orta hatta konumlanmışken, Tip 2B'de GT orta hattın lateralinde konumlanmıştır. Tip 3 GT de

iki alt tipe ayrılmıştır: Tip 3A'da GT'ler farklı boyutlara sahipken; Tip 3B'de GT'ler benzer boyutlara sahip olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 2.15.) (23).



Şekil.2.15. KIBT'ta Tip I, Tip II ve Tip III GT'ler (23).

### 2.3.3. Genial Tüberküllerin Önemi

#### OUA Tedavisinde Önemi

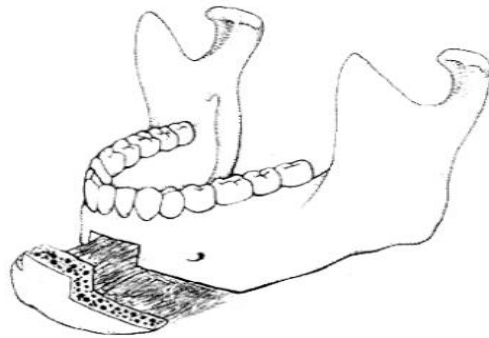
GT'lere tutunan genioglossus kas dil tabanından arkaya doğru uzanır. Dilin fonksiyonunda ve çevre yumuşak dokuların desteklenmesinde görevlidir (24). Uyanıklık sırasında üst hava yolu dilatör kasları ile genioglossus kasın nöromusküler aktivitesi sayesinde üst hava yolunun kapanması önlenir, uyku fazına geçildiği zaman ise kasların aktivitesi azaldığından hava yolu kapanır (52). OUA'lı hastalarda farengeal hava yolu boyutları vücut yağları veya kraniofasiyal yapının anatomik varyasyonları nedeniyle normalden daha küçüktür (53). Bu hastalarda hava yolununun genişletilmesi amacıyla mandibulanın öne doğru konumlandırıldığı çeşitli cerrahi prosedürler planlanır (54). GT'lerin, genioglossus kasın ve mandibulanın öne doğru alınması ile hava yolu boşluğu artırılarak solunan havanın geçmesi gereken direnç azaltılmış olur, aynı zamanda genioglossus kasın gerilimi artırılarak uyku sırasında dilin posteriora gitmesi önlenir (55, 56). Cerrahi işlem sırasında mandibulada vertikal ve horizontal kemik kesileri yapılır. Bu kesilerin yerlerinin belirlenmesinde GT'lerin yüksekliğinin (GT-y) ve genişliğinin (GT-g) tespiti önemlidir. Horizontal kesiler; mandibular anterior bölgede biri üst sınırdaki biri alt sınırdaki olmak üzere iki kesi şeklinde yapılır. Üst sınırdaki horizontal kemik kesisinde dikkat edilmesi gereken nokta diş kökü hasarını önlemektir. Dişlerdeki parestezi riskini en aza indirmek için kemik kesisinin köklerin apikal bölgesinden en az 5 milimetre (mm) uzaklıkta olması gerekmektedir. Bu nedenle mandibular anterior dişlerin apikalinden GT'lerin üst

sınırına olan mesafenin (GT-K) ölçülmesi önemli olup, bu değer popülasyonlar arasında değişiklik göstermektedir (4, 24, 45, 48, 49).

Alt sınırdaki horizontal kemik kesisinde dikkat edilmesi gereken nokta ise mandibula kırıklarının önlenmesidir. İyatrojenik mandibula kırığı riskini en aza indirmek için mandibula alt sınırından en az 10 mm uzaklıkta çalışılmalıdır (56). Bunun belirlenmesi amacıyla GT'lerin en alt sınırından mandibular basise olan mesafenin (GT-M) ölçülmesi gerekmektedir. Yeterli mandibular kemik yüksekliği olmaması durumunda mandibular kırık riski artmaktadır.

Osteotomide vertikal kesiler GT'lerin lateralinde ve bilateral kanin köklerinin medialinden yapılmalıdır. Bu sebeple GT'lerin genişliğini (GT-g) belirlemek önemlidir.

Cerrahi prosedürdeki bir diğer önemli nokta genioglossus kas ilerletme miktarının mümkün olduğunca fazla olmasıdır. İlerletme miktarı mandibular anterior bölgedeki fiksasyon noktasına yani mandibular anterior bölgenin kalınlığına (MK) bağlıdır (Şekil 2.16.) (43, 56, 57).



Şekil 2.16. Anterior mandibular bölgede genioglossus ilerletme osteotomisi (43).

Bu prosedürün etkinliği genioglossus kasın bağlı olduğu kemik segmentinin doğru bir şekilde tespiti ile arttırılabilir. Mandibulanın OUA'lı hastalarda öne doğru konumlandırılması için planlanan ameliyatlara öncesi uygun osteotomi yeri belirlenmelidir. Bu amaçla; mandibular anterior bölgedeki anatomik yapıların tespit edilmesi ve genioglossus kasın çıkış yeri olan genial tüberküllerin değişken morfolojilerinin belirlenmesi, KIBT ile boyutlarının saptanması cerrahi osteotominin

tasarlanması ve başarısında önemlidir. Ayrıca cinsiyet ve yaşa bağlı olarak mandibular anterior bölge morfolojisindeki potansiyel farklılıklar dikkate alınmalıdır (4, 58).

OUA tedavisi amaçlı anterior mandibular kemiğin ilerletilmesinde, genioglossus kas lifleri yeterince yakalanırsa, cerrahi başarıya ulaşılabilecek ve hava yolu dilatasyonu sağlanacaktır. Ancak osteotomi sırasında kas bağlantıları yeterince yakalanamadıysa, dil tabanı posterior farinksten yeterince hareket etmemiş olur bu durumda cerrahinin başarıya ulaşması mümkün değildir (21). Bu kasların GT'ler ile olan anatomik ilişkisini anlamak, cerrahin dil kaslarının ilerletilmesi için osteotomiye tasarlamasına yardımcı olur (58).

Daha fazla kas ilerletilmesi için üç boyut içinde osteotominin boyutları, en büyük kas kütesinin ilerletilmesine izin verecek kadar büyük olmalıdır. Lateral boyut yeterince geniş değilse sadece küçük bir miktar genioglossus kası ilerletebilir. Sıklıkla, bu küçük segmentlerin ilerletilmesi ve sabitlenmesi sırasında mandibular ataçmanlardan kas lifleri yırtılır (43).

### **Mandibular Asimetrinin Saptanmasında Önemi**

Prenatal gelişim sırasında, mandibulanın sol ve sağ parçalarının ortasında, lateral büyümenin meydana geldiği fibrokartilajinöz yapıda simfiz bölgesi vardır. Mandibular simfiz embriyolojik olarak mandibulanın orta hattı kabul edilir, ancak erken yaşta kaynaştığı için bu hattı belirlemek zordur. Bu nedenle mandibular orta hattı saptamak için yapılan çalışmalarda mandibular simfiz üzerinde yer alan GT kullanılmaktadır (59, 60). GT okluzal veya periapikal radyografilerde mandibular kesici dişlerin orta hat sapmasını değerlendirmek için mandibular orta hat referans noktası olarak kullanılmıştır. Düz grafipler ile iki boyutlu postero-anterior sefalografilerde superpozisyonlar nedeniyle GT'lerin tanımlanması zordur. Son zamanlarda mandibular asimetriyi belirlemek üzere yapılan birkaç KIBT çalışmasında GT, mandibulanın orta noktası olarak kullanılmıştır (Şekil 2.17.) (10, 61, 62).



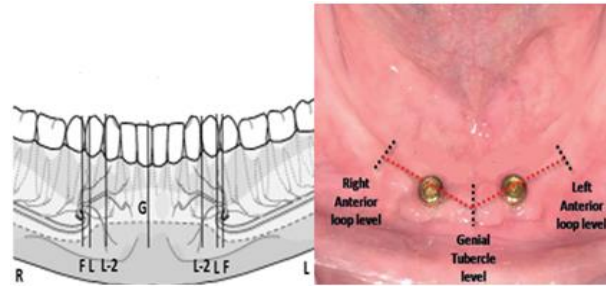


Şekil 2.17. KIBT 3D rekonstrüksiyon görüntülerinde GT (10).

GT'lerin çıkıntı şeklinde olması ve superpozisyonların olmaması nedeniyle KIBT görüntülerinde, postero-anterior sefalografilere göre tanımlanması daha kolaydır. Özellikle GT, mandibulanın orta noktasını belirlemede klinik olarak güvenilir bir referans noktadır (10, 63).

### İmplant Cerrahisinde Güvenli Bölgenin Belirlenmesindeki Önemi

İmplant planlamalarında çevre anatomik yapıların zarar görmesini önlemek için en uygun implant yerini belirlemek kritik önem taşımaktadır. Tam dişsiz bir mandibulada, implant osteotomi bölgesini belirleyebilecek anatomik noktalar yoktur. GT, dişsiz mandibulada palpasyonla tespit edilebilecek anatomik bir noktadır. Ayrıca tam dişsizliği bulunan hastalarda interforaminal bölgede planlanacak implant uygulamalarında güvenli bölgeyi belirlemede yardımcıdır (64). Klinisyenler öncelikle GT'yi palpe ederek krestal kemik seviyesinde yerini belirlemektedir. Daha sonra mevcut popülasyon verilerinden de yararlanarak alveolar krestal kemik seviyesinde GT'nin mental foramen ile olan uzaklığını ölçüp güvenli bölgeyi saptamaktadırlar (Şekil 2.18) (7, 12).



Şekil 2.18. Güvenli bölgenin tespit edilmesi (7).

KIBT görüntülerinde güvenli bölgenin belirlenmesinde GT'nin boyutları ve mental foramene göre anatomik konumu değerlendirilmektedir. Bu ölçümler ile implant osteotomi yerleri güvenli olarak planlanır (7).

### **Aşırı Atrofik Mandibulada Protetik Planlamalarda ve Travmalarda Önemi**

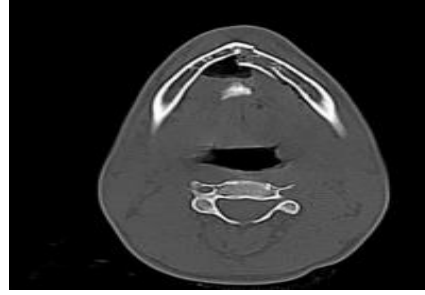
Diş çekimlerinin ardından mandibular alveolar kret rezorbe olur. GT'ler ise genioid ve genioglossus kasların fonksiyonları sayesinde uyarılmaya devam eder ve rezorbe olması önlenir. Alveolar kretin aşırı atrofisi durumunda GT'ler lingual sulkusta, orta hat çevresinde keskin bir kemik çıkıntısı şeklinde kalarak protetik zorluk oluşturabilir (Şekil 2.19.) (13, 65, 66).



Şekil.2.19. Dişsiz mandibulada GT'nin klinik görünümü ve KIBT 3D rekonstrüksiyon görüntüsü (13).

Uygun olmayan protez kullanımına bağlı GT kırığının olduğu vakalar mevcuttur. Aşırı atrofik bir mandibulada normal çiğneme kuvvetleriyle bile GT kırığı oluşabilir (15, 67).

Travmalara bağlı yüz kemiği kırıkları arasında mandibula en sık etkilenen kemiktir (68). GT kırığında; tüberkül veya tüberkül ile birlikte iç korteks yerinden ayrılabilir. GT kırığı oldukça nadir olup aşırı atrofik mandibulada protetik travmaya bağlı olarak ya da mandibulanın kırılması ile ilişkili oluşur. GT kırığı bimaueel palpasyonla ağız içinden tespit edilebilir. Klinik olarak palpasyonda ağrı mevcuttur. Literatürde bildirilen 14 GT kırığının 13'ü aşırı atrofik mandibula ile ilişkiliyken bir tanesi mandibula kırığına bağlıdır (Şekil 2.20.) (11, 69).

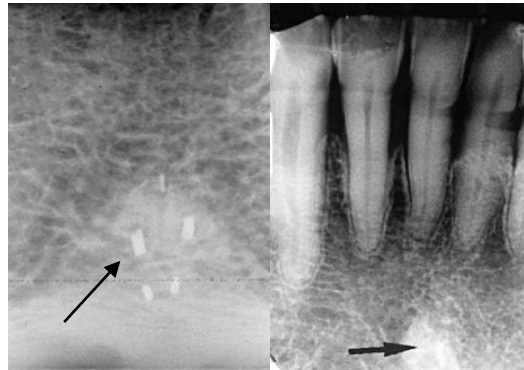


Şekil 2.20. Disloke olmuş GT ve mandibula kırığını gösteren BT görüntüsü (11).

## 2.4. Genial Tüberkülleri Görüntüleme Yöntemleri

### 2.4.1. Periapikal Radyografi

Periapikal radyografi; çevreleyen kemik ile birlikte dişin kök ve kronunun tamamının görüntülenebildiği, maksilla ve mandibulaya ait sınırlı alanların görüntülerinin elde edildiği yüksek çözünürlüklü, iki boyutlu, düzlemsel ağız içi görüntüleme yöntemidir (42). Açığortay ve paralel teknik olmak üzere iki farklı projeksiyon tekniği kullanılır. Paralel teknik ile gerçeğe daha yakın, minimum geometrik distorsiyonla görüntüler elde edilmesine rağmen uygulama kolaylığından dolayı rutinde açığortay tekniği tercih edilmektedir (70). GT'ler mandibula anterior bölgenin periapikal radyografilerinde diş köklerinin altında 3-4 mm çaplarında radyopak görülmektedir. Ancak periapikal radyografilerde mental sırtın bu bölgeye superpoze olması sebebiyle GT'ler tanımlanamayabilir (Şekil 2.21.) (40, 42, 71).

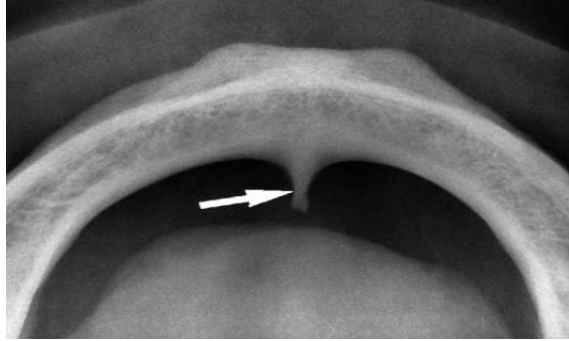


Şekil 2.21. GT'lerin periapikal radyografilerde görüntüsü (40, 42).

### 2.4.2. Okluzal Radyografi

Okluzal radyografi dental arkın nispeten geniş bir segmentini gösterir. Bu teknikte görüntülenmek istenen objelerin bukkolingual/bukko-palatinal ve anteroposterior yöndeki görüntüleri elde edilir. GT'ler topografik mandibular okluzal

projeksiyon ve lateral mandibular okluzal projeksiyonlarda bir veya birden çok küçük çıkıntı şeklinde görüntüleme alanına girer (Şekil 2.22.) (42).



Şekil 2.22. Mandibular cross sectional okluzal görüntüde GT (42).

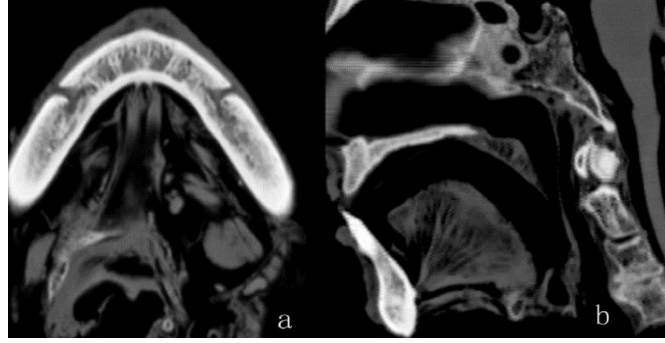
### 2.4.3. Bilgisayarlı Tomografi

BT; görüntülenmek istenen dokuya gönderilen X ışınlarının atenuasyonlarının (absorbe edilebilme değeri / X ışınını zayıflatma değeri) dedektör tarafından algılanarak, bilgisayar aracılığıyla görüntüye dönüştürülmesidir. Görüntüler X ışınlarının doku üzerine yelpaze biçiminde yönlendirilmesiyle elde edilir. Yelpaze biçimi sayesinde hastaya uygulanan radyasyon dozu azalır (42, 70).

Hastaya yönlendirilen X ışını demeti dokudan geçerek BT cihazının tarayıcı kısmı olan gantri içindeki dedektörlere ulaşır (72). Bazı X ışınları dokudan geçerken absorbe edilir. Dedektörler matematiksel işlemlerle dokunun hangi bölgelerinde ne kadar X ışını absorbe edilmişse bunu hesaplayarak bilgisayara aktarır. Bu hesaplamada dedektöre ulaşan X ışınlarına *Hounsfield Unit (HU)* skalasından bir değer verilir. Bu sayısal değerler siyah-beyaz arasında renk skalasına karşılık gelen renk tonu ile belirtilir. HU skalasında değerler -1000 ile +1000 arasındadır. HU skalasında suyun atenuasyon derecesi sıfır kabul edilir. Buna göre X ışınlarının atenuasyona uğramadan geçtiği hava ve yağ gibi dokular siyah; atenuasyonun fazla olduğu kemik gibi sert dokular beyaz, yumuşak dokular gri olarak yorumlanır.

BT tekniğinde görüntü piksel denilen resim elemanlarından oluşmuştur. Piksel sayısı arttıkça dijital görüntünün görüntü çözünürlüğü artar. Pikseller seçilen bölgenin kalınlık oranına göre dikdörtgenler prizması şeklindeki vokselleri oluşturur. Bu aşamadan sonra bilgisayar tarafından art arda gelen kesitler halindeki vokseller

istenilen düzlemde rekonstrükte (bilgisayar programıyla birleştirilerek) edilir ve multiplanar reformat (MPR) görüntü elde edilir. Bu işlem sayesinde bir düzlemde taranmış verilerle farklı düzlemlerde de görüntüleme sağlanabilir (Şekil 2.23.) (42, 48, 70, 72-74).



Şekil 2.23. Spiral BT'nin aksiyel (a) ve sagittal (b) kesitlerinde GT (48).

#### **Avantajları:**

- Kesitsel görüntüleme sayesinde incelenmek istenen doku üzerine komşu yapıların süperpozisyonları önlenir ve görüntüleme alanına giren dokular detaylı olarak incelenebilir.
- Yumuşak doku densitesi rahatlıkla ayırt edilir.
- Üç boyutlu olarak elde edilen görüntüler sayesinde genişlik, yükseklik ölçümleri yapılabilir, belirlenen noktalar arası uzaklık ölçülebilir.
- Yüksek kontrastlı görüntüler elde edilir ve çok küçük kontrast farklılıkları ayırt edilebilir.
- Bilgisayar programları aracılığıyla planlanan dental tedaviler öncesi çeşitli uzunluk ölçümleri, kesme ve döndürme işlemleri yapılabilir.
- Görüntülerin dijital ortamda saklanarak depolanıp hastalara teslim edilmesine ve farklı bir bilgisayara taşınmasına olanak sağlar.

#### **Dezavantajları:**

- Yüksek maliyeti ve ekipmanın boyutu nedeniyle her klinikte bulunmaz ve taşınabilir değildir.

-Radyasyon dozu yüksektir.

-Metal yapılar görüntüde artefaktlara neden olur (70, 73, 75, 76).

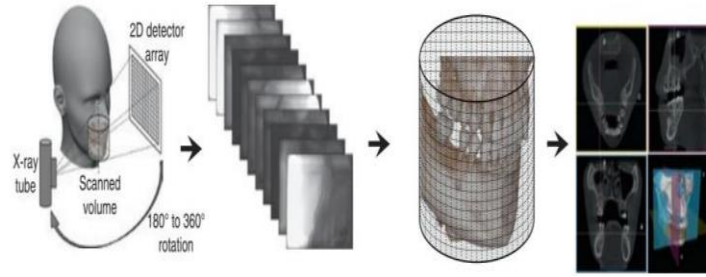
#### 2.4.4. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi

KIBT 1980'li yılların başında anjiyografi için geliştirilmiş olup, 1990'lı yıllarda maksillofasiyal yapıların görüntülenmesi için tekrar geliştirilmiştir (70). BT'nin yüksek radyasyon dozu nedeniyle dental uygulamalarda kullanımı sınırlı kalırken; KIBT sistemleri panoramik radyografiden sonra sıklıkla tercih edilen bir görüntüleme yöntemi haline gelmiş ve iki boyuttan üç boyuta geçiş yapılmıştır. KIBT anatomik yapıların, çenelerin ve dişlerin üç boyutlu olarak aksiyel, koronal ve sagittal kesitlerde incelenmesine imkan sağlar (42, 77, 78).

KIBT gibi 3D görüntüleme yöntemlerinde detay gösterme gücü voksellerle ifade edilir. Voksel uzaysal çözünürlüğün en küçük hacim elemanı olarak tanımlanır. KIBT cihazlarında vokseller izotropik olup boyutları 125-400 mikrometre aralığında değişir. İzotropik vokseller daha hassas ve doğru ölçümler yapılmasına katkı sağlar. KIBT ile görüntüleme hastaya verilen radyasyon dozu BT'ye göre düşük olmakla birlikte; konvansiyonel iki boyutlu görüntüleme yöntemlerinden oldukça yüksektir. Bu nedenle görüntüleme öncesi ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) ve ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*) kriterlerine önem verilmelidir. ALARA ilkesi mümkün olan en düşük dozda yeterli çözünürlükte görüntüler elde etmeyi ifade ederken; ALARP ilkesi belirli alt ve üst limitleri olan güvenli bir doz aralığında uygun kalitede görüntülerin alınması gerektiğini ifade eder (42, 79). Görüntü kalitesini belirleyen ışınlama süresi, kilovoltaj pik (kVp/tüp voltajı) ve miliamper (mA/tüp akımı) gibi faktörler KIBT cihazı kullanıcısı tarafından ayarlanabilir. Böylece ALARA ve ALARP kriterlerine uygun olarak görüntüler elde edilebilir. Hastanın doğru pozisyonlandırılması da yararlılık açısından önemlidir. Görüntüleme sırasında lazer çizgiler referans düzlemlere uygun olarak hasta yüzüne yansıtılır. Referans düzlemler Frankfurt horizontal düzlemi, sagittal düzlem ve oklüzal düzlemlerdir. Aynı zamanda görüntülemeye başlamadan önce hastanın kafası kafa desteğine; çenesi çene desteğine yaslanarak sabitlenmelidir (42, 80).

### KIBT'ın Çalışma Prensibi

KIBT ile görüntüleme; konik şekilli X ışını kaynağı ve 2D hassas bir dedektörün sabitlendiği sistem, eş zamanlı olarak hastayı başın dikey ekseninde dairesel bir yolda tarar. Bu sistem görüntülenmek istenen esas bölgenin merkezinde sabitlenmiş bir dayanak noktası etrafında döner. Dönme hareketinin merkezinde seçilen bölge (ROI, region of interest) yer alır. KIBT'ta görüntü elde edilebilmesi için X ışını üreten bir kaynak, bir obje tarafından X ışınının zayıflatılması, dedektör tarafından sinyalin algılanması, bilgisayar programı aracılığıyla görüntünün işlenmesi ve elde edilmesi aşamaları olmalıdır (Şekil 2.24.) (78, 81).



Şekil 2.24. KIBT çalışma prensibi (81).

X ışını demeti üç boyutlu koni şeklinde hastadan geçerek dedektöre yönlendirilir. Dedektör tarafından iki boyutlu tek projeksiyon elde edildikten sonra, X ışını kaynağı ve dedektör bir yörüngede döner. Bu ikinci açısal konumda, başka bir temel projeksiyon görüntüsü veya çerçevesi yakalanır. Bu dizi, nesnenin etrafında yüzlerce ayrı görüntüyü yakalayan tam veya kısmi bir yörünge boyunca devam eder (42).

Kullanılan cihazın özelliklerine göre görüntülenen alandan (FOV, Field of View) 100 ile 600 temel görüntüden oluşan yansıtma verileri elde edilir. Bu görüntülerin sayısı ne kadar çok olursa kalite o kadar iyi olur. Fakat daha fazla temel görüntü daha fazla radyasyon dozu demektir. Elde edilen görüntü verileri veri depolama alanına gönderilir. İki tip görüntüleme dedektörü vardır:

- Charged Coupled Device (CCD)/Image İntensifier Tube (IIT): Daire formunda olup ham projeksiyon görüntüsü üretir.
- Flat Panel Dedektör (FPD): Dikdörtgen formunda (silindirik hacimde) olup ham projeksiyon görüntüsü üretir.

Günümüzdeki KIBT cihazlarında Flat panel dedektörler sıklıkla kullanılmaktadır. CCD dedektörlerle elde edilen bir görüntüde daha fazla metal artefaktı, görüntü kirliliği ve distorsiyon görülme ihtimalinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. FPD'lerden daha küçük piksel boyutları sayesinde geometrik çözünürlüğü yüksek görüntüler elde edilmektedir (42, 70, 71, 77, 82, 83).

Temel görüntü verileri yazılım programları ile yeniden yapılandırılarak 3D hacimsel görüntü veri setleri oluşturulur ve üç anatomik düzlemde (aksiyel, sagittal ve koronal) multiplanar birincil görüntü rekonstrüksiyonu oluşturulur. İkincil görüntü rekonstrüksiyonu da aynı hacimsel veri setinden elde edilir. Rekonstrüksiyon süreci ön işleme ve rekonstrüksiyon olmak üzere iki aşamadan oluşur. Ön işlemede elde edilen düzlemsel projeksiyon görüntüleri yetersiz veya dengesiz ışınlama, cihaz kaynaklı piksel bozuklukları ve dedektörlerdeki duyarlılık farkı açısından düzeltilir. Bu kalibrasyon sayesinde sonraki görüntüleme işlemlerinde hata payı en aza indirilir. Rekonstrüksiyon aşamasında tüm düzlemlerde elde edilen kesitsel görüntüler tek bir hacimsel görüntü şeklinde toplanır. Reforme edilen hacimsel görüntüler monitöre aktarılır ve üç düzlemde (aksiyel, sagittal, koronal) izlenebilir (42, 70, 82, 84).

Taranmak istenen alan belirlenerek, hastaya ulaşan radyasyon dozu azaltılır, saçılan radyasyon en aza indirilir böylece görüntü kalitesi arttırılmış olur. X ışınının kolime edilmesi ve ışının projeksiyon geometrisi ile FOV ya da tarama hacmi ayarlanabilir. Tarama hacminin şekli silindirik ya da küresel olabilir (42). KIBT sistemleri uygun FOV'a göre ya da seçilen tarama hacminin yüksekliğine göre kategorize edilir (82, 85).

-Lokelize bölgeler:  $FOV \leq 5$  cm

-Tek ark:  $FOV = 5$  cm - 7 cm

-Arklar arası:  $FOV = 7$  cm - 10 cm

-Maksillofasiyal alan:  $FOV = 10$  cm - 15 cm

-Kraniofasiyal alan:  $FOV > 15$  cm (Şekil 2.25.) (86).





Şekil 2.25. Farklı FOV alanları (86).

### **KIBT’ın Radyasyon Dozu**

Efektif radyasyon dozları görüntüleme tekniğine ve cihaz türüne göre değişmektedir. KIBT cihazlarında etkin radyasyon dozu FOV’a bağlı olarak 19-1073 mikroSievert ( $\mu\text{Sv}$ ), panoramik radyografinin etkin radyasyon dozu 9-24  $\mu\text{Sv}$  aralığındadır (42). KIBT cihazının etkin radyasyon dozu panoramik radyografinin etkin radyasyon dozunun 2 ile 45 katı arasına denk gelmektedir. Bu efektif dozlardan dolayı görüntülenmek istenen alana uygun FOV seçilmeli ve minimum efektif doz prensibi ile çekimler yapılmalıdır. Hastalar doğru endikasyonla seçilmelidir (42).

### **KIBT’ın Avantaj ve Dezavantajları**

KIBT ile mandibula, maksilla ve baş bölgesinin yüksek kontrastlı yapıları ve kemik yapıları ayrıntılı biçimde incelenebilir. Ancak bölgedeki yumuşak dokuyu görüntülemeye yetersizdir; bu durum farklı yazılımların geliştirilmesi ile düzeltilmeye çalışılmaktadır (87).

#### **Avantajları:**

- BT’ye kıyasla daha küçük boyutlu, daha ucuz ve daha düşük radyasyon dozu ile görüntü elde edilir. Bu özelliği KIBT’ın diş hekimliğinde daha yaygın kullanılmasına imkan tanır.
- Aksiyel, sagittal ve koronal düzlemlerde görüntüleme yapılabilir.
- İzotropik vokseller sayesinde tüm düzlemlerde daha az hata payı ile doğruya en yakın ölçümler yapılabilir.
- Submilimetrik vokselle boyutları sayesinde (günümüzde 0,4-0,076 mm vokselle boyutlarında cihazlar mevcuttur) uzaysal çözünürlüğü yüksektir.
- Kesitsel inceleme yapılabildiği için süperpozisyonlar önlenir.
- Yüksek kontrastlı bölgeler ve sert dokular net görüntülenir ve kesitsel olarak değerlendirilebilir.

- Ağız içi herhangi bir sensörün olmaması nedeniyle hastalar tarafından kolay tolere edebilir.
- İmplant ve sefalometrik planlamalara imkan sağlar.
- Anatomik yapılar farklı düzlemlerde görüntülenebilir.
- Sekonder rekonstrüksiyon ile tıbbi BT'deki çizgisel artefaktlardan daha az görüntü artefaktı oluşur.
- Kısa tarama süresi ile hareket artefaktı olasılığı azalmıştır.

#### **Dezavantajları:**

- Yumuşak dokular yeterli görüntülenemez (BT'den daha düşük kontrast çözünürlüğü olması sebebiyle).
- HU skalası yoktur.
- Hasta tarama süresi boyunca sabit kalmalıdır.
- Etkin dozu geleneksel radyografilerden daha yüksektir.
- FOV boyutu arttıkça saçılma arttığı için görüntü kalitesi azalır.
- Gürültü oranı BT'ye göre daha fazladır. (Bu durum FOV değerinin küçülmesi ile azaltılabilmektedir.)
- Radyopak objeler (braketler, implantlar, bazı metal restorasyonlar, kanal dolgu materyalleri vb.) ışımsal (streak) artefaktlar, yıldız artefaktları veya ışın sertleşmesi gibi metal artefaktlarına yol açar. (70, 76, 87, 88)

#### **2.5. Genial Tüberküllerin Görüntülenmesinde KIBT Kullanımı ve Nedenleri**

Yapılan osteolojik ve radyolojik birkaç çalışmada GT morfolojilerinde çeşitlilik olduğu gösterilmiştir ve morfolojik patern hala tartışmalıdır (3, 4, 48). KIBT kullanılarak GT morfolojisinin incelenmesi, tartışmanın çözülmesinde önemli rol oynamaktadır (10, 22, 89, 90). KIBT'ın tercih edilme sebebi süperpozisyonları önlemede, gerçek boyutlarda görüntüleri distorsiyonlar olmadan elde etmede daha başarılı olmasıdır (91). Gribel ve ark. (92)'nin çalışmasında KIBT ölçümleri ile direkt kraniyometrik ölçümler arasında anlamlı fark (ortalama fark: 0,1 mm) bildirilmemiştir. KIBT daha yüksek imaj çözünürlüğü ve daha küçük voksel boyutları sayesinde

mandibular anteriorda bulunan GT'ler gibi küçük anatomik yapıların ayrıntılı ve üç boyutlu değerlendirilmesine imkan tanır (24, 93, 94). Önceki çalışmalarda KIBT maksillofasiyal alveolar kemik kalınlığını ve yüksekliğini değerlendirmek için kullanılmıştır (5, 95-97). KIBT görüntülerinde GT'ler keskin bir nokta şeklinde çıkıntı göstermesi ve süperpozisyon olmaması nedeniyle kolaylıkla tanımlanabilir (10). Ayrıca KIBT'in GT morfolojisi, boyutları ve konumunun değerlendirilmesinde geçerli bir yöntem olduğu ve mandibula üzerindeki lineer ölçümlerde kesinlik sağladığı literatürde üç çalışma ile gösterilmiştir (5, 9, 22).

Kadavra ya da KIBT görüntüleri üzerinde GT'lerin boyutlarının ve çevre anatomik noktalara olan uzaklıklarının ölçümü şu şekilde yapılmaktadır (4, 9, 22):

Genişlik (GT-g): Aksiyel kesitte GT'lerin en geniş yatay mesafesi olarak tanımlanır.

Yükseklik (GT-y): Sagital kesitte GT'lerin en üst ve en alt noktası arasındaki dikey mesafe olarak tanımlanır.

GT'lerin en üst noktası ile mandibular santral kesicilerin apeksleri arasındaki dikey mesafe (GT-K): Sagital kesitte GT'lerin en üst noktası ile mandibular santral kesicilerin apeksleri arasındaki dikey mesafe olarak tanımlanır.

GT'lerin en alt noktası ile mandibula alt sınırı arasındaki dikey mesafe (GT-M): Sagital kesitte GT'lerin alt sınırı ile mandibula alt sınırı arasındaki dikey mesafe olarak tanımlanır.

Mandibular kalınlık (MK): Sagital kesitte GT'nin en konveks yeri ile mandibular bukkal korteks arasındaki yatay mesafe olarak tanımlanır.

## **2.6. Çalışmanın Nedenleri ve Amacı**

### **Nedenleri:**

-GT'lerin atrofik dişsiz mandibulada spontan kırık ve protez vuruğu oluşturabilmesi (50).

-GT'lerin değişken boyutları ve pozisyonlarının OUA tedavisinde uygulanan genioglossus ilerletme ameliyatlarında kritik öneme sahip olması ve osteotomi planlamasında değişiklik sebebi olması (21, 98).

-İmplant planlaması sırasında dişlerin devitalizasyonunu ve kök hasarını önlemek için güvenli bölgenin belirlenmesinde rehber olarak kullanılabilmesi

-Mandibular asimetri değerlendirilmesinde GT'lerin anatomik pozisyonundan yararlanılması (4, 10, 67).

-GT'lerin cinsiyet ve yaşa bağlı olarak morfolojisindeki potansiyel farklılıkların tespitinin cerrahi uygulamalar ve özellikle adli tıpta kimlik tespitinde kullanılabilir olması (7, 99).

**Amacı:**

-GT'lerin; anatomik varyasyonlarının, morfolojilerinin belirlenmesi,

-GT'lerin sayı ve boyutlarına göre sınıflandırılması,

-GT'lerin; mandibular anterior dişlerin apeksleri ve mandibular alt kenar ile uzaklığının saptanması,

-Mandibular kalınlığın (bukkolingual mesafenin) tespit edilmesi,

-GT'lerin; yaş ile cinsiyete bağlı farklılıklarının belirlenmesidir.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Etik Kurul Onayı

Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'ndeki prensiplere uygun olarak yapılmış ve Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na değerlendirilmesi için sunulmuş olup 05/10/2021 tarihinde GO 21/16-15 numaralı kararı ile etik onay alınmıştır (Bkz. EK-1: Etik kurul onayı). Kişisel verilerin korunması kanunu kapsamında sadece araştırma ekibinin, dahil edilme kriterlerine uygun bireylere ait demografik verilere ve dijital KIBT görüntülerine ulaşması sağlanmıştır.

#### 3.2. KIBT Görüntülerinin Seçimi

Çalışma retrospektif özellikte olup, tüm aşamalar Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 01.01.2018 ile 31.12.2020 tarihleri arasında endikasyonları nedeniyle KIBT (i-CAT Next Generation) çekilen hastalara ait depolanmış 1155 KIBT görüntüsü incelenmiştir. Bu görüntüler içerisinde; 18 yaş ve üzeri, bilgilerine ulaşılan, dahil edilme kriterlerine uyan 356 görüntü çalışmaya dahil edilmiştir. Demografik özellikler incelendiğinde görüntülerin 128'i erkek, 228'i kadın hastaya ait olup yaş, cinsiyet ve görüntülerin elde edildiği tarihler kaydedilmiştir. Araştırmanın retrospektif dizaynı sebebiyle hastalar tekrar muayene edilmemiş ve yeniden radyolojik görüntü alınmamıştır. Kullanılan görüntüler i-CAT Next Generation (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, ABD) KIBT görüntüleme cihazı ile çekilmiştir (Şekil 3.1.). Görüntüleme özellikleri 120 kVp, 5 mA, 14,7-17,8 sn, FOV boyutu 16x(8-13) cm'dir.



Şekil 3.1. i-CAT Next Generation KIBT cihazı.

### **Görüntülerin araştırmaya dahil edilme kriterleri şunlardır:**

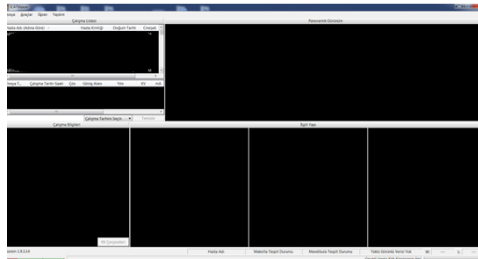
- Görüntülerin ait olduğu hastaların yaş ve cinsiyet bilgilerinin kayıtlı olması,
- Görüntülerin 18 yaş ve üzeri olması,
- Görüntülerin 0,2 mm voksel boyutu ile elde edilmiş olması,
- Görüntüleme alanına mandibulanın tam olarak dahil olması,
- Mandibular anterior dişlerin ağızda mevcut olmasıdır.

### **Görüntülerin araştırmaya dahil edilmeme kriterleri şunlardır:**

- Yeterli diagnostik kalitede olmayan görüntüler,
- Mandibular anterior bölgede, GT ve civarında kırık hattı, gömük diş, patoloji (lezyon, kist ve/veya tümör) olması,
- Mandibular anterior bölgede cerrahi skar alanının bulunması,
- Görüntülerin ait olduğu hastaların mandibular asimetri veya konjenital ya da gelişimsel deformitelere sahip olmasıdır.

### **3.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi**

Görüntüler rastgele (NA tarafından) numaralandırılmış ve sırasıyla 9 yıl ve 3 yıl tecrübeye sahip oral radyologlar NK ve BB tarafından değerlendirilmiştir. Ön çalışma amacıyla çalışma grubuna dahil edilmeyen hastalardan rastgele seçilen 40 görüntü gözlemciler NK ve BB tarafından aynı zaman diliminde, ayrı oturumlarda değerlendirilmiştir. İki hafta ara verilerek aynı şartlarda görüntüler tekrar incelenerek çalışma öncesinde gözlemci içi ve gözlemciler arası tutarlılık istatistiksel olarak belirlenmiştir. Seçilen görüntüler i-CAT Vision yazılımı (version 1.9.3.14. Imaging Science International, Hatfield, PA, ABD) kullanılarak incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır (şekil 3.2.).



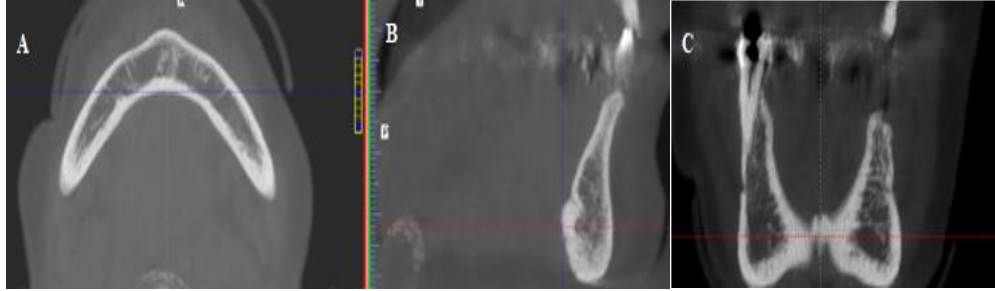
şekil 3.2. i-CAT Vision yazılımı.

### 3.4. Görüntülerin İncelenmesi

Ölçümler yapılmadan önce genial tüberküllerin ve incelenen anatomik yapıların değerlendirilmesi için en doğru sonuçları verecek kesitler araştırılmış, incelemeler farklı düzlemler ve kesitlerden çok yönlü olarak değerlendirilmiştir. Ölçüm ve sınıflandırmalar yapılmadan önce tüm düzlemlerde kesit kalınlığı 0,2 mm olarak ayarlanmıştır.

Ölçümleri standardize etmek için taramalar:

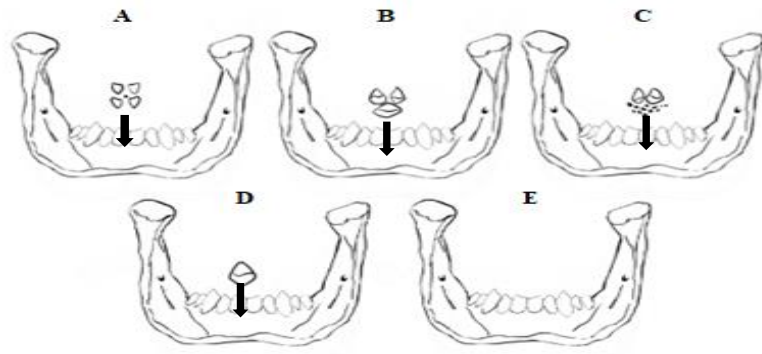
- Aksiyel görünümde; bilateral olarak zigomatik arklar aynı seviyede ve koronal referans çizgisine paralel,
- Koronal görünümde; bilateral olarak infraorbital foramenler aksiyel referans çizgisine paralel,
- Sagittal görünümde; Frankfurt Horizontal düzlemi aksiyel referans çizgisine paralel
- Görüntünün orta hattı horizontal düzleme dik,
- Okluzal düzlem, horizontal düzleme paralel olacak şekilde düzenlenmiştir.



Şekil 3.3. Standardize edilmiş görüntülerin incelenmesi.

#### 3.4.1. Genial Tüberkülün Sınıflama Aşamaları

GT'ler Singh ve ark.'nın (3) sınıflamasına göre 5 tip olarak sınıflandırıldı. GT'lerin konum, sayı ve şekilsel özelliklerine göre sınıflamanın kriterleri belirlendi (Şekil 3.4.).



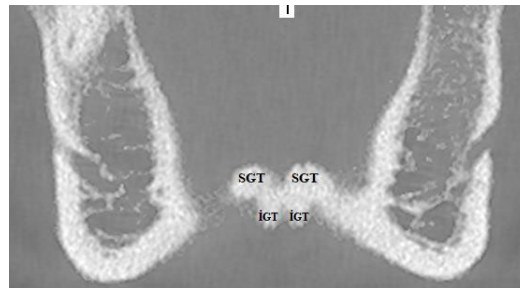
Şekil 3.4. Singh ve ark.'nın sınıflaması.

A: GT-1, B: GT-2, C: GT-3 D: GT-4, E: GT-5.

-GT görüntüleri aksiyel, sagittal, koronal MPR kesitlerde eş zamanlı olarak incelendi

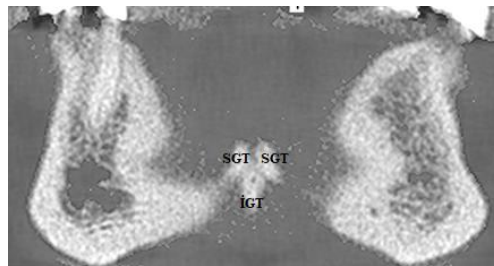
-GT'ler önce aksiyel düzlemde saptanıp sonra koronal düzlemde de tespit edilerek, iki düzlemdeki sonuca göre sınıflandırmaya karar verildi:

Tip 1: İki superior iki inferior çıkıntı mevcut



Şekil 3.5. GT-1.

Tip 2: İki superior çıkıntı ve inferiorda iki çıkıntının birleşmesiyle oluşan orta sırt varlığı



Şekil 3.6. GT-2.

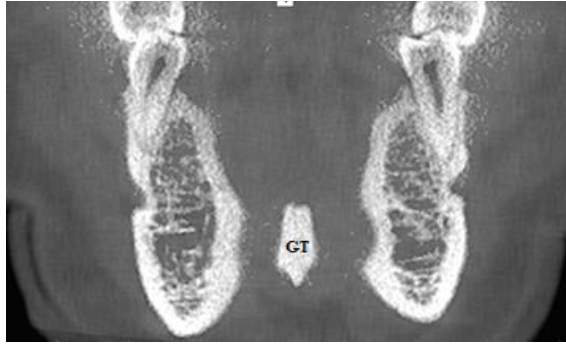


Tip 3: İki superior çıkıntı ve inferiorunda belirsiz inferior çıkıntı mevcut



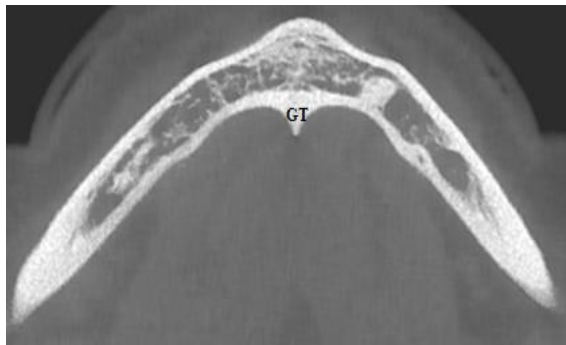
Şekil 3.7. GT-3.

Tip 4: Orta hatta tek çıkıntı mevcut



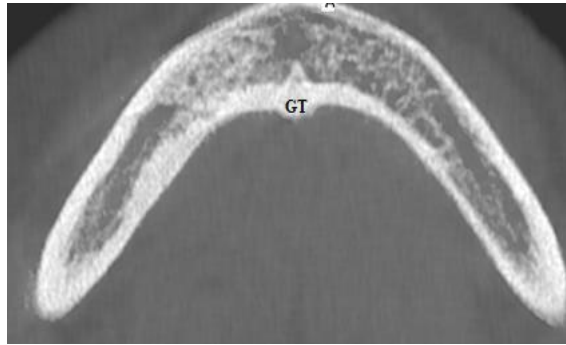
Şekil 3.8. GT-4.

Tip 4A: Orta hatta tek çıkıntı ve aksiyel kesitte sivri görünüm varlığı



Şekil 3.9. GT-4A.

Tip 4B: Orta hatta tek çıkıntı ve aksiyel kesitte yuvarlak görünüm varlığı



Şekil.3.10. GT-4B.

Tip 5: GT yoktur.



Şekil 3.11. GT-5.

### 3.4.2. Genial Tüberkül Ölçüm Aşamaları

GT'lerin morfolojilerinin belirlenmesinde:

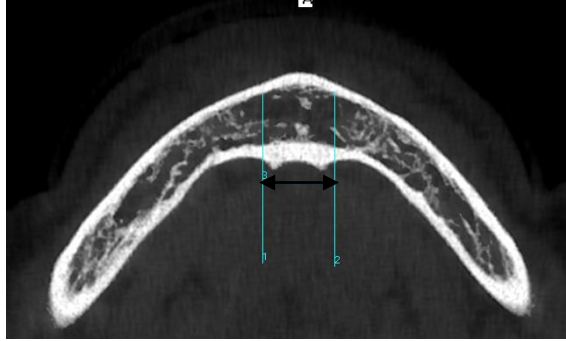
- GT'lerin genişliği (GT-g)
- GT'lerin yüksekliği (GT-y) ölçüldü.

GT'lerin çevre anatomik yapılarla ilişkilerinin belirlenmesinde:

- GT'lerin mandibular santral kesicilerin apeksine uzaklığı (GT-K),
- GT'lerin mandibular basise olan uzaklığı (GT-M)
- Mandibular anterior kalınlık ölçüldü.

- **GT'lerin Genişliği (GT-g)**

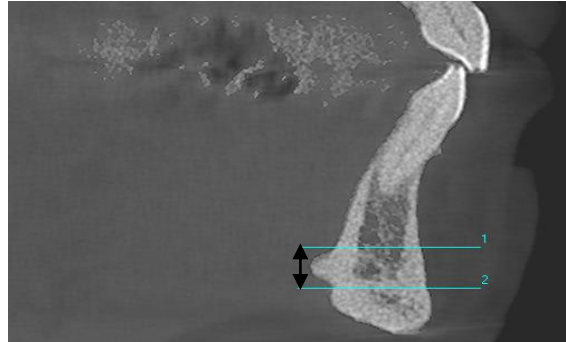
Aksiyel kesitte en geniş yatay mesafe ölçülerek GT-g belirlendi (Şekil 3.12.).



Şekil 3.12. GT-g Ölçümü.

- **GT'lerin yüksekliği (GT-y)**

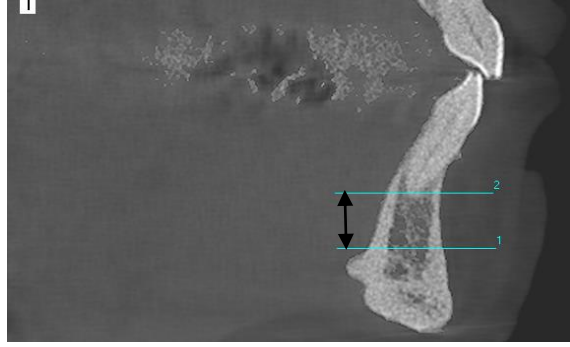
Sagittal ve koronal kesitlerde GT'lerin en üst ve en alt noktası arasındaki dikey mesafeler ölçülerek GT-y belirlendi (Şekil 3.13.).



Şekil 3.13. GT-y Ölçümü.

- **GT'lerin en üst noktası ile mandibular santral kesicilerin apeksleri arasındaki dikey mesafe (GT-K)**

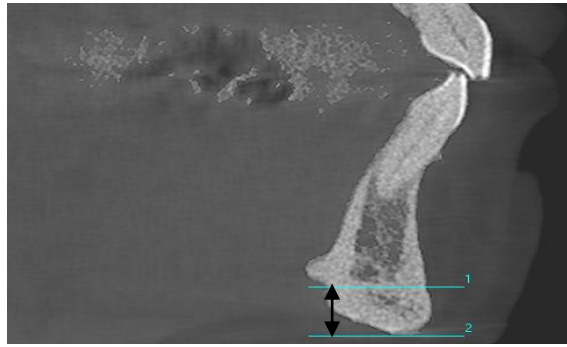
Sagittal kesitte GT'lerin en üst noktası ile mandibular santral kesicilerin apeksleri belirlendi ve bu noktalar arasındaki dikey mesafe ölçülerek GT-K belirlendi (Şekil 3.14.).



Şekil 3.14. GT-K Ölçümü.

- **GT'lerin en alt noktası ile mandibula alt sınırı arasındaki dikey mesafe (GT-M)**

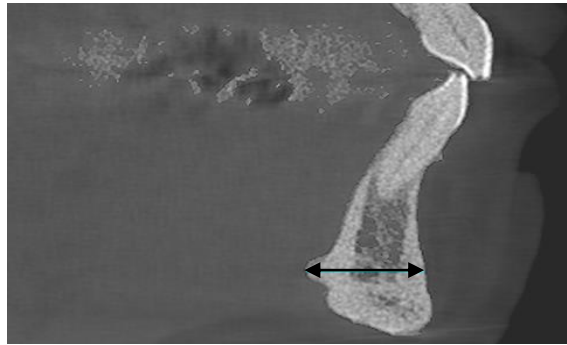
Sagittal kesitte GT'lerin en alt noktası ile mandibula alt sınırı belirlendi ve bu noktalar arasındaki dikey mesafe ölçülerek GT-M bulundu (Şekil 3.15.).



Şekil.3.15. GT-M Ölçümü.

- **Mandibula anterior kemik kalınlığı (MK)**

Sagittal kesitte GT'nin en konveks yeri ile mandibular bukkal korteks arasındaki yatay mesafe ölçülerek MK saptandı (Şekil 3.16.).



Şekil.3.16. MK Ölçümü.

### 3.5. İstatistiksel Analiz

Araştırma evrenini arşivdeki 1 Ocak 2018-31 Aralık 2020 yıllarına ait 18 yaş ve üzerinde olan ve çalışmanın dahil edilme kriterlerine uyan hastaların görüntü kayıtları oluşturmuştur. Çalışma için gerekli örneklem genişliği, orana ilişkin %95 güven aralığının (%95 G.A.) tahmini için *R samplingbook* paketi (100) kullanılarak hesaplanmıştır. Buna göre, morfolojik tiplendirmelerin (I, II, III, IV, V) görülme oranlarına ilişkin %95 güven aralıklarının tahmininde, kitlede bilinmeyen oranın %50 olduğu (en büyük örnek genişliğini veren oran ve referans çalışmadan (3) elde edilen maksimum orana yakın değer) varsayımı altında %5 hoşgörü miktarı ile gereken toplam örnek genişliği 356 birey olmaktadır. Bu örneklem genişliği çalışmada kullanılacak diğer istatistiksel analizler için gereken örnek genişliğini de kapsamaktadır.

Çalışma öncesinde rastgele seçilen 40 görüntü gözlemci içi ve gözlemciler arası uyumun kontrol edilmesi amacıyla en az iki hafta ara verilerek aynı değerlendirici ve farklı bir değerlendirici tarafından tekrar değerlendirilmiştir. Gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenirliliğin incelenmesinde sayısal ölçümlerde Sınıf-içi korelasyon katsayısı (SKK) ve kategorik değerlendirmelerde ise Kappa katsayısı kullanılmıştır. Buna göre, çalışmada gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum kabul edilebilir düzey ve üzerinde bulunmuştur (101).

Çalışmada, sayısal ölçümler üzerinde cinsiyet ve yaş grubunun etkisinin incelenmesinde parametrik test ön şartları sağlandığından “İki Yönlü Varyans Analizi” kullanılmış ve tanımlayıcı istatistik olarak Ortalama±Standart sapma değerleri verilmiştir. Etkileşim teriminin anlamlı olduğu durumlarda farklılığın incelenmesi amacıyla Bonferroni düzeltilmeli çoklu karşılaştırma testi sonuçları da sunulmuştur. Morfolojik tiplendirme ile cinsiyet ve yaş grubu arasındaki bağımlılık durumu ise test ön şartları sağlandığından *Pearson Ki-kare testi* ile incelenmiştir.

Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edilmiştir. Analizlerin tamamı *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0 (Released 2015, Armonk, NY: IBM Corp.)* kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

## 4.BULGULAR

“Bir grup Türk popülasyonunda genial tüberkülün konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde görülme sıklığının araştırılması ve morfolojik açıdan değerlendirilmesi” adlı çalışma Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine 01.01.2018-31.12.2020 tarihleri arasında başvuran ve çeşitli nedenlerle KIBT alınmış, 18 yaş ve üzeri bireylerin arşivlenmiş dijital KIBT görüntüleri üzerinden değerlendirmeler yapılarak yürütülmüştür.

### 4.1. Gözlemci İçi ve Gözlemciler Arası Güvenirlik Testleri Sonuçları

GT-g, GT-y, GT-K, GT-M, MK'ye ait morfometrik değerlendirmeler için sınıf içi korelasyon katsayısı ile gözlem içi ve gözlemciler arası güvenirlik analiz edilmiştir. İncelenen tüm sınıf-içi korelasyon katsayılarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu da değerlendiricinin kendi değerlendirmelerinin ve farklı değerlendiricilerin yaptıkları ölçümlerin güvenilir olduğu anlamına gelmektedir (101, 102).

Tablo 4.1. Nicel ölçümlerde gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenirlik analizi.

	<b>Gözlemci 1 için gözlemci içi SKK (%95 G.A.)</b>	<b>Gözlemci 2 için gözlemci içi SKK (%95 G.A.)</b>	<b>Gözlemciler Arası SKK (%95 G.A.)</b>
<b>GT-g</b>	0,909 (0,831-0,951)	0,938 (0,883-0,967)	0,883 (0,786-0,937)
<b>GT-y</b>	0,985 (0,971-0,992)	0,977 (0,956-0,988)	0,983 (0,968-0,991)
<b>GT-K</b>	0,993 (0,986-0,996)	0,985 (0,971-0,992)	0,965 (0,933-0,981)
<b>GT-M</b>	0,968 (0,940-0,983)	0,970 (0,943-0,984)	0,975 (0,952-0,987)
<b>MK</b>	0,970 (0,944-0,985)	0,987 (0,975-0,993)	0,957 (0,919-0,977)

GT tiplendirmesini içeren kategorik verilerin Kappa uyum değeri incelenmiş ve gözlemci içi ve gözlemciler arasındaki uyumun kabul edilebilir ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Kategorik verilerin gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirlik analizi.

	<b>Gözlemci 1 için gözlemci içi Kappa Katsayısı</b>	<b>Gözlemci 2 için gözlemci içi Kappa Katsayısı</b>	<b>Gözlemciler Arası Kappa Katsayısı</b>
<b>GT tiplendirmesi</b>	0,932**	0,932**	0,765**

\*\* p<0,05 düzeyinde anlamlı Kappa Katsayısı

#### 4.2. Demografik Veriler

Çalışmamızda 228'i (%64) kadın ve 128'i (%36) erkek olmak üzere toplam 356 KIBT görüntüsü değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye alınan 356 görüntünün; yaş aralığı 18-78 olup, yaş ortalamaları  $39,7 \pm 16,5$ 'tir (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Hastaların cinsiyet ve yaş dağılımı.

<b>Değişken</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Cinsiyet</b>	<b>Kadın</b>	228	% 64
	<b>Erkek</b>	128	% 36
<b>Yaş Grupları</b>	<b>18-25</b>	100	% 28,1
	<b>26-35</b>	60	% 16,9
	<b>36-45</b>	66	% 18,5
	<b>46-55</b>	52	% 14,6
	<b>56≤</b>	78	% 21,9
<b>Toplam</b>		356	% 100

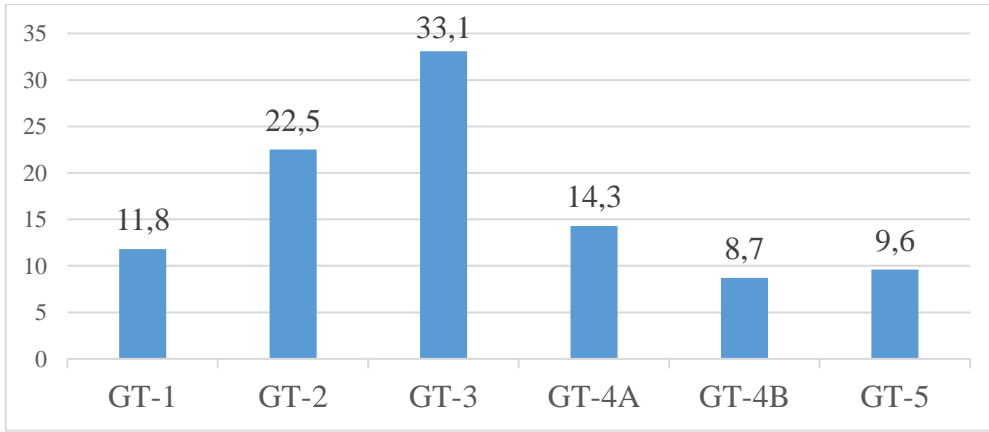
#### 4.3. Ölçümler ve Değerlendirmelerin İstatistiksel Sonuçları

##### 4.3.1. Genial Tüberkül Sınıflandırması Sonuçları

KIBT görüntülerinde GT sınıflandırmasına göre hastaların 42'sinde (%11,8) GT-1, 80'inde (%22,5) GT-2, 118'inde (%33,1) GT-3, 51'inde (%14,3) GT-4A, 31'inde (%8,7) GT-4B, 34'ünde (%9,6) GT-5 tipi bulunmuştur (Tablo 4.4. Şekil 4.1.).

Tablo 4.4. GT tiplerinin örneklemdaki dağılımı.

GT Tipleri	n	%
GT-1	42	%11,8
GT-2	80	%22,5
GT-3	118	%33,1
GT-4A	51	%14,3
GT-4B	31	%8,7
GT-5	34	%9,6
<b>Toplam</b>	<b>356</b>	<b>%100</b>



Şekil 4.1. GT tiplerinin yüzde olarak dağılımı.

GT'lerin Türk popülasyonundaki sıklığına bakıldığında hastaların %90,4'ünde en az bir GT saptanırken, %9,6'sında GT bulunmamıştır (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Türk popülasyonunda GT sıklığı.

GT sıklığı	GT var	GT yok
n	322	34
%	%90,4	%9,6

Kadınlarda en sık görülen GT tipi GT-3 olup, bunu sırasıyla GT-2, GT-4A, GT-5, GT-1 ve GT-4B takip etmektedir. Erkeklerde en sık görülen GT tipi GT-3 olup, bunu sırasıyla GT-2, GT-3, GT-4A, GT-1, GT-4B ve GT-5 takip etmektedir.



Kadınların 25'sinde (%11) GT-1, 41'inde (%18) GT-2, 84'ünde (%36,8) GT-3, 30'unda (%13,2) GT-4A, 19'unda (%8,3) GT-4B, 29'unda (%12,7) GT-5 tipi bulunmuştur. Erkeklerin 17'sinde (%13,3) GT-1, 39'unda (%30,5) GT-2, 34'ünde (%26,6) GT-3, 21'inde (%16,4) GT-4A, 12'sinde (%9,4) GT-4B, 5'inde (%3,9) GT-5 tipi bulunmuştur. Cinsiyet ve GT tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p=0.007$ , Tablo 4.6.).

Tablo.4.6. GT tiplerinin cinsiyet değişkenine göre dağılımı.

GT Tipleri	Cinsiyet	Sayı	%	p
GT-1	Kadın	25	%11	0.007
	Erkek	17	%13,3	
GT-2	Kadın	41	%18	
	Erkek	39	%30,5	
GT-3	Kadın	84	%36,8	
	Erkek	34	%26,6	
GT-4A	Kadın	30	%13,2	
	Erkek	21	%16,4	
GT-4B	Kadın	19	%8,3	
	Erkek	12	%9,4	
GT-5	Kadın	29	%12,7	
	Erkek	5	%3,9	

KIBT görüntülerinde yaş gruplarına göre GT tiplerinin dağılımına bakıldığında tüm yaş gruplarında en sık görülen GT tipinin GT-3 olduğu, en az görülen GT tiplerinin ise 18-25 yaş aralığında; GT-1, 26-35 yaş aralığında; GT-1, 36-45 yaş aralığında GT-4B, 46-55 yaş aralığında; GT-5, 56 ve üstü yaş grubunda; GT-4A olduğu görülmüştür. Yaş grupları ve GT tipleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0.017$ , Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. GT tiplerinin yaş gruplarına göre dağılımı.

Yaş Grupları	GT Tipleri						p
	GT-1	GT-2	GT-3	GT-4A	GT-4B	GT-5	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
18-25	9 (9)	22 (22)	24 (24)	19 (19)	15 (15)	11 (11)	0.017
26-35	3 (5)	17 (28,3)	22 (36,7)	8 (13,3)	4 (6,7)	6 (10)	
36-45	12 (18,2)	8 (12,1)	22 (33,3)	13 (19,7)	3 (4,5)	8(12,1)	
46-55	11 (21,2)	12 (23,1)	19 (36,5)	6 (11,5)	3 (5,8)	1 (1,9)	
56≤	7 (9)	21 (26,9)	31 (39,7)	5 (6,4)	6 (7,7)	8(10,3)	

### 4.3.2. Genial Tüberkül Morfolojik Ölçüm Sonuçları

GT-g, GT-y, GT-K, GT-M, MK'ye ait yapılan ölçümlerin ortalama değerleri tabloda verilmiştir (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Morfolojik ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler.

Morfolojik Ölçümler	Ortalama (mm)	Standart Sapma (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)
GT-g	6,44	1,61	1,8	11,6
GT-y	7,57	2,04	2,2	12,8
GT-K	6,92	3,09	0	19
GT-M	6,89	1,91	1,6	13,4
MK	14,28	2,17	8,4	21,2

### Genial Tüberkül Genişliği (GT-g)

Çalışmamızda değerlendirilen görüntülerde GT-g ortalama  $6,44 \pm 1,61$  mm olup; kadınlarda ortalama  $6,20 \pm 1,56$  mm ve erkeklerde ortalama  $6,84 \pm 1,62$  mm olarak ölçülmüştür. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.001$ ). GT-g ölçümü bakımından yaş grupları arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p = 0.288$  Tablo 4.9.). Çalışmamızda değerlendirilen görüntülerde GT-g üzerinde yaş ile cinsiyet etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0.086$ ).

Tablo 4.9. GT-g'nin Cinsiyet ve Yaş Gruplarında Dağılımı.

Değişkenler		GT-g (mm)	p
Cinsiyet	Kadın	6,201±1,562	p<0.001
	Erkek	6,845±1,624	
Yaş Grupları	18-25	6,339±1,662	0.288
	26-35	6,259±1,655	
	36-45	6,575±1,527	
	46-55	6,768±1,611	
	56≤	6,388±1,599	

### Genial Tüberkül Yüksekliği (GT-y)

Çalışmamızda değerlendirilen görüntülerde GT-y ortalama  $7,57\pm 2,04$  mm olup; kadınlarda ortalama  $7,16\pm 1,9$  mm ve erkeklerde ortalama  $8,23\pm 2,10$  mm olarak ölçülmüştür. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ , Tablo 4.10.). Benzer şekilde GT-y ölçümü bakımından yaş grupları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0.038$ , Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. GT-y'nin Cinsiyet ve Yaş Gruplarında Dağılımı.

Değişkenler		GT-y (mm)	P Değeri
Cinsiyet	Kadın	7,169±2,048	p<0.001
	Erkek	8,238±2,108	
Yaş Grupları	18-25	7,258±1,872	0.038
	26-35	7,911±2,068	
	36-45	7,620±2,365	
	46-55	7,337±1,996	
	56≤	7,865±1,975	

Yaş ile cinsiyet etkileşimi GT-y ölçümleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0,029$ ). Farklılığın hangi gruplar arasında olduğu incelendiğinde 26-35, 36-45 ve 56 üzeri yaş gruplarında, kadınlar ile erkekler arasında GT-y ölçümü

bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0.021$ ,  $p=0.003$ ,  $p<0.001$ , Tablo 4.11.)

Tablo 4.11. GT-y Ölçümlerine İlişkin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.

Yaş Grupları	Cinsiyet	GT-y (mm)	p Değeri
18-25	Kadın	7,026±1,872	0.146
	Erkek	7,651±1,833	
26-35	Kadın	7,400±1,881	0.021
	Erkek	8,654±2,142	
36-45	Kadın	7,037±2,014	0.003
	Erkek	8,647±2,627	
46-55	Kadın	7,385±2,218	0.845
	Erkek	7,278±1,737	
56≤	Kadın	7,156±1,707	p<0.001
	Erkek	9,225±1,751	

#### **Genial Tüberkülün En Üst Noktası ile Mandibular Santral Kesicilerin Apeksleri Arasındaki Dikey Mesafe (GT-K)**

Çalışmamızda değerlendirilen görüntülerde GT-K ortalama  $6,92\pm 3,09$  mm olup; kadınlarda ortalama  $6,41\pm 3,06$  mm, erkeklerde ortalama  $7,75\pm 2,97$  mm olarak ölçülmüştür. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ , Tablo 4.12.). Benzer şekilde GT-K ölçümü bakımından yaş grupları arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.001$ , Tablo 4.12.). Çalışmamızda değerlendirilen görüntülerde GT-K üzerinde yaş ile cinsiyet etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0.247$ ).

Tablo 4.12. GT-K'nın Cinsiyet ve Yaş Gruplarında Dağılımı.

Değişkenler		GT-K (mm)	p Değeri
Cinsiyet	Kadın	6,412±3,066	p<0.001
	Erkek	7,751±2,971	
Yaş Grupları	18-25	5,819±2,570	p<0.001
	26-35	7,059±3,788	
	36-45	7,086±3,053	
	46-55	7,741±3,075	
	56≤	7,494±2,850	

### Genial Tüberkülün En Alt Noktası ile Mandibula Alt Sınırı Arasındaki Dikey Mesafe (GT-M)

Çalışmamızda değerlendirilen görüntülerde GT-M ortalama 6,89±1,91 mm olup; kadınlarda ortalama 6,71±1,84 mm ve erkeklerde ortalama 7,17±1,99 mm olarak ölçülmüştür. Yaş grupları ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p=0.789, p=0.070). Çalışmamızda değerlendirilen görüntülerde GT-M üzerinde yaş ile cinsiyet etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.030). Bu farklılık incelendiğinde ise 18-25 yaş grubunda yer alan kadınlar ile erkekler arasında GT-M ölçümleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0.001 Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. GT-M Ölçümlerine İlişkin Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.

Yaş Grupları	Cinsiyet	GT-M (mm)	p
18-25	Kadın	6,425±1,690	0.001
	Erkek	7,821±2,173	
26-35	Kadın	6,713±1,527	0.995
	Erkek	6,709±2,128	
36-45	Kadın	6,811±1,715	0.841
	Erkek	6,914±1,760	
46-55	Kadın	6,507±2,271	0.072
	Erkek	7,470±1,917	
56≤	Kadın	7,113±2,029	0.349
	Erkek	6,667±1,709	

### Mandibula Anterior Kemik Kalınlığı (MK)

Çalışmamızda değerlendirilen görüntülerde MK ortalama  $14,28 \pm 2,17$  mm, kadınlarda  $13,76 \pm 2$  mm ve erkeklerde ortalama  $15,13 \pm 2,18$  mm olarak ölçülmüştür. Cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ( $p < 0.001$ ), yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ( $p = 0.732$  Tablo 4.14.). Çalışmamızda değerlendirilen görüntülerde MK üzerinde yaş ile cinsiyet etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p = 0.888$ ).

Tablo 4.14. MK'nın Cinsiyet ve Yaş Gruplarında Dağılımı.

Değişkenler		MK (mm)	p
Cinsiyet	Kadın	$13,773 \pm 1,961$	$p < 0.001$
	Erkek	$14,966 \pm 2,491$	
Yaş Grupları	18-25	$14,215 \pm 2,235$	0.732
	26-35	$14,022 \pm 2,392$	
	36-45	$14,389 \pm 2,033$	
	46-55	$14,301 \pm 2,201$	
	$56 \leq$	$14,485 \pm 2,055$	

## 5.TARTIŞMA

Genial tüberküller; mandibular anterior bölgenin lingualinde, simfiz bölgesinde bulunan, genioglossus ve geniohyoid kasların başlangıç noktası olan anatomik referans noktalarıdır (33). Birçok anatomi kitabında mandibulanın orta hattında lingual bölgede, çiftler halinde dizilmiş dört çıkıntı olarak tanımlanırlar (2, 18, 33). Oysaki yapılan kadavra, BT ve KIBT çalışmalarında; çok çeşitli varyasyonlara sahip olduğu, boyut ve konumlarının popülasyonlar arasında farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir (3, 9, 19, 20, 22, 48, 49).

Diş hekimliği rutininde kullanılan periapikal radyografilerde, GT'ler mandibular santral kesicilerin altında, genellikle orta hatta radyopak yapı olarak izlenirken, okluzal radyografilerde bir veya birden fazla çıkıntı olarak saptanırlar (18). Ancak GT'ler, bu görüntüleme tekniklerinin iki boyutlu olmaları ve superpozisyonların kaçınılmaz olması nedeniyle net olarak görüntülenememektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda KIBT, superpozisyonlar olmadan seçilen bölgenin incelenebilmesi, üç farklı düzlemde lineer ölçümlerin gerçek boyutlarıyla yapılabilmesi nedeniyle ideal bir yöntem olarak bildirilmiştir (4, 7). Çalışmamızda lineer ölçümlerde güvenilir ve kesin sonuçlar elde edebilmek amacıyla KIBT görüntüleri kullanılmıştır. KIBT'in detay üstünlüğü, morfolojik tanımlama çalışmaları için de büyük avantaj olmuştur.

Tıp ve diş hekimliği uygulamalarında herhangi bir anatomik oluşumun morfolojik olarak sınıflandırılması girişimsel işlemler dahil birçok uygulamada ve tedavi protokolünün belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. GT'nin tiplerinin ve morfolojisinin belirlenmesi bölgeye uygulanacak cerrahi girişimler, protetik restorasyon planlamaları, mandibular asimetrinin tespiti, OUA tedavisi amaçlı genioglossus ilerletme ameliyatları, implant uygulanması öncesi güvenli alanın belirlenmesi gibi birçok klinik ve cerrahi uygulama için önemlidir (7-11, 98).

Bu gereksinimler doğrultusunda GT'lerin varlığının, morfolojik ve lokalizasyon özelliklerinin kritik önemi son yıllarda daha da artmıştır. Ancak az sayıda araştırmacı tarafından KIBT kullanılarak GT'nin sınıflandırması ve tanımlaması yapılmıştır.

Literatür incelendiğinde GT tiplerinin ve GT'lerin morfolojik özelliklerinin yaş ve cinsiyete göre değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Mevcut çalışmalarda ırksal farklılıkların da sınıflamada etkili olduğu bildirilmiştir (3, 7, 22, 23).

2007 yılında Hueman ve ark. (9) önce kadavralarda, sonra da aynı kadavraların KIBT görüntülerinde çalışma yaparak GT'nin morfolojik ölçümlerini yapmıştır. İki grup karşılaştırıldığında ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bilgiler ışığında KIBT'nin GT ölçümlerinde geçerli bir teknik olduğu vurgulanmıştır.

2000 yılında Singh ve ark. (3) 1200 kadavrada GT'lerin varlığı ve morfolojileri ile ilgili detaylı bir çalışma yaparak ilk GT sınıflamasını gerçekleştirmişlerdir. Lopes ve ark. (50) 2016 yılında 30 sendromlu hastanın KIBT görüntüsünde GT araştırması yapmışlar ve kendi sınıflamalarını oluşturmuşlardır. Araby ve ark. (22) 2019 yılında 155 KIBT görüntüsünde Singh ve ark. (3)'nin kadavrada yaptığı sınıflandırmayı kullanmışlardır. Barbosa ve ark. (23) ise 2023 yılında 276 KIBT görüntüsü üzerinde kendilerine ait bir sınıflandırma yapmayı hedeflemişlerdir. Her üç çalışmada da farklı üç sınıflandırma bulunmaktadır. Barbosa ve ark. (23) ile Lopes ve ark. (50) çalışma kapsamındaki hasta sayıları ve özelliklerinden dolayı ileri çalışmaların gerekliliğini vurgulamışlardır. Türk popülasyonunda GT sınıflaması yapılan bir çalışma ise literatürde bulunmamaktadır. Çalışmamızda 1200 kadavranın incelenmesi ile oluşturulan Singh ve ark. (3)'nin sınıflaması kullanılmış olup, araştırmamız Türk popülasyonunda GT sınıflamasının yapıldığı ilk çalışma niteliğindedir.

Yapılan GT morfoloji araştırmaları GT'lerin genişliği, yüksekliği ve komşu anatomik yapılarla ilişkileri üzerine kurgulanmıştır (8-10, 22, 49, 55, 98). Çalışmamızda Araby ve ark. (22)'nin KIBT ile yaptığı GT morfolojik ölçümleri kullanılmıştır. Bunun sebebi ise Araby ve ark. (22)'nin Singh ve ark. (3)'nin kadavrada yaptığı sınıflamayı temel almalarıdır.



Literatür incelendiğinde GT'lerin çeşitli popülasyonlarda görülme sıklığını araştıran 6 çalışma mevcuttur (3, 22, 23, 50, 51, 103):

Tablo.5.1. GT'lerin çeşitli popülasyonlarda görülme sıklığı.

Literatür	Metot	Ülke	n	GT var	GT yok
<b>Oda ve ark. (1977)</b>	Kadavra	Brezilya	275	%90,2	%9,8
<b>Singh ve ark. (2000)</b>	Kadavra	Hindistan	1200	%98,17	%1,83
<b>Lopes ve ark. (2016)</b>	KIBT	Brezilya	30	%80	%20
<b>Araby ve ark. (2019)</b>	KIBT	Suudi Arabistan	155	%93,6	%6,4
<b>Jawahar ve Gopal (2021)</b>	KIBT	Hindistan	100	%80	%20
<b>Barbosa ve ark. (2023)</b>	KIBT	Brezilya	248	%89,86	%10,14
<b>Çalışmamız</b>	KIBT	Türkiye	356	%90,4	%9,6

Çalışmamızda 356 KIBT görüntüsünün %9,6'sında GT saptanmamış olup, %90,4'ünde en az bir GT saptandı. Literatür incelendiğinde en yüksek oranda GT Singh ve ark. (3)'ün çalışmasında saptanmış, en az sıklıkla GT ise Lopes ve ark. (50)'ün çalışmasında bildirilmiştir. Bunun sebebi Lopes ve ark. (50)'ün örneklem sayısının az ve hastalarının özellikli bir gruptan seçilmiş olmasıdır. Oda ve ark. (103) ile Barbosa ve ark. (23)'ün aynı popülasyon üzerinde yakın örneklem genişlikleri ile yaptıkları çalışmalarında oldukça yakın sonuçların elde edilmesi GT mevcudiyetinin etnik kökenle ilişkili olabileceğini göstermektedir. Bu çalışmaların verileri doğrultusunda tüm toplumlarda ortalama %90 oranında en az bir GT bulunmaktadır. GT'lerin varlığının yüksek oranda bulunması, yoğun aktivitesi olan kasların buraya tutunması ile açıklanmaktadır.

Literatürde GT'lerin cinsiyetlere göre görülme sıklığını araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır (22, 51):

Tablo.5.2. GT'lerin cinsiyetlere göre görülme sıklığı

Literatür	Metot	Ülke	n		GT var		GT yok	
			Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Araby ve ark. (2019)	KIBT	Suudi Arabistan	49	106	%91,8	%94,3	%8,2	%5,7
Jawahar ve Gopal (2021)	KIBT	Hindistan	38	62	%78,95	%80,64	%21,05	%19,36
<b>Çalışmamız</b>	KIBT	Türkiye	228	128	%87,3	%96,1	%12,7	%3,9

İstatistiksel verilerimiz doğrultusunda cinsiyet ve GT tipleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Sonuçlarımız Araby ve ark. (22) ile Jawahar ve Gopal (51)'in sonuçlarıyla benzer olup erkeklerde daha yüksek oranda GT varlığı gözlenmiştir. Bu sonucun nedeni erkeklerin yapısal özelliklerinden dolayı daha büyük kas kütlesi ve boyutuna sahip olmalarıdır (104, 105).

Literatürde rehber aldığımız tiplendirmeyi kullanarak GT tiplerini farklı popülasyonlar üzerinde karşılaştıran üç çalışma mevcuttur (3, 22, 103):

Tablo.5.3. GT tiplerinin görülme sıklığı

Literatür	Metot	Ülke	n	En sık görülen GT tipi	En az sıklıkla görülen GT tipi	GT Tipleri Sıklık Sıralaması
Oda ve ark. (1977)	Kadavra	Brezilya	275	GT-3	GT-5	GT-2>GT-4>GT-1
Singh ve ark. (2000)	Kadavra	Hindistan	1200	GT-2	GT-5	GT-3>GT-1>GT-4
Araby ve ark. (2019)	KIBT	Suudi Arabistan	155	GT-3	GT-5	GT-2>GT-4>GT-1
<b>Çalışmamız</b>	KIBT	Türkiye	356	GT-3	GT-5	GT-4>GT-2>GT-1

Çalışmamızda en sık GT-3, en az sıklıkla GT-5 görülmüş olup sonuçlarımız Araby ve ark. (22)'nin ve Oda ve ark. (103)'nin sonuçları ile benzerdir.

Literatürde farklı sınıflandırma yöntemleri kullanan üç çalışma mevcuttur. Çalışmalardan ilkinde GT'ler sadece sayısına göre sınıflandırılmış olup, en sık 1 adet tüberkül izlenirken, bunu sırasıyla 2 adet tüberkül izlenen ve hiç tüberkül izlenmeyen hastalar takip etmiştir. En az sıklıkta ise 3 tüberkül izlenen durum bildirilmiştir (50). İkinci çalışmada GT'ler sayısına, konumuna ve boyutlarına göre sınıflandırılmıştır. En sık 2 adet tüberkül varlığı belirtilmiş olup, bunu sırasıyla 1 adet, 3 adet ve 4 adet tüberkül varlığı takip etmiştir (23). Üçüncü çalışmada ise GT'ler sayısı ve konumuna göre sınıflandırılmış; en sık iki adet SGT bulunan tip saptanmış, en az sıklıkla ise tek orta sırtın olduğu GT tipi bildirilmiştir (51). Bu çalışmalarda GT'lerin sınıflandırılmasında farklı metodolojilerin takip edilmesi nedeniyle sonuçlarımızla karşılaştırma yapılamamıştır.

Çalışmamızda cinsiyet ve GT tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. GT bulunan kadın ve erkeklerde en sık görülen tip GT-3 iken, en az sıklıkla görülen tip; kadınlarda GT-4B, erkeklerde GT-5'dir. Araby ve ark. (22)'nin yaptığı çalışmada ise cinsiyet ve GT tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bildirilmemiştir. Bunun nedeni çalışmaya her iki cinsiyetten yeterli sayıda kişinin dahil edilmemiş olması olabilir. Literatürde aynı sınıflandırmayı kullanarak cinsiyetleri karşılaştıran başka bir çalışma bulunmamaktadır. Jawahar ve Gopal (51), oluşturdukları sınıflamada kadın ve erkeklerde en sık iki SGT varlığını saptamışlar ve Tip I olarak belirtmişlerdir. Her iki cinsiyette de tek bir orta sırtın varlığı en az sıklıkla saptanmış olup, tip III olarak isimlendirmişlerdir. Ancak bu çalışmada cinsiyet ve GT tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Yaş gruplarına göre GT tiplerinin dağılımına bakıldığında sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı değildi. GT-1 tipi en sık 46-55 yaş grubunda, GT-2 tipi en sık 26-35 yaş grubunda, GT-3 tipi en sık 56≤ yaş grubunda, GT-4A ve GT-5 tipleri en sık 36-45 yaş grubunda, GT-4B tipi en sık 18-25 yaş grubunda görülmekteydi (Tablo 5.4.).

Tablo 5.4. GT tiplerinin en sık görüldüğü yaş grupları

<b>GT Tipleri</b>	<b>Yaş Grupları</b>
<b>GT-1</b>	46-55
<b>GT-2</b>	26-35
<b>GT-3</b>	56≤
<b>GT-4A</b>	36-45
<b>GT-4B</b>	18-25
<b>GT-5</b>	36-45

Bu sonuçlar doğrultusunda GT tiplerinin farklılığının kronolojik yaşlanma sıralamasını takip etmediği söylenebilir. Benzer çalışmalarda yaş ve tiplendirme ilişkisine bakılmadığı için bu sonucumuzu karşılaştırabileceğimiz bir çalışma bulunmamaktadır.

Literatürde GT morfolojik ölçümleri (GT-g, GT-y) ve GT'nin çevre anatomik noktalara olan uzaklık ölçümleri (GT-K, GT-M, MK); protetik ve cerrahi planlamalar, implant cerrahisi öncesi planlama ve özellikle OUA tedavisindeki genioglossus kas iletme ameliyatlarında osteotomi hattı belirleme amaçlı yapılmıştır (7, 43, 98). Yin ve ark. (48) önce kadavralarda sonra aynı kadavraların spiral BT görüntüleri üzerinde, Hueman ve ark. (9) ise önce kadavralarda, sonra da aynı kadavraların KIBT görüntülerinde GT-g'yi ölçmüşlerdir. Sonuç olarak GT-g ölçümleri arasında anlamlı korelasyon olduğu bildirilmiştir. Lopes ve ark. (50) KIBT ile literatürdeki popülasyon gruplarından farklı olarak kraniyofasiyal anomalileri olan sendromik bireylerde çalışmışlardır. Çalışma grubundaki farklılıktan dolayı hem literatür sonuçları hem de çalışmamızın sonuçları Lopes ve ark. (50)'nin ölçüm sonuçları ile karşılaştırılamamıştır. Barbosa ve ark. (23) ölçümlerinde daha düşük GT-g değerleri saptamalarının nedeni olarak çalışmalarında aksiyel kesitte en çıkıntılı olan tüberkülün genişliğinin ölçülmesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Bu durum GT-g'nin asıl belirleyicisi olan sağ ve sol lateral sınırlar arasındaki en geniş uzunluğun göz ardı edilmesine neden olmuştur. Bu nedenle iki veya daha fazla tüberkülün yan yana olduğu durumlarda GT-g ölçümünde olası hataların önlenmesi için metodolojik dikkat gösterilmelidir. Özellikle aksiyel kesitlerde GT-g ölçümünde en geniş tüberkülün varsa diğer tüberküle birleşme noktası dikkatle ayırt edilmeli ve GT-g bu sınıra dikkat edilerek ölçülmelidir.

GT-g ve GT-y ölçüm sonuçlarının önceki yayınlarla karşılaştırılması Tablo 5.5.'te gösterilmiştir:

Tablo 5.5. GT-g ve GT-y ölçümleri

Literatür	Metot	Ülke	n	GT-g (mm)	GT-y (mm)
Mintz ve ark. (1995)	Kadavranın BT görüntüleri	ABD	41	5,95	4,8
Yin ve ark. (2007)	Kadavra	Çin	40	6,98±1,35	5,82±0,71
	Spiral BT			7,01±1,13	6,17±0,71
Wang ve ark. (2012)	KIBT	Tayvan	90	7,1-8,2	6,5-7,9
Jung ve ark. (2014)	3D fasiyal BT	Kore	210	7,39±1,79	6,2±1,46
Kolsuz ve ark. (2015)	KIBT	Türkiye	201	7,9-9,2	7,3-8,7
Lopes ve ark. (2015)	KIBT	Brezilya	30	2,7-3,56	6,1-9,9
Hadia ve ark. (2017)	Kadavra	Hindistan	20	5,2	5
	KIBT			4,9	4,5
Hueman ve ark. (2017)	Kadavra	ABD	17	4,9±0,9	4,7±1,5
	KIBT			5,3 ± 1,2	5,1 ± 1,6
Nejaim ve ark. (2018)	KIBT	Brezilya	48	K:7,38±2,58 E:8,18±2,53	-
Jung ve ark. (2018)	Kadavra	Kore	24	7,38±1,43 K:7,21±0,99 E:7,44±1,60	7,94±1,45
Araby ve ark. (2019)	KIBT	Suudi Arabistan	155	6,23 ± 1,93	6,67 ± 3,04
Kim ve ark. (2019)	Kadavra	ABD	53	-	7,78±3,15
Fıncıoğlu arı ve ark. (2020)	KIBT	Türkiye	198	S: 4,2-11,67 OUA:3,13-11,53	S:3,1-13,5 OUA:3,1-13,5
Karadede ve ark. (2021)	KIBT	Türkiye	220	K: 6,54 E: 8,16	K: 5 E:5,58
Jawahar, Gopal (2021)	KIBT	Hindistan	100	5,24±1,93	5,36±3,04
Barbosa ve ark. (2023)	KIBT	Brezilya	248	3,05±1,18 K:2,82 ± 1,03 E:3,37 ± 1,30	4,68±1,81 K:4,51±1,81 E:4,91±1,78
Çalışmamız	KIBT	Türkiye	322	6,44±1,61 K:6,20±1,56 E:6,84±1,62	7,57±2,04 K:7,16±1,09 E:8,23±2,10

Fırıncioğluları ve ark. (25)'nin çalışmasında sağlıklı ve OUA'lı gruplar arasında GT-g ölçümü bakımından istatistiksel olarak fark anlamlı olup; OUA'lı grupta GT-g daha küçük ölçülmüştür. Çalışma kapsamında; OUA grubu Apne-Hipopne İndeksi'ne (AHI) göre sınıflandırmışlardır. Bu indekse göre AHI<5 minimal uyku apnesi, 5–15 arası hafif uyku apnesi, 15–30 arası orta uyku apnesi ve 30'dan fazlası şiddetli uyku apnesi olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada AHI'si yüksek olan grubun diğer gruplara göre GT-g ölçümünün daha küçük olduğu saptanmış olup, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Genioglossus ve geniohyoid kaslar dili öne kaydırma ve hyoidi öne çekme fonksiyonları sayesinde üst hava yolu açıklığının korunmasında görevlidirler. Genioglossus kasın iskelet bağlantısı olan GT'lerin genişliği, kas liflerinin işlevlerini gerçekleştirmesinde büyük önem taşımaktadır. Geniş GT'ye geniş kas hüzmeleri yapıldığı için kas daha fazla sayıda liften oluşmaktadır. Genişlik ve lif sayısı arttıkça kas hüzmeleri daha fonksiyonel görev yapmakta ve hava yolu çökmesi de bu sayede daha az olmaktadır (43, 44). Fırıncioğluları ve ark. (25) sonuçlarındaki hava yolu çökmesi ve GT-g arasındaki anlamlı ilişkiyi bu mantık doğrultusunda açıklamışlardır.

GT-g verileri cinsiyete göre incelendiğinde kadınlarda (6,201±1,562 mm), erkeklere (6,845±1,624 mm) göre daha küçük saptanmış olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ ). Benzer olarak Karadede ve ark. (99) ile Barbosa ve ark. (23) da GT-g ölçümlerinde kadınlarda erkeklere göre GT-g'yi daha küçük saptamışlardır ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır. Karadede ve ark. (99) bu durumu erkeklerin anatomik yapılarının kadınlara göre daha büyük olması ile ilişkilendirmişlerdir. Sonuçlarımız doğrultusunda Karadede ve ark. (99)'nın görüşünü desteklemekteyiz ve GT-g için elde edilen bu sonucun adli diş hekimliğinde kullanılması açısından önemli bir veri olduğu görüşündeyiz.

Ancak konu ile ilgili diğer çalışmalar olan Wang. ve ark. (4), Jung ve ark. (19) (3D fasiyal BT), Nejaim ve ark. (106), Jung ve ark. (20) (kadavra) ve özellikle Kolsuz ve ark. (24), cinsiyetler arasında GT-g ölçümünde anlamlı fark bulmamışlardır. Bu nedenle konu ile ilgili daha kapsamlı araştırma yapılması gereklidir.

Çalışmamızda GT-g ile yaş grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0.288$ ). Benzer olarak Barbosa ve ark. (23) ile Karadede ve ark. (99)'nın çalışmalarında da yaş grupları ile GT-g arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bildirilmemiştir.

Çalışmamızda GT-g üzerinde yaş ile cinsiyet etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Karadede ve ark. (99)'nın çalışmasında ise yaş ile cinsiyet etkileşimi anlamlı bulunmuş olup, 20-30, 40-50 ve 60-70 yaş grubundaki erkeklerin GT-g'sinin kadınlardan daha geniş olduğu saptanmıştır. Bu sonucun özellikle adli diş hekimliğinde yaş aralığı ve cinsiyetin belirlenmesinde önemli bilgiler sağlayacağı düşünülmektedir. Ancak bizim GT-g verilerimiz doğrultusunda kanaatimiz adli tıpta yaş aralığından çok cinsiyetin belirlenmesinde GT-g'nin kullanılabileceği yönündedir.

Yapılan çalışmalarda GT-g ölçümü bakımından sonuçlardaki uyumsuzluk ölçüm yöntemi farklılıklarından ve çalışılan popülasyonların çeşitliliğinden kaynaklanıyor olabilir. Örneklem genişlikleri artırılarak çalışmalar yapılmalı, ölçüm yöntemleri geliştirilmelidir.

GT-y için literatür incelendiğinde; Yin ve ark. (48) önce kadavralarda sonra aynı kadavraların spiral BT görüntüleri üzerinde, Hueman ve ark. (9) önce kadavralarda, sonra da aynı kadavraların KIBT görüntülerinde GT-y'yi ölçmüşlerdir. Sonuçta kadavra ve radyolojik GT-y ölçümleri arasında anlamlı korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Lopes ve ark. (50) çalışmalarında literatürdeki popülasyon gruplarından farklı olarak kraniyofasiyal anomalileri olan bir grubu kullanmıştır. Bu nedenle, sonuçlarını literatürde bildirilen ölçümler ve çalışmamızdaki ölçümlerle karşılaştırmak mümkün değildir. Fıncıoğulları ve ark. (25)'nin sağlıklı ve OUA'lı grupları karşılaştırdıkları çalışmada GT-y ölçümü bakımından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamışlardır.

GT-y ölçümü bakımından sonuçlarımız ( $7,57\pm 2,04$  mm) Araby ve ark. (22), Wang ve ark. (4) ve Kolsuz ve ark. (24)'nın sonuçlarıyla benzerdir. Bunun nedeni; dört

çalışmada da aynı metodolojinin kullanılması, özellikle Kolsuz ve ark. (24)'nın çalışması ile çalışmamızın ülkemiz kapsamında yapılması gösterilebilir.

GT-y ölçümlerinde; Barbosa ve ark. (23) literatürün genelinden ve çalışma sonuçlarımızdan daha düşük değerler ( $4,68 \pm 1,81$ ) bulmuşlardır. Çalışmaları incelendiğinde ölçümler için farklı metodoloji kullandıkları görülmektedir. Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak aynı metodoloji kullanılmış ve ölçümler üst GT'nin en üstünden, alt GT'nin en altına kadar tüm boyut ölçülerek yapılmıştır. Barbosa ve ark. ise yalnızca daha büyük olan GT'yi ölçmüştür. Bu daha yüksek değerler elde eden diğer KIBT araştırmalarının aksine, Barbosa ve ark. (23)'nin sonuçlarının istatistiksel olarak daha düşük olmasına neden olmuştur (4, 22, 24).

Barbosa ve ark. (23)'nin farklı metodoloji kullanarak yaptıkları ölçümlerin özellikle OUA tedavisi amaçlı genioglossus kas ilerletme cerrahisi sırasında dezavantaj oluşturacağı kanaatindeyiz. Çünkü OUA tedavisi için anterior mandibular kemiğin ilerletilmesindeki amaç genioglossus kas liflerinin yeterince yakalanmasıdır. Böylece hava yolu dilatasyonu sağlanabilir. Ancak osteotomi sırasında kas bağlantıları tam yakalanamadıysa, dil tabanı posterior farinksten yeterince uzaklaşamaz. Dolayısıyla küçük segmentlerin ilerletilmesi ve sabitlenmesi sırasında mandibular ataçmanlardan kas lifleri yırtılır (21, 43). Bu nedenle GT-y'nin tam ölçümlerinin yapılması başarılı cerrahi için önemli bir rehber olacaktır. Bu ölçümler doğrultusunda yapılacak insizyonlarda kas hüzmelerinin bütünlüğü bozulacağı için genioglossus kasın kesiye dahil edilen kısmı ilerletilebilecek bu da işlem sonrası hastanın yaşam kalitesini olumsuz etkileyecektir.

Geniohyoid ve genioglossus kasların anatomik boyutları, anterior mandibula ve GT tipleriyle olan ilişkileri ve bunların OUA cerrahisindeki etkilerini tanımlamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Cinsiyetlere göre GT-y incelendiğinde; Nejaim ve ark. (106), Jung ve ark. (19) (3D fasiyal BT), ve Karadede ve ark. (99) GT-y'yi erkeklerde daha uzun ölçmüşlerdir. Wang ve ark. (4), Jung ve ark. (20) (kadavra), Kolsuz ve ark. (24)'nin çalışmalarında ise cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bildirilmemiştir.



Çalışmamızda GT-y erkeklerde ( $8,23\pm 2,10$  mm), kadınlardan ( $7,16\pm 1,09$  mm) daha uzun saptanmış olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ). Nejaim ve ark. (106) cinsiyetlere göre GT-y farkını anlamlı buldukları için cinsiyetlerin tanımlanmasında GT-y'nin yararlı bir araç olabileceğini vurgulamışlardır. Benzer şekilde Barbosa ve ark. (23)'nin çalışmasında da GT-y erkeklerde daha uzundur ancak bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Özellikle Karadede ve ark. (99), Kolsuz ve ark. (24) ve çalışmamız Türk toplumunda yapılması nedeniyle önem arz etmektedir. GT-y sonuçlarımız Karadede ve ark. (99)'nin sonuçları ile benzerken, Kolsuz ve ark. (24)'nin sonuçlarından farklıdır. Aynı toplumda, aynı metodolojiyle çalışılmasına rağmen sonuçlardaki farklılıklardan dolayı daha kapsamlı çalışmalarla güvenilir sonuçların elde edilmesi gerektiği kanaatindeyiz.

Yaş gruplarına göre GT-y incelendiğinde literatürde Barbosa ve ark. (23) ile Karadede ve ark. (99)'nin çalışmalarında anlamlı fark bildirilmemiştir ( $p=0.038$ ). Benzer olarak çalışma sonuçlarımızda GT-y yaş gruplarına göre anlamlı bir dağılım göstermemiştir.

Yaş ve cinsiyet etkileşimine göre GT-y incelendiğinde çalışma sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlıdır. Belirlediğimiz yaş grupları arasında GT-y; 26-35, 36-45 ve  $56\leq$  yaş gruplarındaki erkeklerde, kadınlardan daha uzun ölçülmüştür ( $p=0.021$ ,  $p=0.003$ ,  $p<0.001$ ). Ancak Karadede ve ark. (99)'nin çalışmasında sadece 40-50 yaş grubundaki erkeklerin GT-y'sinin kadınlardan daha uzun olduğu görülmüş olup, diğer yaş gruplarında GT-y üzerinde yaş ve cinsiyet etkileşimi anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızın sonuçlarında 26-45 yaş ile 56 ve üzeri yaşlardaki kadın ve erkekleri kapsayan geniş yaş aralığında GT-y ölçümlerinde anlamlı fark saptanmıştır. Bu sonucun özellikle adli diş hekimliğinde yaş aralığı ve cinsiyetin belirlenmesinde yarar sağlayacağı görüşündeyiz. GT-y ölçümü için yapılan tüm çalışmalarda farklı sonuçların çıkmasının nedeni olarak metodolojideki farklılıklar ve çalışılan popülasyonların çeşitliliği gösterilebilir.

Literatürdeki ve çalışmamızdaki GT-K, GT-M ve MK ölçüm sonuçları Tablo 5.6.'da verilmiştir:

Tablo 5.6. GT-K, GT-M ve MK ölçümleri.

Literatür	Metot	GT-K (mm)	GT-M (mm)	MK (mm)
Mintz ve ark. (1995)	Kadavranın BT görüntüleri	6,45±3,3	-	-
Yin ve ark. (2007)	Kadavra	K:9,36±2,79 E:15,57±1,82	11,08±2,05	11,95±1,59
	Spiral BT	K:8,78±2,53 E:14,34±2,06	10,41±1,55	12,19±1,64
Wang ve ark. (2012)	KIBT	7,1-9,1	6,4-8,4 E>K	12,7-14,6 E>K
Jung ve ark. (2014)	3D fasiyal BT	7,88±1,85 E>K	11,06±2,18	14,94±2,01
Kolsuz ve ark. (2015)	KIBT	7,1-9,1	8,3-10,1	14-16,2
Lopes ve ark. (2015)	KIBT	8,6-10,47	2,5-14,12	11,63-13
Hadia ve ark. (2017)	Kadavra	-	10,9	14
	KIBT	-	12,9	13
Hueman ve ark. (2017)	Kadavra	-	13,3±2,9	14,3±2,2
	KIBT	-	11,2 ± 3,6	14,4 ± 2,8
Nejaim ve ark. (2018)	KIBT	-	-	K:14,4±2,15 E: 15,3± 2,39
Jung ve ark. (2018)	Kadavra	-	7,96±2,29	7,38±1,43
Araby ve ark. (2019)	KIBT	8,26±2,7	8,13 ± 3,07	
Kim ve ark. (2019)	Kadavra	-	7,67±3,14	-
Fıncioğlular ve ark. (2020)	KIBT	S:0-17,57 OUA:2,97-16,47	S:1,43-13,27 OUA: 3,13-13,43	S:8,93-19,6 OUA:9,63-19,80
Jawahar ve Gopal (2021)	KIBT	6,12±2,70	8,90±3,07	-
Barbosa ve ark. (2023)	KIBT	6,26±3,26 K:5,12±2,68 E:7,87±3,36	9,48±2,55 K:9,09±2,62 E:10,01±2,38	12,20±2,05 K:11,78±1,90 E:12,77±2,11
Çalışmamız	KIBT	6,92±3,09 K: 6,41±3,06 E: 7,75±2,97	6,89±1,91 K:6,71±1,84 E:7,17±1,99	14,28±2,17 K:13,76±2 E:15,13±2,18

Çalışmamızda GT-K ölçümlerinin ortalaması  $6,92 \pm 3,09$  mm'dir. Mintz ve ark. (49) ve Barbosa ve ark. (23)'ün ölçümleriyle sonuçlarımız yakındır. Üç çalışmadaki aynı metodoloji kullanılması benzer sonuçlar elde edilmesini sağlamış olabilir.

Mintz ve ark. (49) mandibulaların BT görüntüsü üzerinde yaptıkları GT-K ölçümlerinin OUA ameliyatı için rehber olarak kullanılabilceğini belirtmişlerdir. Sonuçlarımız doğrultusunda, diş hekimliği için ulaşılabilirliğinin daha kolay olması ve BT'ye göre daha avantajlı olması nedeniyle KIBT görüntülerinde ölçülen GT-K verilerinin OUA cerrahisinde rehber olarak kullanımını önermekteyiz.

Fırıncıoğulları ve ark. (25)'ün OUA grubu ile sağlıklı grup arasında karşılaştırmalı yaptıkları çalışmada, istatistiksel olarak GT-K ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. OUA tedavisi amaçlı yapılan genioglossus ilerletme ameliyatlarındaki horizontal osteotomide dişlerin devitalizasyonunu önlemek için mandibular dişlerin apeksi ile osteotomi hattı arasında en az 5 mm mesafe olmalıdır (49). Dolayısıyla  $GT-K \leq 5$  mm olduğu durumlarda yapılan osteotomilerde nörolojik kök hasarı oluşabilmektedir (4, 48). Bu nedenle GT-K'ye ait varyasyonel durumları belirlemek önemli olup kesin ölçümler için mutlaka KIBT alınmalı ve mandibular santral kesicilerin apeksleri ile GT'nin en üst sınırı arasındaki mesafe ölçülmelidir.

GT-K'nin cinsiyetlere göre dağılımı incelendiğinde; çalışmamızda kadınlarda ( $6,41 \pm 3,06$  mm), erkeklerden ( $7,75 \pm 2,97$  mm) daha kısa bulunmuştur ve bu fark anlamlıdır ( $p < 0,001$ ). Çalışmamıza benzer olarak Barbosa ve ark. (23)'ün çalışmasında GT-K kadınlarda, erkeklerden daha kısa ölçülmüştür ve cinsiyetler arasında GT-K bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bildirilmiştir. Yin ve ark. (48)'nin hem kadavralarda hem de aynı kadavraların spiral BT görüntülerinde yaptığı GT-K ölçümleri; kadınlarda, erkeklerden daha kısa saptanmıştır. Ancak cinsiyetler arasında GT-K bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Yin ve ark. (48)'nin GT-K ölçümleri çalışmamızdaki ve literatürdeki bazı çalışmalarla karşılaştırıldığında daha yüksek ölçülmüştür. Bunun nedeni ölçme yöntemleri ve popülasyonlar arasındaki farklılıklardan olabilir. Wang ve ark. (4)'nin, Kolsuz ve ark. (24)'nin, Jung ve ark. (19)'nin (3D fasiyal BT), çalışmasında cinsiyetler arasında GT-K bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuçlarımızın, Kolsuz ve ark. (24)'nin sonuçları ile tutarlı olmaması nedeniyle Türk toplumunda GT-K

ölçümlerinin güvenilirliği ve standardizasyonu açısından daha kapsamlı ve ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın diğer parametresi olan GT-M ölçümlerimizin ortalaması  $6,89 \pm 1,91$  mm'dir. Sonuçlarımız Jung ve ark. (20) (kadavra) ve Wang ve ark. (4)'nın sonuçlarıyla benzer olup, üç çalışmada da aynı metodolojinin kullanılması nedeniyle yakın sonuçlar elde edildiği görüşündeyiz.

Yin ve ark. (48) çalışmalarında; önce kadavralarda, sonra aynı kadavraların spiral BT görüntüleri üzerinde yaptığı GT-M ölçümlerinde korelasyonun iyi olduğunu bildirmişlerdir. GT'nin alt kısmının belirsiz olduğu durumların ölçmede hatalara sebep olabileceğini vurgulamışlar. Bu nedenle çalışmamızda GT sınırlarında belirsizlik saptandığında o görüntü çalışma kapsamına dahil edilmedi. Ancak adli tıpta direkt inceleme yapıldığından bu sınır net olarak belirlenebilecektir. Bu nedenle GT-M ölçümünün adli tıpta direkt incelemeler için bilgi verici nitelikte olacağı kanaatindeyiz. Hueman ve ark. (9) GT-M'yi önce kadavralarda, sonra da aynı kadavraların KIBT görüntülerinde ölçmüşler ve fark saptamamışlardır. Bu sonuç doğrultusunda GT-M'nin KIBT ile doğru şekilde ölçülebildiğini bildirmişlerdir.

Kolsuz ve ark. (24) ile aynı popülasyonda yaptığımız araştırma sonuçlarına göre her iki çalışmada da elde edilen GT-M değerleri benzerdir. İki çalışmanın da sonuçlarının tutarlı olması ülkemiz insanı için önemli bir bulgu olup, Türk popülasyonunda, genioglossus ilerletme ameliyatlarında horizontal kesi için yeterli kemik yüksekliğinin olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla cerrahi olarak OUA tedavisinde Türk popülasyonu için mandibular kırık riski yüksektir.

Jung ve ark. (19) örnekleme GT-M ölçümlerine göre  $GT-M > 10$  mm,  $GT-M < 10$  mm olarak iki gruba ayırmışlar. Olguların %71'inde  $GT-M > 10$  mm, %29'unda ise  $GT-M < 10$  mm olarak ölçmüşlerdir. Bu nedenle GT'nin değişken lokalizasyonu ve boyutu nedeniyle, horizontal osteotomiler mutlaka GT-M'ye dikkat edilerek yapılmalıdır. Fırıncioğlular ve ark. (25)'nin çalışmasında, OUA grubu ve sağlıklı grup arasında istatistiksel olarak GT-M ölçümlerinde anlamlı fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda GT-M; kadınlarda ( $6,71\pm 1,84$  mm), erkeklerden ( $7,17\pm 1,99$ ) daha kısa bulunmuştur. Ancak cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0.789$ ). Benzer şekilde Jung ve ark. (20)'nin çalışmasında (kadavra) cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Wang ve ark. (4) ile Barbosa ve ark. (23)'nin çalışmasında GT-M erkeklerde, kadınlardan daha uzun ölçülmüş olup cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuç, erkeklerin komplikasyon açısından daha az riskte olduğunu göstermektedir.

Yaş gruplarına göre GT-M ölçümü incelendiğinde; çalışma sonuçlarımıza benzer olarak Barbosa ve ark. (23)'nin sonuçlarında da anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak sonuçlarımızda 18-25 yaş grubu kadın ( $6,425$  mm) ve erkekler ( $7,821$  mm) arasında GT-M ölçümlerinde anlamlı fark saptadık ( $p=0.001$ ). Bu sonuç doğrultusunda OUA tedavisinde 18-25 yaş grubundaki erkeklerin daha avantajlı olduğunu düşünmekteyiz. Ancak GT-M'nin yaş gruplarına göre dağılımında standardizasyonun oluşturulabilmesi için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda [GT-K (0-19 mm) GT-M (1,6-13,4 mm)] Jung ve ark. (19)'nin çalışmasındaki gibi [GT-K (2,81-14,83 mm), GT-M (5,29-15,95 mm)] GT-K, GT-M'ye göre değişken bir aralıkta ölçülmüştür. Bu durum mandibulanın embriyolojik gelişimi ile ilgili olabilir. Çünkü mandibula, embriyojenez ve gelişim sürecinde birincil büyüme merkezinden merkezcil olarak büyümekte ve postero-superior yöndeki büyüme, aşağı yöndeki büyümeye kıyasla daha bireysel varyasyonlar göstermektedir. Bu nedenle, mandibulanın alt kısmı GT-K'ya kıyasla GT-M'de daha düşük değişkenliğe yol açarak sürekli büyüme potansiyeline sahiptir (29).

Çalışmamızın diğer parametresi olan MK ölçümlerimizin sonuçları  $14,28\pm 2,17$  mm'dir. Sonuçlarımız Jung ve ark. (19) ve Kolsuz ve ark. (24)'nin ve Nejaim ve ark. (106)'nin sonuçlarıyla benzer olup, dört çalışmada da aynı metodolojinin kullanılması nedeniyle benzer sonuçlar elde edildiği görüşündeyiz. Özellikle aynı popülasyonla çalıştığımız Kolsuz ve ark. (24) ile yakın sonuçların elde edilmesi MK ölçüm metodolojisinin standardizasyonunun sağlandığını göstermektedir.

Yin ve ark. (48)'nin önce kadavralarda sonra aynı kadavraların spiral BT görüntüleri üzerinde yaptığı ve Hueman ve ark. (9)'nin kadavralarda ve aynı

kadavraların KIBT görüntülerinde yaptığı çalışmalarda kullanılan yöntemler arasında korelasyon bulunmuştur. Bu sonuç radyolojik ölçümlerde gerçeğe yakın sonuçlar elde edildiğini ve spiral BT/KIBT ölçümlerinin kemik ölçümlerinde güvenilir olduğunu göstermektedir. Fırıncıoğulları ve ark. (25)'nin sağlıklı ve OUA'lı grupları karşılaştırarak yaptığı çalışmasında anlamlı fark bulunmuş olup OUA'lı grupta MK daha kalın ölçülmüştür. OUA hastalarının genioglossus ilerletme ameliyatı için avantajlı olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda MK erkeklerde ( $15,13 \pm 2,18$ ), kadınlardan ( $13,76 \pm 2$  mm) daha kalındır ve cinsiyetler arasında MK bakımından anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0.001$ ). Wang ve ark. (4), Jung ve ark. (19) (3D fasiyal BT) ile Barbosa ve ark. (23)'nin da sonuçları, sonuçlarımızla benzerdir. OUA tedavisinde fiksasyon noktası olan mandibula anterior bölgenin kalınlığı, genioglossus kas ilerletme miktarını doğrudan etkiler. Çalışmamızda ve her üç çalışmada çıkan MK değerlerine göre; erkeklerin, kadınlara göre genioglossus kas ilerletmesi açısından daha avantajlı olduğu sonucuna varılabilir.

Yaş gruplarına göre çalışmamızda ve Barbosa ve ark. (23)'nin çalışmasında MK farklılık göstermemektedir ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0.732$ ).

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. GT'lerin sınıflandırılmasında ve morfolojik varyasyonel durumlarının belirlenmesinde KIBT güvenilir görüntüleme tekniğidir.
2. GT'lerin morfolojik ölçümlerinde GT-g, GT-y, GT-K, GT-M, MK değerlerinin belirlenmesi; implant cerrahisi öncesi güvenli bölgenin tespiti, OUA tedavisi, mandibular asimetrinin saptanmasında kritik öneme sahiptir.
3. GT'lerin genişlik ve yüksekliğinin yeterli olması cerrahi operasyonların başarısını artırır.
4. GT-y ve GT-M adli tıpta yaş aralığı ve cinsiyetin belirlenmesinde yararlıdır.
5. Adli tıpta cinsiyetin belirlenmesinde GT-g verileri kullanılabilir.
6. GT morfolojisinde toplumsal farklılıklar etkilidir.
7. Verilerimize göre Türk popülasyonunda, genioglossus ilerletme ameliyatlarında horizontal kesi için yeterli kemik yüksekliğinin olmadığı görülmektedir.
8. MK değerleri için genioglossus kas ilerletmesi açısından erkekler kadınlara göre daha avantajlıdır.
9. Türk toplumunda yapılan çalışmalar ile benzer sonuçlara ulaşmamız nedeniyle MK ölçümleri için standardizasyonun sağlanabildiğini söyleyebiliriz.
10. GT'lerin değişken lokalizasyonu ve boyutları nedeniyle, horizontal osteotomiler mutlaka GT-M ve GT-K'ye dikkat edilerek yapılmalıdır.
11. GT'ler ile yaş ve tiplendirme ilişkisine bakılan çalışma bulunmadığı için sonuçlarımız literatürle karşılaştırılamamıştır. Bu nedenle Türk toplumuna ait yaş ve tiplendirme ilişkisinin belirlenebilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.
12. Geniohyoid ve genioglossus kasların anatomik boyutları, anterior mandibula ve GT tipleriyle olan ilişkileri ve bunların cerrahi işlem için etkilerini tanımlamak için daha detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır.
13. Türk toplumuna ait GT sınıflandırması için çalışmamız ilk olma niteliğindedir, daha kesin sonuçlar için çok merkezli çalışmalar yapılmalıdır.

14. GT-M'nin yaş gruplarına göre dağılımında standardizasyonun oluşturulabilmesi için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.
15. Karşılaştırmalı ölçüm çalışmalarında sonuçların güvenilirliği açısından aynı ya da benzer metodoloji kullanılmalıdır.
16. Ölçüm çalışmalarında standardizasyonun sağlanması için örneklem genişlikleri artırılarak ölçüm yöntemleri geliştirilmelidir.



## 7.KAYNAKLAR

1. Thomson A. On the Presence of Genial Tubercles on the Mandible of Man, and their Suggested Association with the Faculty of Speech. *J Anat Physiol.* 1915;50:43-74.
2. F. Paulsen JW. *Sobotta Atlas of Anatomy.* 16th ed. München: Elsevier; 2018.
3. Singh V, Anand M, Dinesh K. Variations in the pattern of mental spines and spinous mental foramina in dry adult human mandibles. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 2000;22(3):169-73.
4. Wang Y-C, Liao Y-F, Li H-Y, Chen Y-R. Genial tubercle position and dimensions by cone-beam computerized tomography in a Taiwanese sample. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology.* 2012;113(6):e46-e50.
5. Ludlow JB, Laster WS, See M, Bailey LTJ, Hershey HG. Accuracy of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2007;103(4):534-42.
6. Takahashi S, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Breathing modes, body positions, and suprahyoid muscle activity. *Journal of Orthodontics.* 2014.
7. Voon YS, Patil PG. Safe zone in anterior mandible related to the genial tubercle for implant osteotomy in a Chinese-Malaysian population: A CBCT study. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2018;119(4):568-73.
8. Barbick MB, Dolwick MF. Genial tubercle advancement for obstructive sleep apnea syndrome: a modification of design. *Journal of oral and maxillofacial surgery.* 2009;67(8):1767-70.
9. Hueman EM, Noujeim ME, Langlais RP, Prihoda TJ, Miller FR. Accuracy of cone beam computed tomography in determining the location of the genial tubercle. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery.* 2007;137(1):115-8.
10. Lee S-Y, Choi D-S, Jang I, Song G-S, Cha B-K. The genial tubercle: A prospective novel landmark for the diagnosis of mandibular asymmetry. *The korean journal of orthodontics.* 2017;47(1):50-8.
11. Albassal A, Al-Khanati Nuraldeen M, Harfouch M. Traumatic genial tubercle fracture: a case description with 9-month radiographic follow-up and a literature analysis. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery.* 2022;12(4):2579.
12. Patil PG. Genial Tubercle Guideline for Implant Planning in Edentulous Mandible. *Int J Prosthodont Restor Dent.* 2014;4.
13. Păuna MR, Babiuc I, Farcașiu A-T. Prosthodontic management of an extreme atrophy of the mandible correlated with a prominent genial tubercle—a clinical report. *Rom J Morphol Embryol.* 2015;56(2 Suppl):867-70.
14. Solomon E. A Critical Analysis of Complete Denture Impression Procedures: Contribution of Early Prosthodontists in India—Part I. *The Journal of Indian Prosthodontic Society.* 2011;11(3):172-82.
15. Shohat I, Shoshani Y, Taicher S. Fracture of the genial tubercles associated with a mandibular denture: a clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2003;89(3):232-3.
16. Canger EM, Arslan S. Adli Diş Hekimliğinde Radyolojinin Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2013;23(2):252-60.
17. Harorlu A. *Adli Dişhekimliği.* 1 ed. Erzurum.: Atatürk Üniversitesi Yayınları.; 2006. 5, 25-6, 53- 68 p.
18. Berkovitz BK, Holland GR, Moxham BJ. *Oral anatomy, histology and embryology E-book: Elsevier Health Sciences;* 2017. 341,2 p.

19. Jung SY, Shin SY, Lee KH, Eun YG, Lee YC, Kim SW. Analysis of mandibular structure using 3D facial computed tomography. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*. 2014;151(5):760-4.
20. Jung S, Eun Y, Min J, Kim S, Jung J, Kim S. Anatomical analysis to establish the optimal positioning of an osteotomy for genioglossal advancement: a trial in cadavers. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;56(8):671-7.
21. Kim CH, Loree N, Han PS, Ostby ET, Kwon DI, Inman JC. Mandibular muscle attachments in genial advancement surgery for obstructive sleep apnea. *The Laryngoscope*. 2019;129(10):2424-9.
22. Araby YA, Alhirabi AA, Santawy AH. Genial tubercles: Morphological study of the controversial anatomical landmark using cone beam computed tomography. *World Journal of Radiology*. 2019;11(7):94.
23. Barbosa DAF, Mesquita LR, Kurita LM, Silva PGB, Chaves FN, Teixeira RC, et al. Morphometric aspects and proposal of a new classification of genial tubercles in cone-beam computed tomography in a Brazilian population. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2022.
24. Kolsuz ME, Orhan K, Bilecenoglu B, Sakul BU, Ozturk A. Evaluation of genial tubercle anatomy using cone beam computed tomography. *Journal of Oral Science*. 2015;57(2):151-6.
25. Fıncıoğulları M, Aksoy S, Orhan K, Öz U, Rasmussen F. Comparison of anterior mandible anatomical characteristics between obstructive sleep apnea patients and healthy individuals: a combined cone beam computed tomography and polysomnographic study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2020;277(5):1427-36.
26. Moore KL, Dalley AF. *Clinically oriented anatomy: Wolters kluwer india Pvt Ltd*; 2018.
27. Parada C, Chai Y. Mandible and tongue development. *Current topics in developmental biology*. 2015;115:31-58.
28. Smartt Jr JM, Low DW, Bartlett SP. The pediatric mandible: I. A primer on growth and development. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2005;116(1):14e-23e.
29. Lee SK, Kim YS, Oh HS, Yang KH, Kim EC, Chi JG. Prenatal development of the human mandible. *The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists*. 2001;263(3):314-25.
30. Hutchinson EF, L'Abbé EN, Oettlé AC. An assessment of early mandibular growth. *Forensic science international*. 2012;217(1-3):233. e1-. e6.
31. Arıncı K EA. *Anatomi 5th ed*. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri; 2014.
32. Standring S. *Gray's Anatomy*. 41st edn, 1584. Elsevier Limited; 2016.
33. Norton NS. *Netter's head and neck anatomy for dentistry e-book: Elsevier Health Sciences*; 2016.
34. Drake RL. A retrospective and prospective look at medical education in the United States: Trends shaping anatomical sciences education. *Journal of anatomy*. 2014;224(3):256-60.
35. McDonnell D, Nouri MR, Todd M. The mandibular lingual foramen: a consistent arterial foramen in the middle of the mandible. *Journal of anatomy*. 1994;184(Pt 2):363.
36. Liang X, Jacobs R, Lambrichts I, Vandewalle G. Lingual foramina on the mandibular midline revisited: a macroanatomical study. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*. 2007;20(3):246-51.
37. Lipski M, Tomaszewska I, Lipska W, Lis G, Tomaszewski K. The mandible and its foramen: anatomy, anthropology, embryology and resulting clinical implications. *Folia morphologica*. 2013;72(4):285-92.

38. Ali A, Ahmad M. Anatomical variations of the lingual mandibular canals and foramina. *Northwest dentistry*. 2008;87(2):36-7.
39. Liang X, Lambrichts I, Corpas L, Politis C, Vrielinck L, Ma GW, et al. Neurovascular disturbance associated with implant placement in the anterior mandible and its surgical implications: literature review including report of a case. *Chinese Journal of Dental Research*. 2008;11(1):56.
40. Baldissera E, Silveira H. Radiographic evaluation of the relationship between the projection of genial tubercles and the lingual foramen. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2002;31(6):368-72.
41. Kawai T, Asaumi R, Sato I, Yoshida S, Yosue T. Classification of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible: cone beam computed tomography observations of dry Japanese mandibles. *Oral radiology*. 2007;23(2):42-8.
42. White S, Pharoah M. *Oral Radyoloji: İlkeler Ve Yorumlama. Çevirenler: Nursel Akkaya, Zuhul Çokaktaş Yandımata*. 2018;7.
43. Silverstein K, Costello BJ, Giannakopoulos H, Hendler B. Genioglossus muscle attachments: an anatomic analysis and the implications for genioglossus advancement. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2000;90(6):686-8.
44. Motoyama EK. *Respiratory physiology in infants and children. Smith's anesthesia for infants and children*. 1996.
45. McAndrew BP, Strauss RA. Delayed muscle detachment after genial tubercle advancement in a patient with obstructive sleep apnea. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2000;58(9):1040-3.
46. van Lunteren E. Muscles of the pharynx: structural and contractile properties. *Ear, nose & throat journal*. 1993;72(1):27-33.
47. Den Herder C, Schmeck J, Appelboom DJ, de Vries N. Risks of general anaesthesia in people with obstructive sleep apnoea. *Bmj*. 2004;329(7472):955-9.
48. Kai Yin S, Liang Yi H, Ying Lu W, Guan J, Min Wu H, Yu Cao Z, et al. Anatomic and spiral computed tomographic study of the genial tubercles for genioglossus advancement. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2007;136(4):632-7.
49. Mintz SM, Ettinger AC, Geist JR, Geist RY. Anatomic relationship of the genial tubercles to the dentition as determined by cross-sectional tomography. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 1995;53(11):1324-6.
50. Lopes IA, Tucunduva RMA, Capelozza ALA, Centurion BS. Study of genial tubercles of craniofacial anomalies individuals on cone beam computed tomography scans. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2016;27(2):e181-e5.
51. Jawahar A, Gopal M. Analysis of Genial Tubercle Anatomy Using Cone Beam Computed Tomography--A Retrospective Study from Chennai, India. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2021;10(38):3333-8.
52. Borel JC, Melo-Silva CA, Gakwaya S, Rousseau E, Series F. Diaphragm and genioglossus corticomotor excitability in patients with obstructive sleep apnea and control subjects. *Journal of Sleep Research*. 2016;25(1):23-30.
53. Jordan AS, McSharry DG, Malhotra A. Adult obstructive sleep apnoea. *The Lancet*. 2014;383(9918):736-47.
54. Song SA, Chang ET, Certal V, Del Do M, Zaghi S, Liu SY, et al. Genial tubercle advancement and genioplasty for obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *The Laryngoscope*. 2017;127(4):984-92.
55. Agarwal S, Gaurav I, Agarwal R, Ahluwalia KS. Determination of genial tubercle position and dimensions using cone-beam computerised tomography. *Indian J Med Specialities*. 2013;4:29-33.


56. Li KK, Riley RW, Powell NB, Troell RJ. Obstructive sleep apnea surgery: genioglossus advancement revisited. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2001;59(10):1181-4.
57. Li KK, Riley RW, Powell NB, Troell R, Guilleminault C. Overview of phase II surgery for obstructive sleep apnea syndrome. *Ear, nose & throat journal*. 1999;78(11):851-7.
58. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Obstructive sleep apnea syndrome: a review of 306 consecutively treated surgical patients. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 1993;108(2):117-25.
59. Becker MJ. Mandibular symphysis (medial suture) closure in modern Homo sapiens: preliminary evidence from archaeological populations. *American Journal of Physical Anthropology*. 1986;69(4):499-501.
60. Lieberman D, Crompton A. Why fuse the mandibular symphysis? A comparative analysis. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*. 2000;112(4):517-40.
61. Minich CM, Araújo EA, Behrents RG, Buschang PH, Tanaka OM, Kim KB. Evaluation of skeletal and dental asymmetries in Angle Class II subdivision malocclusions with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2013;144(1):57-66.
62. Kim S-J, Lee K-J, Lee S-H, Baik H-S. Morphologic relationship between the cranial base and the mandible in patients with facial asymmetry and mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2013;144(3):330-40.
63. Major PW, Johnson DE, Hesse KL, Glover KE. Landmark identification error in posterior anterior cephalometrics. *The Angle Orthodontist*. 1994;64(6):447-54.
64. Al-Ani O, Nambiar P, Ha KO, Ngeow WC. Safe zone for bone harvesting from the interforaminal region of the mandible. *Clinical oral implants research*. 2013;24:115-21.
65. Pietrokovski J, Starinsky R, Arensburg B, Kaffe I. Morphologic characteristics of bony edentulous jaws. *Journal of Prosthodontics*. 2007;16(2):141-7.
66. Hayakawa I. Principles and practices of complete dentures: creating the mental image of a denture: Quintessence Publishing (IL); 1999.
67. Gallego L, Junquera L, Villarreal P, Vicente JCD. Spontaneous fracture of the mandibular genial tubercles: A case report. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet)*. 2007;12(8):599-601.
68. Naeem A, Gemal H, Reed D. Imaging in traumatic mandibular fractures. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*. 2017;7(4):469.
69. Ryan JM, Ross D, Obeid G. Genial tubercle fracture: a case report and review of the literature. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010;68(9):2338-41.
70. Harorlı A, Akgül M, Yılmaz B, Bilge O, Dağistan S, Çakur B, et al. *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. 1st ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2014. 484-500 p.
71. Özcan İ. *Diş hekimliğinde radyolojinin esasları*. İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık, İstanbul, Türkiye, ss. 2017;1188.
72. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthodontics & craniofacial research*. 2003;6:31-6.
73. Harorlı A AM, Dağistan S. *Diş Hekimliği Radyolojisi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları; 2006.
74. Tuncel E. *Radyolojiye Giriş*. Uludağ Üniversitesi, Radyoloji Anabilim Dalı Ders Notları 2006. p. 3-64.
75. Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Iwai K, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. *Journal of oral science*. 2006;48(1):27-34.
76. Whaites E, Drage N. *Essentials of Dental Radiography and Radiology E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2020.

77. Abramovitch K, Rice DD. Basic principles of cone beam computed tomography. *Dental Clinics*. 2014;58(3):463-84.
78. Pohlenz P, Blessmann M, Blake F, Heinrich S, Schmelzle R, Heiland M. Clinical indications and perspectives for intraoperative cone-beam computed tomography in oral and maxillofacial surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007;103(3):412-7.
79. Bryant P, Croft J, Cole P. Integration of risks from multiple hazards into a holistic ALARA/ALARP demonstration. *Journal of Radiological Protection*. 2017;38(1):81.
80. Pauwels R. What Is CBCT and How Does It Work? *Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography*: Springer; 2018. p. 13-42.
81. Scarfe WC, Angelopoulos C. *Maxillofacial cone beam computed tomography: principles, techniques and clinical applications*: Springer; 2018.
82. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dental Clinics of North America*. 2008;52(4):707-30.
83. Araki K, Maki K, Seki K, Sakamaki K, Harata Y, Sakaino R, et al. Characteristics of a newly developed dentomaxillofacial X-ray cone beam CT scanner (CB MercuRay™): system configuration and physical properties. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2004;33(1):51-9.
84. Choi Y-S, Kim G-T, Hwang E-H. Basic principle of cone beam computed tomography. *Imaging Science in Dentistry*. 2006;36(3):123-9.
85. Pekiner F, Dumlu A, Borahan O. Dişhekimliğinde yeni bir çağın başlangıcı: Dental volumetrik tomografi. *İstanbul Dişhekimleri Odası Dergisi*. 2012;14:40-3.
86. Lauc T. 3D diagnostics in orofacial region. *Rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti Medicinske znanosti*. 2012(514= 38):127-51.
87. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal-Canadian Dental Association*. 2006;72(1):75.
88. Carter L, Farman AG, Geist J, Scarfe WC, Angelopoulos C, Nair MK, et al. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2008;106(4):561-2.
89. Moss ML. Twenty years of functional cranial analysis. *American Journal of Orthodontics*. 1972;61(5):479-85.
90. Santos-Oller JM, Gutierrez LMJ, Rodriguez JCDV, Pendas SL. Spontaneous fracture of hypertrophied genial tubercles. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*. 1992;74:28-9.
91. Nervina JM. Cone beam computed tomography use in orthodontics. *Australian dental journal*. 2012;57:95-102.
92. Gribel BF, Gribel MN, Frazão DC, McNamara Jr JA, Manzi FR. Accuracy and reliability of craniometric measurements on lateral cephalometry and 3D measurements on CBCT scans. *The Angle Orthodontist*. 2011;81(1):26-35.
93. Von Arx T, Matter D, Buser D, Bornstein MM. Evaluation of location and dimensions of lingual foramina using limited cone-beam computed tomography. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2011;69(11):2777-85.
94. Sheikhi M, Mosavat F, Ahmadi A. Assessing the anatomical variations of lingual foramen and its bony canals with CBCT taken from 102 patients in Isfahan. *Dental research journal*. 2012;9(Suppl 1):S45.
95. Loubele M, Bogaerts R, Van Dijck E, Pauwels R, Vanheusden S, Suetens P, et al. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. *European journal of radiology*. 2009;71(3):461-8.
96. Loubele M, Van Assche N, Carpentier K, Maes F, Jacobs R, van Steenberghe D, et al. Comparative localized linear accuracy of small-field cone-beam CT and multislice CT for

- alveolar bone measurements. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2008;105(4):512-8.
97. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2004;19(2).
98. Chang ET, Kwon Y-D, Jung J, Capasso R, Riley R, Liu SC, et al. Genial tubercle position and genioglossus advancement in obstructive sleep apnea (OSA) treatment: a systematic review. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*. 2019;41(1):1-5.
99. Ünal BK, Hancı İH, Aytuğar E, Elmalı F, Karadede B, Büyük Ö, et al. Comparison of Genial Tubercle Anatomy Based on Age and Gender. *Turkish Journal of Orthodontics*. 2021;34(1):46.
100. Manitz J, Hempelmann M, Kauermann G, Kuechenhoff H, Shao S, Oberhauser C, et al. *samplingbook: survey Sampling Procedures*. R package version 1.2. 4. 2021.
101. Alpar R. *Uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlik: spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle: Detay Yayıncılık*; 2012.
102. Ates C, Öztuna D, Genç Y. Sağlık Araştırmalarında Sınıf İçi Korelasyon Katsayısının Kullanımı/The Use of Intraclass Correlation Coefficient (ICC) in Medical Research. *Türkiye Klinikleri Biyoistatistik*. 2009;1(2):59.
103. Oda L, Iyomasa M, Watanabe I. Morphologic analysis of the "spina mentalis" in adult mandibles of Brazilian whites and negroes. *Revista Brasileira de Pesquisas Medicas e Biologicas*. 1977;10(6):357-60.
104. Bonakdarchian M, Askari N, Askari M. Effect of face form on maximal molar bite force with natural dentition. *Archives of Oral Biology*. 2009;54(3):201-4.
105. Hatch J, Shinkai R, Sakai S, Rugh J, Paunovich E. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Archives of oral biology*. 2001;46(7):641-8.
106. Nejaim Y, Moreira DD, Fernandes AN, de Souza M, Groppo F, Neto FH. Evaluation of the morphology of the genial tubercle using cone-beam computed tomography. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;56(2):155-6.

## 8.EKLER

## EK 1. Etik Kurul Onayı

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

Sayı : 1696557 - 1996  
Kona : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 05 EKİM 2021 SALI  
**Toplantı No** : 2021/16  
**Proje No** : GO 21/1025(Değerlendirme Tarihi: 05.10.2021)  
**Karar No** : 2021/16-15

Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Nihal AVCU'nun sorumlu araştırmacı olduğu, Uzm. Dt. Nagihan KOÇ, Öğr. Gör. Hatice Yağmur ZENGİN ile birlikte çalışacakları ve Dt. Berke BERBEROĞLU'nun uzmanlık tezi olan, GO 21/1025 kayıt numaralı "*Bir Grup Türk Popülasyonunda Genial Tüberkülün Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Görülme Sıklığının Araştırılması ve Morfolojik Açıdan Değerlendirilmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmamızın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 01 Ocak 2018-31 Aralık 2020 tarihleri arasındaki arşiv kayıtlarının 06 Ekim 2021-06 Nisan 2022 tarihleri arasında geçerli olmak üzere incelenmesi etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

1. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Başkan)	8. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTİK (Üye)
2. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye)	9. Doç. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye)
3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye)	10. Doç. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye)
4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye)	11. Doç. Dr. Merve BATUK (Üye)
5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVA (Üye)	12. Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye)
6. Doç. Dr. H. Tuna Çak ESEN (Üye)	13. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye)
7. Doç. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR (Üye)	14. Av. Serap MORALIOĞLU (Üye)

İZİNLI  
İZİNLI

## EK 2. Radyografik ve Klinik Bilgi Formu

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ****AĞIZ DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI****RADYOGRAFİK ve KLİNİK BİLGİ FORMU****TARİH**

.../.../...

**Hasta ID:****Yaş:****Cinsiyet:****GT Tip:**

- GT-1
- GT-2
- GT-3
- GT-4A
- GT-4B
- GT-5

**Morfolojik Ölçümler (mm):****GT-g:****GT-y:****GT-K:****GT-M:****MK:**



### EK 3. Tez Çalışması Orijinallik Raporu

#### EK 3A. Dijital Makbuz Ekran Alıntısı



## Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen:	Berke Berberoğlu
Ödev başlığı:	BİR GRUP TÜRK POPÜLASYONUNDA GENİAL TÜBERKÜLÜN K...
Gönderi Başlığı:	BİR GRUP TÜRK POPÜLASYONUNDA GENİAL TÜBERKÜLÜN K...
Dosya adı:	TEZ_B_TT.turnitin.pdf
Dosya boyutu:	1.34M
Sayfa sayısı:	65
Kelime sayısı:	13,269
Karakter sayısı:	82,965
Gönderim Tarihi:	10-Oca-2023 08:32ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası:	1990820499

10-Oca-2023 08:32ÖS (UTC+0300)

BİR GRUP TÜRK POPÜLASYONUNDA GENİAL TÜBERKÜLÜN K...

BİR GRUP TÜRK POPÜLASYONUNDA GENİAL TÜBERKÜLÜN K...

TEZ\_B\_TT.turnitin.pdf

1.34M

65

13,269

82,965

10-Oca-2023 08:32ÖS (UTC+0300)

1990820499

Copyright 2023 Turnitin. Tüm hakları saklıdır.

## EK 3B. Orijinallik Raporu Ekran alıntısı

## BİR GRUP TÜRK POPÜLASYONUNDA GENİAL TÜBERKÜLÜN KONİK İŞİNLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİNDE GÖRÜLME SIKLIĞININ ARAŞTIRILMASI VE MORFOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

### ORJİNALLIK RAPORU

<b>%7</b>	<b>%7</b>	<b>%2</b>	<b>%2</b>
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>acikbilim.yok.gov.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%2</b>
<b>2</b>	<b>openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	<b>%2</b>
<b>3</b>	<b>www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>4</b>	<b>dspace.ankara.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>5</b>	<b>www.rrsa.org</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>6</b>	<b>businessdocbox.com</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>7</b>	<b>library.neu.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>8</b>	<b>abis-files.cu.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>