



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**HUMERUS'UN MORFOMETRİK ÖLÇÜMLERİNİN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLEME İLE
RETROSPEKTİF OLARAK İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sinem KAYA

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Meltem AÇAR GÜDEK

İkinci Danışman: Doç. Dr. Fatma KÖKCÜ

TOKAT-2025

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Meltem AÇAR GÜDEK danışmanlığında hazırlamış olduğum "Humerus 'un Morfometrik Ölçümlerinin Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleme ile Retrospektif Olarak İncelenmesi" adlı Yüksek Lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

20/12/2024

Sinem KAYA / İMZA

JÜRİ KABUL VE ONAY SAYFASI



TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince her türlü yardım ve fedakarlığı sağlayan, bilgi ve tecrübeleriyle çalışmama ışık tutan, tez çalışmamdaki destekleriyle kendimi geliştirmemde büyük katkısı olan başta değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Meltem AÇAR GÜDEK'e ve lisansüstü eğitimimdeki katkılarından dolayı değerli hocalarım, Doç. Dr. Hilal IRMAK SAPMAZ, Prof. Dr. Birsen ÖZYURT, Dr. Öğr. Üyesi Mert NAHİR'e teşekkür ederim.

Tez çalışmam ve lisansüstü eğitimim sürecinde bana destek olan tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu süreçte her zaman yanımda olan ve maddi manevi desteklerini esirgemeyen fedakâr babam Battal KAYA'ya, canım annem Sultan KAYA'ya, abim Süleyman KAYA'ya, kardeşim Alperen KAYA'ya, yengem Hatice KAYA'ya, enerjisiyle beni motive eden yeğenim Bilge KAYA'ya, her zaman desteğini hissettiğim sevgili İbrahim Emre KURTÇA'ya, okul sürecimde yanımda olan Gamze KURTÇA'ya en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Sinem KAYA

ÖZET

HUMERUS'UN MORFOMETRİK ÖLÇÜMLERİNİN BİLGİSAYARLI TOMOĞRAFİ GÖRÜNTÜLEME İLE RETROSPEKTİF OLARAK İNCELENMESİ

Sinem KAYA

Yüksek Lisans, Anatomi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Meltem Açar Güdek

İkinci Danışman: Doç. Dr. Fatma Kökcü

Şubat 2025, XI + 48 sayfa

Günümüzde humerus ile ilgili yapılan çalışmalarda çeşitli yöntemler kullanılarak morfometrik ve makroanatomik farklılıklar ortaya konulmuştur. Bu çalışmanın amacı, BT görüntüleri üzerinden humerus'u tanımlamak, cinsiyetler arası farklılıkları belirlemek ve cinsiyet tayininde yapılacak araştırmalara katkı sağlamaktır. Çalışma, 43 kadın ve 62 erkek toplam 105 bireye ait humerus BT görüntüsü üzerinde gerçekleştirilmiştir. Humerus üzerinde 10 parametre incelenmiş ve elde edilen ölçümler SPSS programında analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre, erkek ve kadın humerus ölçümleri arasında anlamlı farklar saptanmıştır ($p<0,001$). Normal dağılım gösteren nicel veriler için bağımsız örnekler t-testi kullanılmıştır; tüm parametrelerin değerlerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,001$). Ayrıca humerus'a ait değişkenler ile yaş değişkeni arasındaki ilişki incelendiğinde, collum chirurgicum, corpus humeri uzunluğu ve trochlea humeri genişlik değerleri ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki saptanmıştır. Bu çalışmada elde edilen kadın ve erkek humerus ölçümlerinin, klinikte karşılaşılabilecek vakaların değerlendirilmesine, cinsiyet ve yaşa bağlı kimlik belirleme çalışmalarına, adli tıp, adli antropoloji ve anatomi literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Humerus, Morfometri, Cinsiyet Tayini, Bilgisayarlı Tomografi

ABSTRACT

RETROSPECTIVE MORPHOMETRIC MEASUREMENTS OF THE HUMERUS WITH COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGING REVIEW AS

Sinem KAYA

Master's Thesis, Division of Anatomy

Advisor: Doctor Lecturer Meltem Açar Güdek

Second advisor: Assoc. Dr. Fatma Kökcü

February 2025, XI + 48 sayfa

In the studies conducted on the humerus today, morphometric and macroanatomical differences have been revealed using various methods. The aim of this study is to define the humerus through CT images, to determine the differences between the sexes and to contribute to the researches to be done in gender determination. The study was performed on the humerus CT images of 105 individuals, 43 female and 62 male. 10 parameters on the humerus were examined and the obtained measurements were analyzed in SPSS program. According to the statistical analysis results, significant differences were determined between male and female humerus measurements ($p<0.001$). Independent samples t-test was used for normally distributed quantitative data; significant differences were found in the values of all parameters ($p<0.001$). In addition, when the relationship between the variables related to the humerus and the age variable was examined, a statistically significant negative weak relationship was determined between the values of the collum chirurgicum, corpus humeri length and trochlea humeri width and age. It is thought that the male and female humerus measurements obtained in this study will contribute to the evaluation of cases encountered in the clinic, gender and age-related identification studies, and forensic medicine, forensic anthropology and anatomy literature.

Keywords: Humerus, Morphometry, Sex Determination, Computerized Tomography

İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZLEŞME	I
JÜRİ KABUL VE ONAY SAYFASI	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	IX
KISALTMALAR	X
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. HUMERUS EMBRİYOLOJİSİ.....	3
2.2. HUMERUS ANATOMİSİ	4
2.3. HUMERUS’UN YAPISINA KATILDIĞI EKLEMLER	7
2.3.1. Articulatio Humeri	7
2.3.2. Articulatio cubiti	8
2.4. HUMERUS ’A TUTUNAN KASLAR.....	9
2.5. KOL BÖLGESİNİN ARTERLERİ VE VENLERİ	9
2.6. KOL BÖLGESİNDEN GEÇEN SİNİRLER	10
2.7. HUMERUS KLİNİK ANATOMİSİ	13

3. METERYAL METOT	15
3.1. HUMERUS BAŞI TRANSVERS ÇAPI	17
3.2. COLLUM CHIRURGICUM ÇEVRESİ	18
3.3. CORPUS HUMERİ’NİN UZUNLUĞU	19
3.4. CORPUS HUMERİ’NİN GENİŞLİĞİ	20
3.5. CAPITULUM HUMERİ GENİŞLİĞİ	21
3.6. CAPITULUM HUMERİ UZUNLUĞU	22
3.7. TROCHLEA HUMERİ GENİŞLİĞİ	23
3.8. TROCHLEA HUMERİ UZUNLUĞU	24
3.9. EPİKONDİLER GENİŞLİK	25
3.10. HUMERUS MAKSİMUM UZUNLUĞU	26
3.11. VERİLERİN ANALİZİ.....	27
4. BULGULAR	28
5. TARTIŞMA	35
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	41
7. KAYNAKÇA	42
8. EKLER	
9. ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4. 1. Çalışmaya Dahil Edilen Bireylerin Yaş İndeksi	28
Tablo 4. 2. Tüm Bireylerden Alınan Ölçümlerin Ortalama Değerleri	29
Tablo 4. 3. Değişkenlerin Cinsiyetlere Göre Karşılaştırılması	31
Tablo 4. 4. Humerus'a Ait Değişkenler ile Yaş Değişkeni Arasındaki İlişkinin incelenmesi.....	33
Tablo 4.5. Humerus'a ait kadın ve erkek değişkenler ile yaş değişkeni arasındaki ilişkinin incelenmesi	34

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.2. Sol humerus önden ve arkadan görünüm	7
Şekil 2.6. Üst ekstremitenin sinir, arter ve venleri; önden görünüm	12
Şekil 3. Caput humeri transvers düzlemde görüntüsü ve eklem yüzeyindeki landmarkları.....	16
Şekil 3.1. Caput humeri'nin transvers çapının ölçülmesi	17
Şekil 3.2. Collum chirurgicum çevresinin ölçümü	18
Şekil 3.3. Corpus humeri uzunluğunun ölçümü	19
Şekil 3.4. Corpus humeri genişliğinin ölçümü	20
Şekil 3.5. Capitulum humeri genişliğinin ölçümü	21
Şekil 3.6. Capitulum humeri uzunluğunun ölçümü	22
Şekil 3.7. Trochlea humeri genişliğinin ölçümü	23
Şekil 3.8. Trochlea humeri uzunluğunun ölçümü	24
Şekil 3.9. Epikondiler genişliğinin ölçülmesi	25
Şekil 3.10. Humerus maksimum uzunluğunun ölçümü	26
Şekil 4. Değişkenlerin cinsiyete göre karşılaştırılması	32

KISALTMALAR

A, a: Arteria (tekil)

Aa: Arteriae (çoğul)

Art: Articulatio

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CAHG: Capitulum humeri genişliği

CAHU: Capitulum humeri uzunluğu

CCÇ: Collum chirurgicum çevresi

CHTÇ: Caput humeri transvers çapı

COHG: Corpus humeri'nin genişliği

COHU: Corpus humeri'nin uzunluğu

EG: Epikondiler genişlik

GM: Geometrik morfometri

HMU: Humerus maksimum uzunluğu

Lig: Ligamentum

M, m: Musculus

Max. : Maximum

Min. : Minumum

N, n: Nervus (tekil)

Nn: Nervi (çoğul)

PACS: Picture Archiving and Communication System

Proc: Proccesus

R, r: Ramus

SS : Standart sapma

TÇ1: Caput humeri'nin eklem yüzü çevresinin en ventral noktası

TÇ2: Caput humeri'nin eklem yüzü çevresinin en dorsal noktası

THG: Trochlea humeri genişliği

THU: Trochlea humeri uzunluğu

V, v: Vena (tekil)

Vv: Venae (çoğul)

X: Ortalama



1. GİRİŞ

Günümüzde humerus ile ilgili yapılan çalışmalarda çeşitli yöntemler kullanılarak morfometrik ve makroanatomik farklılıklar ortaya konulmuştur (Caymaz, 2022; Tellioglu, 2011; Tuncer ve ark. 2023). Bununla birlikte yetişkin insan iskeletinde bulunan pelvis kemikleri (Gülhan, 2018), kafatası kemikleri (Şahiner ve Yalçın, 2007), femur (Oğuz ve ark., 2022) ve mandibula kemiklerinin de morfometrik çalışmaları yapılmış, cinsiyet belirlemede kullanılmıştır (Atamtürk, 2016).

Kemiklerin erkeklerde kadınlara oranla daha büyük kütleyle sahip oldukları düşünülmüş ve yapılan morfolojik çalışmalar sonucunda, elde edilen veriler ile cinsiyetler arası farklılıklar ortaya konulmaktadır (Barutçu ve Bilge, 2012; Güleç ve ark., 2003).

İskelette cinsiyet farklılıkları için belirlenen, morfometrik ölçüm verileri popülasyona göre değişkenlik gösterebilir. Genetik, çevresel ve iklimsel farklılıklar bir popülasyonun fenotipini etkilemektedir. Aynı bölgede yaşayan benzer özelliklere sahip bireylerin morfometrik değerlendirmeleri yapılmalıdır (Yiğit, 2022). İnsan popülasyonlarının fiziksel özellikleri farklı olduğundan kemik yapılarının da farklı olması beklenir. Bu yüzden humerus ölçümlerinin ortalama değerlerinin bilinmesi popülasyonların tanımlanmasına yardımcı olmuştur (Ashiyani ve ark., 2016).

Morfometri, görüntü işleme ve analiz teknikleri ile canlıların şekil ve boyutlarını ölçmek için kullanılan bilimsel yöntemdir. Bu yöntem ile çeşitli alanlardaki araştırmacılar, canlı organizmaların morfolojik özelliklerini incelemektedir (Caymaz, 2019; Karaketir ve Çolakoğlu, 2024; Uluğ, 2019). Değişkenli istatistiksel yöntemlerin uygulanmasıyla karakterize olan geleneksel morfometrik ölçümler, genellikle yapıların

uzunluklarını ve genişlikleri ile belirli yer işaretleri arasındaki mesafelerdir. Geleneksel morfometri, cinsiyet tayini için yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (İlyas ve Telliöđlü, 2024; Telliöđlü, 2011). Bu tez çalışmasında humerus'dan alınan bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri üzerinden yaptığımız ölçümler ile humerus'u tanımlamayı, cinsiyetler arası farklılıkları bulmayı ve morfometri ölçümleri için literatüre katkıda bulunmayı amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. HUMERUS EMBRİYOLOJİSİ

İskelet sistemi lateral mezodermal plak, paraksiyal mezoderm ve nöral krestten gelişir. Lateral mezodermal plak, ekstremité tomurcuğu içine doğru göç eder ve en sonunda üst ekstremitenin damarlanma ve iskelet ile ilgili bileşenlerini oluşturmak için yoğunlaşır. Embriyolojik gelişmenin dördüncü haftasının sonunda mezenşim veya embriyonik bağ dokusu oluşur. Mezenşimal hücreler göç edebilme ve değişik hücre tiplerine farklılaşabilme özelliğine sahiptir. Bu yüzden bu hücreler osteoblast haline dönüşebilirler. Kemiklerin büyük çoğunluğu, önce mezenşimal hücreler tarafından oluşturulan hiyalin kıkırdak şeklinde ortaya çıkar, sonrasında endokondral ossifikasyon yoluyla kemikleşirler (Sadler, 2005).

Üst ekstremité tomurcukları, intrauterin 26-27. günlerde cervical (C) 4-8 ve thoracal (T) 1-2 somitlerinin karşısında uzanarak vücudun ventrolateral duvarında küçük şişlikler şeklinde görölmeye başlar. 5. haftada ekstremité tomurcuğunun içindeki lateral mezodermal plak yoğunlaşarak mezenşimal kemikleri oluşturur. Mezenşimal kemik taslakları 6. haftada üst ekstremité kemiklerinin hiyalin kıkırdak modelini kazanmak için kondrifikasyona uğrar. Gestasyonun 7. haftasında üst ekstremiteler 90° lik bir dış rotasyonla konumlandığı duruma geçer. Humerus'ta 7. haftadan sonra 9. haftaya kadar, primer kemikleşme merkezleri görülür. Böylece kemik oluşmuş olur (Dudek ve ark., 2016). Gelişimin 12. haftasında endokondral ossifikasyon, kemiğin diafiz bölgesinde bulunan merkezlerden, kıkırdak modelin uç kısımlarına doğru ilerleyerek humerus son uzunluğunu kazanır. Doğumda, kemiğin diafiz kısmı tamamen

kemikleşmiş olmasına rağmen epifiz kısımları hala kıkırdak yapıya sahiptir. Kısa bir süre sonra kemiğin sekonder kemikleşme merkezi olan epifizlerde ossifikasyon merkezleri ortaya çıkar. Diafiz ve epifiz ossifikasyon merkezleri arasındaki epifizyal kıkırdak plağı kemiğin uzamasında rol oynar. Humerus son uzunluğa ulaştığında, epifiz plakları koybolur ve epifiz bölgeleri kemiğin gövde kısmı ile birleşerek büyüme sona erer (K.L. Moore ve ark., 2009; Sadler, 2005).

2.2. HUMERUS ANATOMİSİ

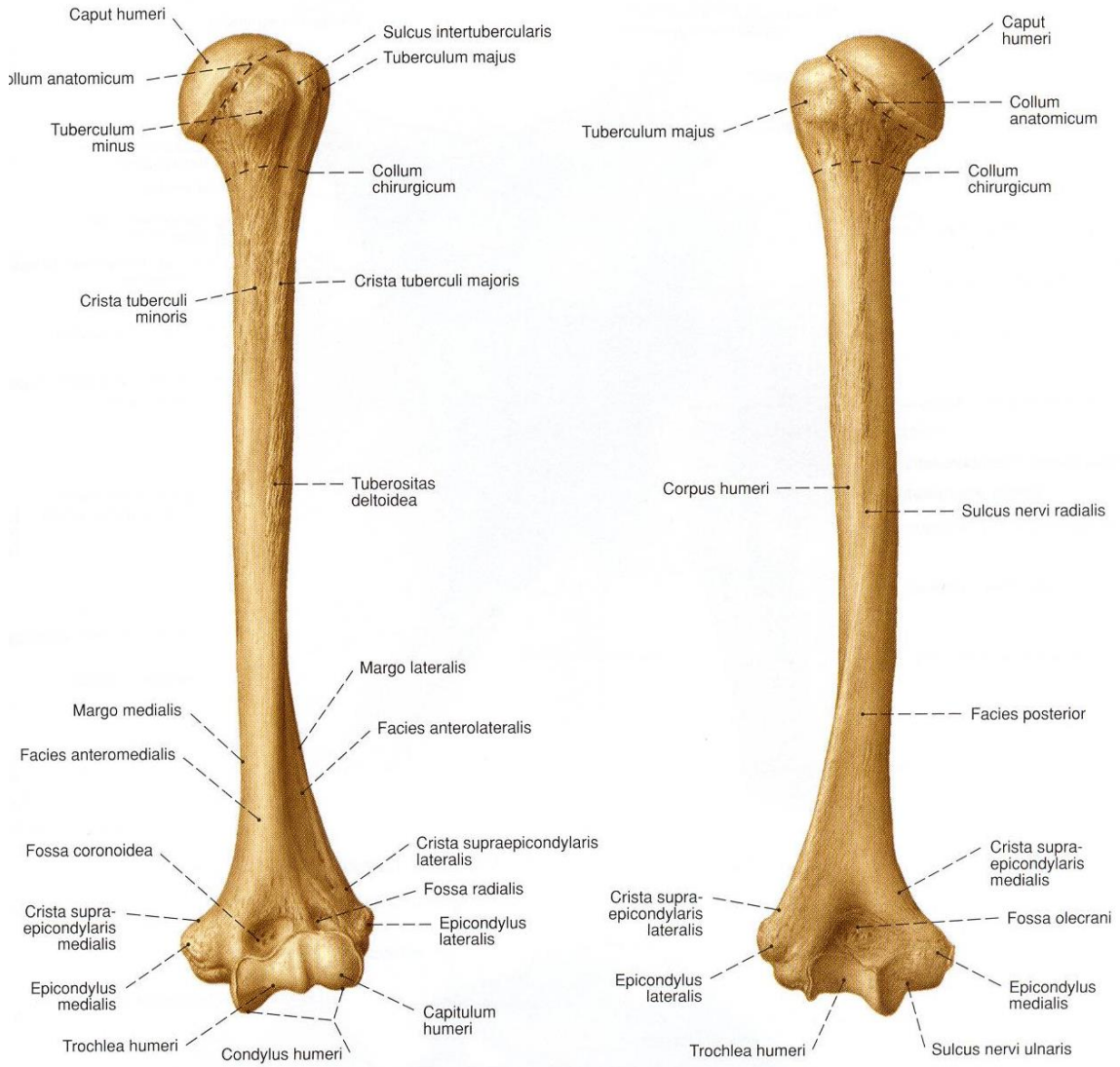
Kol bölgesinde yer alan humerus üst ekstremitenin en uzun ve kalın kemiğidir. Anatomik olarak extremitas proximalis, extremitas distalis ve corpus humeri olmak üzere 3 bölümden oluşmaktadır. Proksimal ucunda yer alan caput humeri ile scapula'nın cavitas glenoidalis'i ile eklem yapar. Distal ucun iç kısmında bulunan trochlea humeri, ulna'nın incisura trochlearis'i ile eklem yapar. Distal ucun dışta bulunan capitulum humeri ise radius'un proksimal ucundaki fovea capitis radii ile eklem yapar (Arıncı ve Elhan, 2014; Atasever, 2019; Dere, 2010) (Şekil 2.2.).

Caput humeri'nin alt kısmında gövdeyle birleştiği yerde bulunan dar boyun kısmına collum anatomicum denir. Collum anatomicum'a eklem kapsülü tutunmakta ve burada birden çok damarın geçtiği delikler bulunmaktadır. Caput humeri'nin arka dış tarafında yer alan büyük çıkıntıya tuberculum majus, ön dış tarafında yer alan küçük çıkıntıya ise tuberculum minus denilir. Tuberculum majus'tan aşağı doğru uzanan crista tuberculi majoris ve tuberculum minores'ten aşağı doğru uzanan crista tuberculi minoris adı verilen çıkıntılar mevcuttur. Bu çıkıntılar corpus humeri'nin üst 1/3'ünde kaybolurlar. Bu iki crista'nın arasında kalan oluğa sulcus intertubercularis denilir ve

buradan musculus (m.) biceps brachii'nin caput longum kirişı ile arteria (a.) circumflexa humeri anterior'un dalı geçer. Caput humeri'nin eksenini ile corpus humeri'nin uzun eksenini arasında 130° lik bir açı vardır. Tüberküllerin hemen alt kısmında incelen cerrahi boyun kısmına collum chirurgicum denilmektedir. Bu kısım humerus kemiğinin proksimal epifizidir ve bazen kaynaşmadığı durumlarda yarık şeklinde görülebilir. Bu yüzden klinik olarak humerus kemiğinin üst ucunun kırıkları en çok collum chirurgicum'da görülür (Arıncı ve Elhan, 2014; Atasever, 2019) (Şekil 2.2.).

Humerus'un gövdesi olan corpus humeri'nin üst kısmı silindirik şeklinde, alt kısmı üç yüzü ve üç kenarı bulunan piramit şeklinde yapıya sahiptir. Cismin ortasına yakın ön-dış yüzünde tuberositas deltoidea denilen pürüzlü bir alan bulunur. Bu alana m. deltoideus kası tutunmaktadır. Cismin arka yüzünde aşağı ve dışa doğru oblik şekilde seyir gösteren sulcus nervi radialis isimli oluk bulunur. Oluğun içerisinden, nervus (n.) radialis ve a. profunda brachii'nin dalları geçer. Dış yanda bulunan kenarına margo lateralis denilir. Margo lateralis aşağıda keskin bir kenar halini alarak epicondylus lateralis ile birleşerek crista supracondylaris lateralis adını alır. Margo medialis ise aşağıda epicondylus medialis ile birleşerek crista supracondylaris medialis'i oluşturur. Bazı humeruslarda epicondylus medialis'in yukarı kısmında proc. supracondylaris denilen bir çıkıntı bulunur. Ön kenar olan margo anterior aşağısında bulunan iki fossa arasına doğru seyir göstermektedir. Humerus'un margo lateralis, margo medialis ve margo anterior ile birbirinden ayrılan üç yüzü vardır. Humerus'un ön-iç yüzü facies anteromedialis, ön-dış yüzü facies anterolateralis, arka yüzü ise facies posterior olarak adlandırılır. Facies posterior'un aşağı kısmında bulunan çukura, ulna'nın olecranon isimli çıkıntısı girer ve fossa olecrani olarak adlandırılır (Arıncı ve Elhan, 2014; Atasever, 2019) (Şekil 2.2.).

Humerus'un alt kısmı olan extremitas distalis'te condylus humeri, epicondylus medialis ve epicondylus lateralis kısımları bulunur. Condylus humeri'nin dış kısmında caput radii ile eklem yapan capitulum humeri, iç kısmında ulna'nın incisura trochlearis'i ile eklem yapan trochlea humeri isimli eklem yüzleri bulunmaktadır. Trochlea humeri makara şeklindedir ve orta kısmında sığ bir oluk bulunmaktadır. Trochlea humeri'nin üstündeki çukura fossa coronoidea adı verilir. Capitulum humeri'nin üstündeki küçük çukura ise fossa radialis denilmektedir. Bu çukurlar ön kola daha geniş hareket imkânı sağlamaktadır. Kola fleksiyon hareketi yaptırıldığında bu çukurlardan dış tarafta olan fossa radialis'e caput radii, iç tarafta olan fossa coronoidea'ya ulna'nın proc. coronoideus'u oturur. Extremitas distalis'in medialindeki çıkıntı olan epicondylus medialis, lateralde olan epicondylus lateralis'ten daha belirgindir. Burası ön kol fleksör-pronator grup kaslarının tutunma yeridir. Epicondylus medialis'in arka tarafında sulcus nervi ulnaris olarak adlandırılan oluk bulunur ve buradan n. ulnaris geçer (Arıncı ve Elhan, 2014; Atasever, 2019) (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Sol humerus ön ve arka görünümü (Putz & Pabst, 2013)

2.3.HUMERUS'UN YAPISINA KATILDIĞI EKLEMLER

2.3.1. Articulatio humeri

Omuz eklemi olarak bilinen articulatio (art.) humeri caput humeri ile scapula'nın cavitas glenoidalis'i arasında yer alan sferoid tip eklemdir. Bu eklem vücutta en geniş hareket yeteneği olan eklemdir. Bu eklem transvers ekseninde fleksiyon-ekstansiyon (bükme-germe), sagittal ekseninde abdüksiyon-adduksiyon, vertikal ekseninde pronasyon-

supinasyon (iç rotasyon-dış rotasyon) ve sirkumdiksiyon hareketlerini yapabilmektedir. Konveks eklem yüzünü caput humeri, konkav eklem yüzünü cavitas glenoidalis oluşturmaktadır. Eklem yüzünün kenarına tutunan labrum glenoidale, konkav eklem yüzünü derinleştirmiştir. Articulatio humeri, yukarı kısımdan acromion, proc. coracoideus ve bunlar arasında uzanan lig. coracoacromiale tarafından korunmaktadır. Eklem bağları lig. coracohumerale, lig. glenohumerale, lig. transversum humerale ve capsula articularis'tir. Eklem, m. deltoideus ile önden, arkadan ve dıştan örtülür. Eklem kapsülü önden m. subscapularis; arkadan m. infraspinatus ve m. teres minor; üstten m. supraspinatus; alttan m. triceps brachii'nin caput longum'u ile desteklenir. Eklem kapsülünde m. biceps brachii'nin uzun başının tendonunun geçtiği humeral tuberküller arasında olan, bursa subtendinea musculi supscapularis ve bursa subtendinea musculi infraspinati isimli yapılar bulunmaktadır (Atasever, 2019; Ozan, 2014) (Şekil 4).

2.3.2. Articulatio cubiti

Dirsek eklemi olarak bilinen art. cubiti, humerus, ulna ve radius arasında bulunan, art. composita grubu, sinovial tip bir eklemdir. Articulatio humero-ulnaris, art. humero-radialis ve art. radio-ulnaris proksimalis olmak üzere üç eklemden oluşur. Articulatio humero-ulnaris, humerus'un trochlea humeri'si ile ulna'daki incisura trochlearis arasında ginglimus (trochlearis) tipinde bir eklemdir. Bu eklemden fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapılabilir. Articulatio humero-radialis, humerus'un capitulum humeri'si ile radius başındaki fovea articularis arasındaki sferoid tip eklemdir. Articulatio humero-radialis'te, ulna'nın fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapılabilir. Articulatio radio-ulnaris proximalis, radius başı ile lig. anulare radii ve ulna'daki incisura radialis arasında trokoid tip eklemdir. Articulatio radio-ulnaris proximalis'te iç ve dış rotasyon hareketleri yapılabilir. Articulatio cubiti'nin stabilitisini

sağlayan lig. collaterale ulnare, lig. collaterale radiale, lig. anulare radii, lig. quadratum, capsula articularis, chorda obliqua ve membrana interossea antebrachii isimli ligamentleri bulunmaktadır. Articulatio cubiti'yi oluşturan tüm eklemlerin yüzleri hyalin kıkırdakla kaplıdır (Atasever, 2019; Ozan, 2014)(Şekil 6-7).

2.4. HUMERUS'A TUTUNAN KASLAR

Humerus'a sırt, göğüs, omuz, kol ve ön kol kasları tutunmaktadır. Yüzeyel sırt kaslarından m. latissimus dorsi, pektoral bölge kaslarından m. pectoralis major'un tutunması vardır. Omuz kaslarından m. deltoideus, m. teres major ve rotator cuff kaslarından olan m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor ve m. subscapularis; kol bölgesi kaslarından m. brachialis, m. coracobrachialis ve m. triceps brachii'nin tutunması vardır. Ön kol kaslarından; m. pronator teres, m. palmaris longus, m. flexor carpi ulnaris, m. flexor carpi radialis, m. flexor digitorum superficialis, m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus, m. ekstensor carpi radialis brevis, m. ekstensor digitorum, m. ekstensor digiti minimi, m. extensor carpi ulnaris, m. anconeus ve m. supinator'un tutunması vardır (Drake ve ark., 2011; Süzen, 2008)

2.5. KOL BÖLGESİNİN ARTERLERİ VE VENLERİ

Üst ekstremitayı besleyen a. axillaris'in devamı olan a. brachialis, ilk başta humerus kemiğinin medial tarafında, sonrasında humerus'un anterior'undan seyrederek fossa cubitalis'e gelir ve burada art. cubiti'yi önden çaprazlar. Kolda a. brachialis dalları a. collateralis ulnaris superior, a. collateralis ulnaris inferior ve rami musculares dallarını içermektedir. Bunlara ek olarak a. profunda brachii ve humerus'u besleyen aa.

nutrientes humeri dalları da bulunmaktadır (Atasever, 2019; Drake ve ark., 2011). Arteria brachialis'in en kalın dalı olan a. profunda brachii, kolun arka kısmına geçerek sulcus nervi radialis boyunca n. radialis ile birlikte seyir gösterir ve o bölgeyi besler. Sonrasında a. collateralis ulnaris superior ve inferior olarak iki dala ayrılarak anastomatik arter ağına katılmaktadır. Ayrıca a. axillaris'in dalı olan a. circumflexa humeri anterior, humerus'un collum chirurgicum'un önünden geçer ve a. circumflexa humeri posterior ile anastomoz yapar. Arteria circumflexa humeri posterior, a. thoracoacromialis'in akromiyal dalı ile de anastomoz yaparak arteriyal beslenmeyi sağlar (Atasever, 2019; Drake ve ark., 2011; Ozan, 2014)

Arteria brachialis'in iç ve dış yanları boyunca iki çift dal olarak devam eden v. brachialis kolun derin venidir. Kolun distal yarımında vertikal olarak uzanan v. basilica, devamında v. axillaris'i meydana getirir. Vena cephalica ise kolun anterolateral tarafından v. axillaris'e ulaşır ve yukarı doğru devam eder (Atasever, 2019; Drake ve ark., 2011).

2.6. KOL BÖLGESİNDEN GEÇEN SİNİRLER

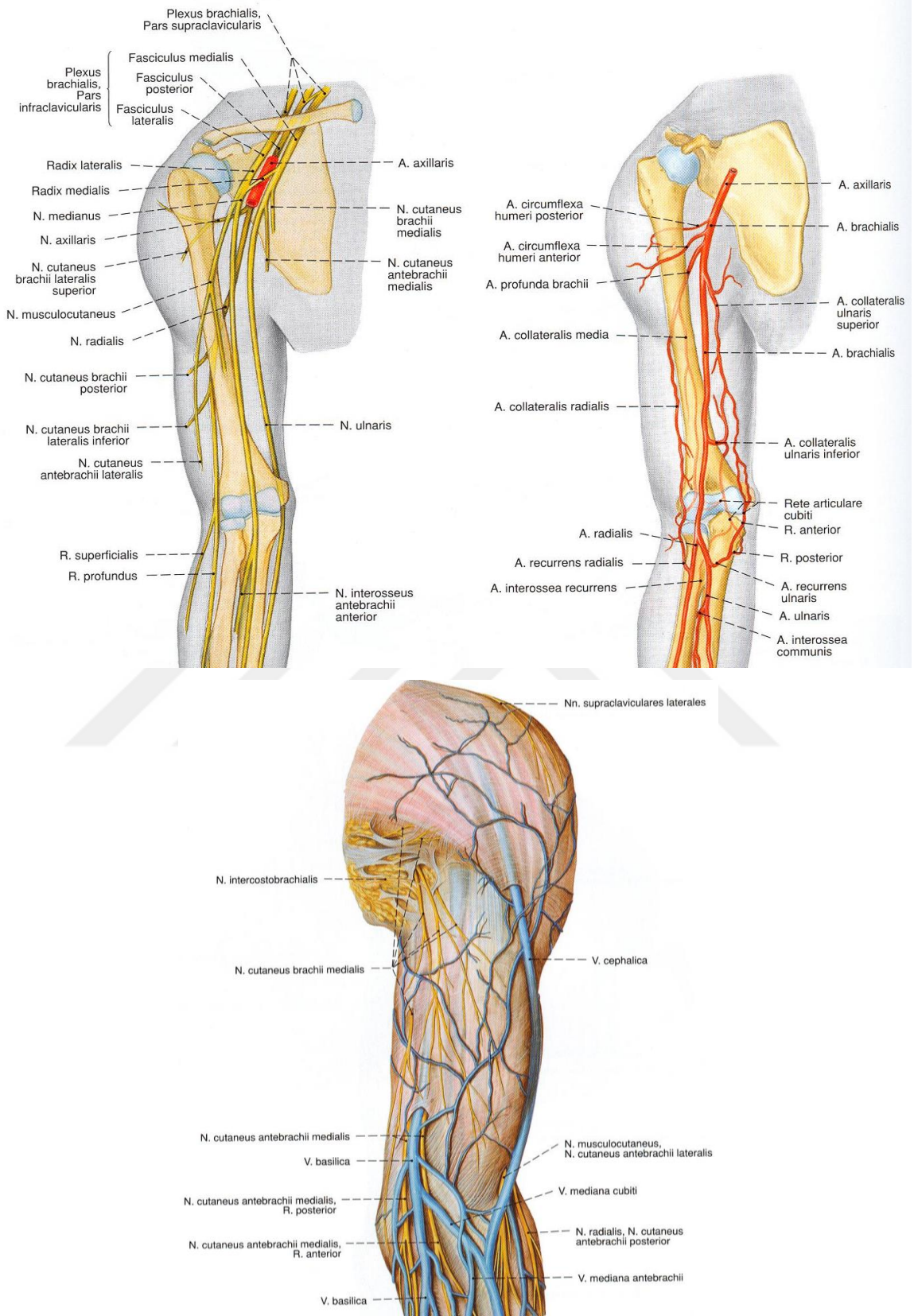
Nervus musculocutaneus axilla'dan m. coracobrachialis'in iç kısmına doğru geçerek m. biceps brachii ve m. brachialis arasından çapraz yapıp aşağı doğru seyir gösterir. Kol bölgesinde motor dallarını vererek kasların innervasyonunu sağlamaktadır (Atasever, 2019; Drake ve ark., 2011).

Aksilladan kola gelen n. medianus ön taraftan kolun iç yan kısmından aşağı doğru a. brachialis ile birlikte seyir göstermektedir. Plexus brachialis'in ortasında yer

alır, bu pleksusun en uzun siniridir. *Articulatio cubiti* düzeyine kadar olan seyrinde kola duyu veya motor dal vermez (Atasever, 2019; Drake ve ark., 2011).

Nervus medianus ve *a. axillaris* ile kol bölgesine gelen *n. ulnaris*, *a. axillaris*'in iç yanından ilerler. Daha sonra *a. brachialis*'in iç yanından kolun orta hattına kadar gelir. Bu kısımda *septum intermusculare brachii mediale*'yi deler ve kolun arka kompartımanına geçerek aşağı doğru seyir göstermektedir. *Nervus ulnaris* kolda major dallarına sahip değildir. Ön kolda fleksör kasların çoğunluğunu ve elin tenar kaslarını innerve eder (Dere, 2010; Drake ve ark., 2011).

Nervus radialis, *pleksus brachialis*'in *faciculus posterior* dalıdır. *Musculus teres major*'un alt kısmından çaprazlayarak kol bölgesine girerek *a. brachialis*'in arka tarafından seyir gösterir. Sonrasında *triangular aralıktan* kolun arka bölgesine geçen *n. radialis* seyri sırasında *sulcus n. radialis* içinde uzanır. Kolun dış kısmına ulaşıncı *septum intermusculare laterale*'yi delip ön tarafa geçer (Dere, 2010; Drake ve ark., 2011).



Şekil 2.6. Üst ekstremitenin sinir, arter ve venleri; önden görünüm (Paulsen ve Waschke, 2013)

2.7. HUMERUS'UN KLİNİK ANATOMİSİ

Humerus'un proksimal kısmında meydana gelen kırıklar kortikal incelme hatları boyunca meydana gelmektedir (Majed ve ark. 2017). Bu sebeple proksimal humerus kırıkları collum chirurgicum'da ortaya çıkar. Bu tür yaralanma genellikle yaşlı kişilerde özellikle osteoporoz tanısı olanlarda daha sık görülmektedir. Proksimal humerus kırıklarında bu bölgeden geçen n. axillaris, a. circumflexa humeri posterior ve a.v. circumflexa humeri posterior ve yaralanabilir. Radyografi veya bilgisayarlı tomografi (BT) ile tanı konulabilmektedir (Drake ve ark., 2011; Keith L. Moore ve ark., 2007).

Humerus'un tuberculum majus ayrılma kırıkları genellikle yaşlı ve orta yaşlı kişilerde görülmektedir. Gençlerde ise kol abduksiyon'dayken el üzerine düşme sonucu görülmektedir (Drake ve ark., 2011; Keith L. Moore ve ark., 2007).

Humerus'un korpus kırıklarında, sulcus nervi radialis'te seyreden n. radialis ve a. profunda brachii yaralanabilir. Nervus radialis'in en çok görülen nöropatisi corpus humeri kırığıdır (Ozan, 2014).

Distal humeral kondillerin proksimalinde fossa olecrani'den geçen kırıklar olarak tanımlanan humerus'un suprakondiler kırığı, çocuklarda dirsek yaralanmaları sonucunda ortaya çıkmaktadır. Suprakondiler kırıklarda n.radialis ve a. profunda brachii hasar alabilir. Bu durum ön kolun ön bölge kaslarında iskemiye neden olur. Klinik olarak fizik muayeneden sonra, nörovasküler muayene oldukça önem taşımaktadır. Volkmann'ın iskemik kontraktürü olarak bilinen bu durum ön kolun ön kas gruplarında nekroza sonrasında fibrosiz ve kotraktüre neden olmaktadır (İnan ve Yücel, 2008; Ozan, 2014)

Articulatio humeri (art. glenohumerale), eklem çıkığının en sık görüldüğü eklemdir. Çıkıklar yukarı, aşağı, öne ve arkaya doğru olabilir. Articulatio humeri dislokasyonu en çok anterior'a doğru olmaktadır. Genellikle tek bir travmaya bağlı gelişen vaka tipidir. Caput humeri'nin anterior dislokasyonu a. axillaris'e bası yapar. Bu durum üst ekstremitede tamamiyle iskemiye sebebiyet vermez. Ancak eklemin hareketleri sırasında ağrıya neden olacağından eklemin plexus brachialis ve a. axillaris ile olan yakınlığına dikkat edilerek yerine oturtulması gerekmektedir. Inferior glenohumeral eklem çıkığı (luxatio erecta) oldukça nadir görülür, genellikle kolun hiperabduksiyon tip yaralanması sırasında oluşur. Klinik olarak hastanın anemneziyle, omzun aşırı abduksiyonda oluşuyla ve dıştan ortaya çıkmasıyla teşhis konulabilir. Posterior dislokasyon ise fazlaca nadirdir. Bu yüzden bu durum geliştiğinde sebebi üzerinde durulması gerekmektedir (Drake ve ark., 2011; Faizan ve ark., 2015).

3. MATERYAL METOT

Araştırmaya başlamadan önce Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvurulmuş olup 28.03.2024 tarihli, 24-KAEK-131 kayıt numaralı belge ile etik kurul onayı alınmıştır. Bu çalışma retrospektif olarak Gaziosmanpaşa Üniversitesi Hastanesi Radyoloji Anabilim dalına ait Picture Archiving and Communication System (PACS) arşiv sisteminden humerus'un için BT çekilmiş hastaların görüntüleri kullanıldı. Çalışmaya 18-96 yaş arası 43 kadın, 62 erkek toplam 105 birey dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen görüntülerde humerus üzerinde herhangi bir yapısal deformitenin bulunmamasına dikkat edildi. Kol bölgesinde cerrahi operasyon geçirmiş olan bireylerin görüntüleri çalışma dışı bırakıldı. Uygun görüntüler SECTRA programı üzerinden seçilip, ortogonal düzleme getirildi. Ortogonal düzlem, humerus'un BT görüntülerinde sagittal, vertikal ve transvers düzlemde görüntülerin ortak kesiştiği bölge olarak alındı.

Humerus üzerinden 10 adet parametre belirlenerek morfometrik ölçümler yapıldı. Çalışmamızda humerus'un morfometrik özelliklerinin araştırılması ve cinsiyetler arası farklılıkların bulunması amacıyla aşağıda verilen 10 parametre ölçüldü.

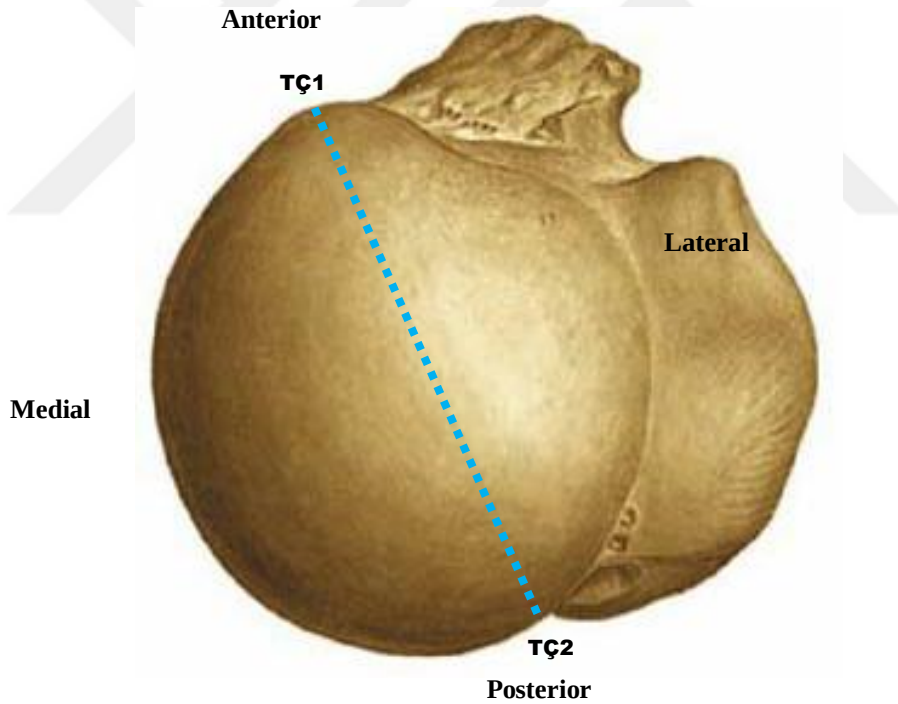
- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Caput humeri transvers çapı (CHTÇ) | 6. Capitulum humeri uzunluğu (CAHU) |
| 2. Collum chirurgicum çevresi (CCÇ) | 7. Trochlea humeri genişliği (THG) |
| 3. Corpus humeri'nin uzunluğu (COHU) | 8. Trochlea humeri uzunluğu (THU) |
| 4. Corpus humeri'nin genişliği (COHG) | 9. Epikondiler genişlik (EG) |
| 5. Capitulum humeri genişliği (CAHG) | 10. Humerus maksimum uzunluğu (HMU) |

Bu parametrelerde CHTÇ'nin doğru hesaplanabilmesi için Geometrik morfometri (GM) prosedürü uygulanarak ölçüm yapılmıştır. Simgesel yapıya dayalı GM prosedürü bir organizmanın şekli hakkında bilgi yakalamak ve gruplar arasındaki şekil farklılıklarını istatistiksel olarak test etmek için etkili bir yöntemdir (Martorell ve ark., 2012)

Caput humeri'nin eklem yüzeyinde iki nokta tanımlandı:

TÇ1: Caput humeri'nin eklem yüzü çevresinin en ventral noktası (Şekil 3)

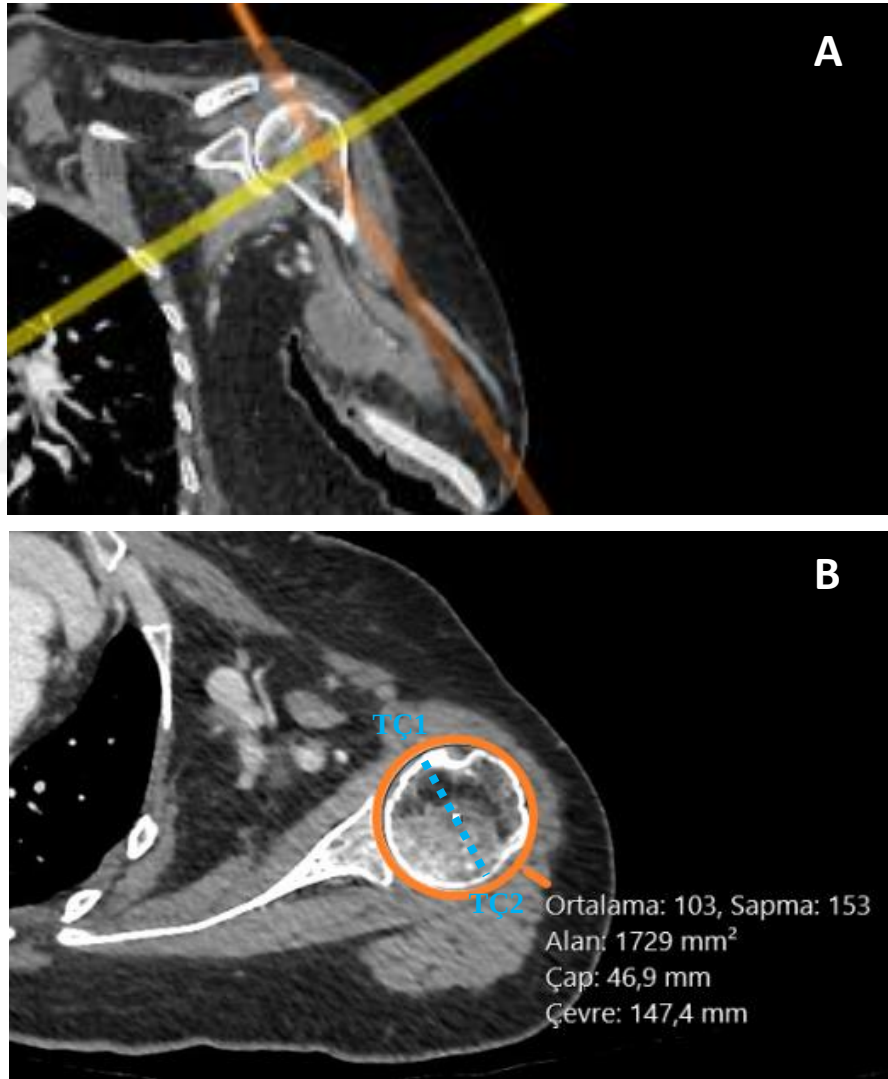
TÇ2: Caput humeri'nin eklem yüzü çevresinin en dorsal noktası (Şekil 3)



Şekil 3.Sağ caput humeri transvers düzlemde görüntüsü ve eklem yüzeyindeki landmarkları (Martorell ve ark., 2012)

3.1. CAPUT HUMERI TRANSVERS ÇAPI

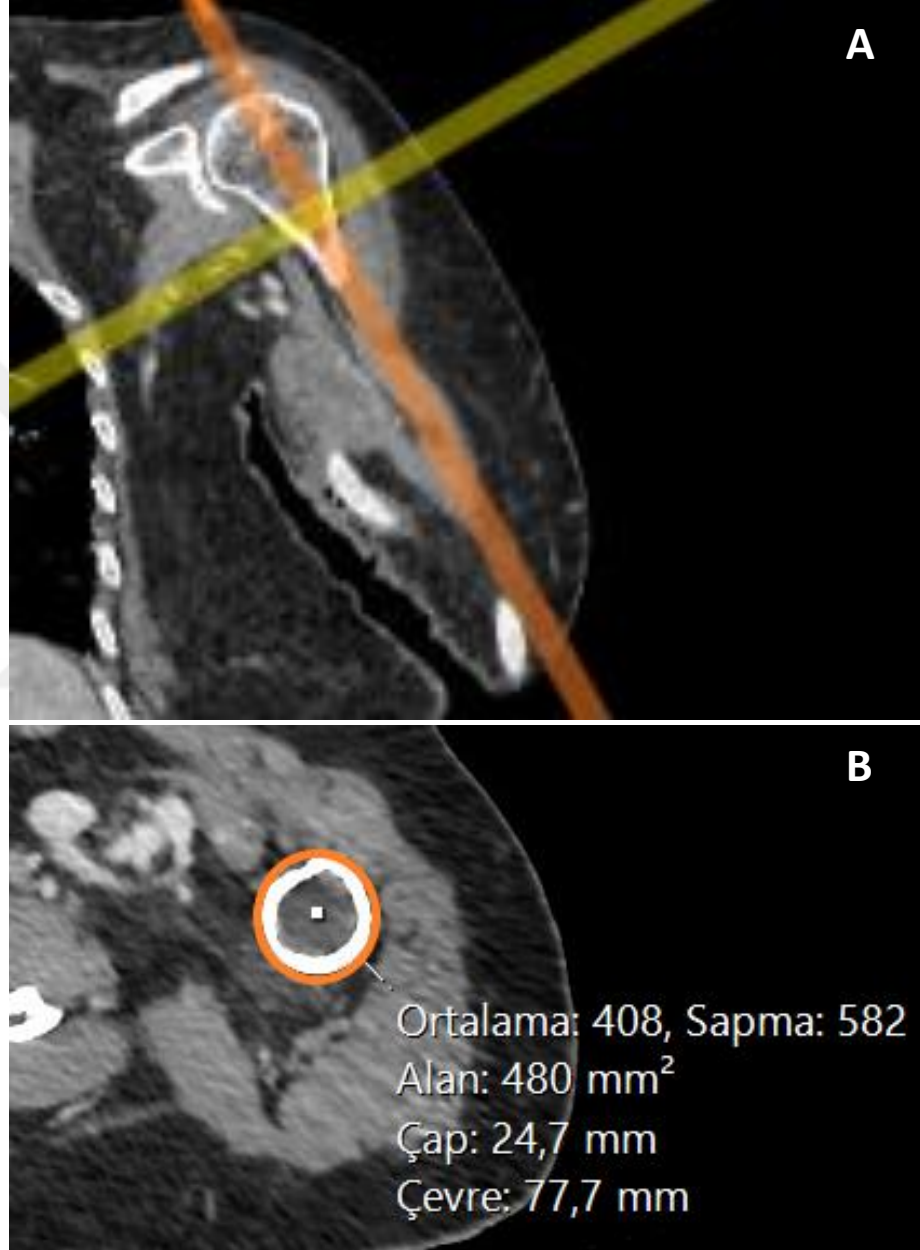
CHTÇ, eklem yüzü çevresinin en ventral (TÇ1) ve en dorsal (TÇ2) noktaları arasında uzanan transvers mesafedir. BT görüntülerinde GM standartlarına uygun noktalar belirlenerek ölçüm SECTRA programı üzerinde yapıldı. Bu noktalar GM standartlarında TÇ1 ve TÇ2 şeklinde isimlendirilmiş olup, bu noktalar baz alınarak transvers çap ölçülmüştür (Martorell ve ark., 2012) (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. **A:** Caput humeri'nin ortogonal düzleme getirilmesi (Sağ humerus'un frontal düzlemde vertikal eksenin (turuncu çizgi) ve transvers eksenin (sarı çizgi) kesiştiği ortak nokta), **B:** Caput humeri'nin transvers çapının ölçülmesi (Transvers düzlem)

3.2. COLLUM CHIRURGICUM ÇEVRESİ:

Collum chirurgicum, humerus başı eklem yüzeyi kenarının en alt noktasının 1 cm aşağısından ölçülmektedir. (Ceri, 2021) (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. A: Collum chirurgicum'un ortogonal düzleme getirilmesi (Sağ humerus'un frontal düzlemde vertikal eksenin (turuncu çizgi) ve transvers eksenin (sarı çizgi) kesiştiği ortak nokta), **B:** Collum chirurgicum çevresinin ölçümü (Transvers düzlem)

3.3. CORPUS HUMERİ'NİN UZUNLUĞU:

Corpus humeri uzunluğu ölçümü yapılırken BT görüntüleri üzerinden proksimal metafizodiafizer hat ile distal metafizodiafizer hat arasında yer alan kısımlar ölçülmüştür. Görüntülerde anatomik yapının en net olduğu açı ayarlanarak corpus uzunluğu ölçülmüştür (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Corpus humeri uzunluğunun ölçümü (Sağ humerus'un frontal düzlemde görünümü)

3.4. CORPUS HUMERI'NİN GENİŞLİĞİ:

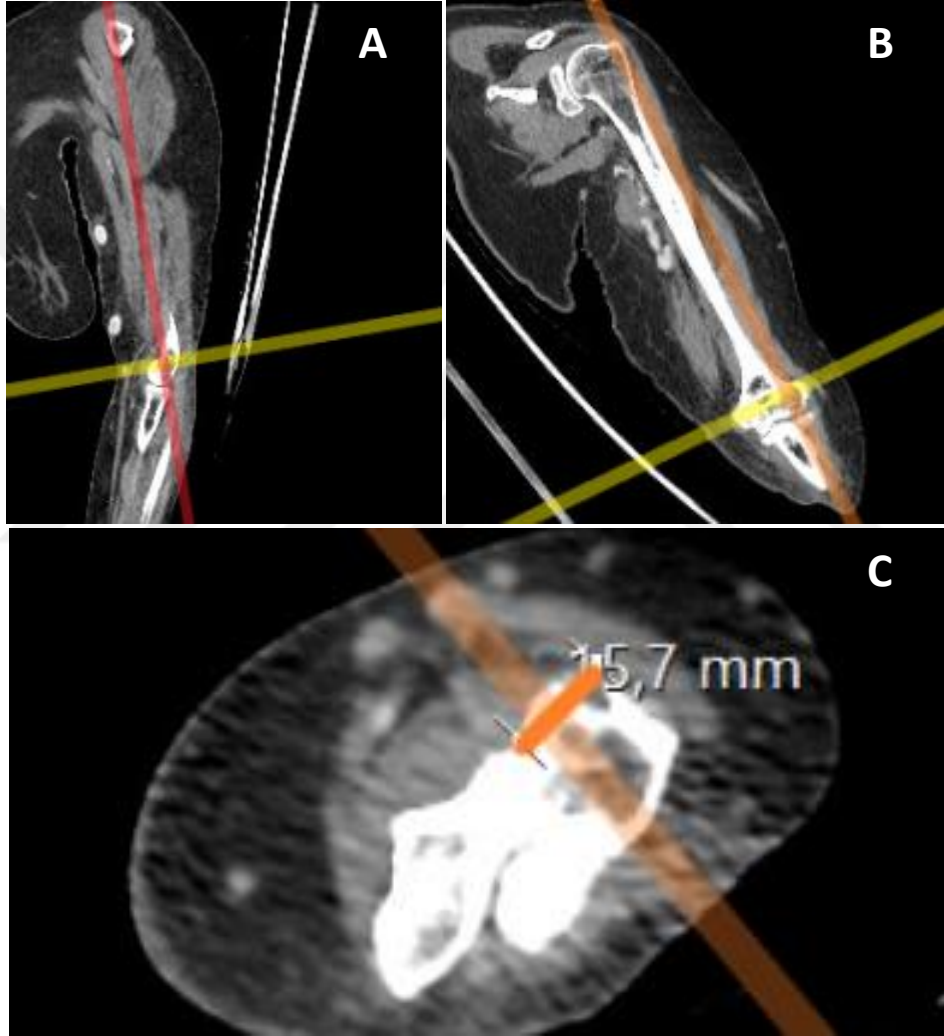
Corpus humeri şekil itibari ile üst kısmı silindirik, alt kısmı piramit yapıya sahip olduğu için ölçümlerde silindirik kısma yakın orta hat baz alınmıştır (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Corpus humeri genişliğinin ölçümü (Sağ humerus'un frontal düzlemde görünümü)

3.5. CAPITULUM HUMERI GENİŞLİĞİ:

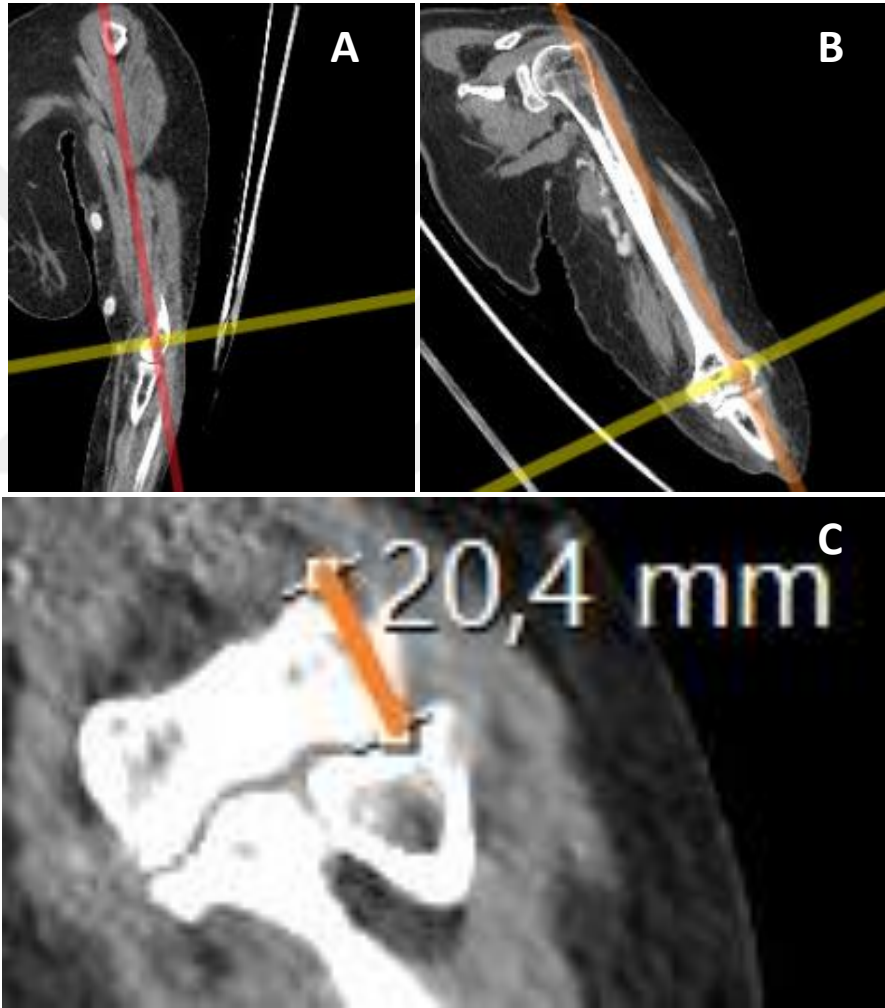
CAHG, capitulum humeri'nin en dış noktası ile capitulum humeri ve trochlea humeri'yi ayıran vertikal oluk arasındaki transvers mesafedir. BT 'den alınan görüntüler orthogonal düzleme getirilerek doğru açı ayarlandıktan sonra transvers düzlem üzerinde mesafe ölçümü yapılmıştır (Caymaz, 2022) (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. **A:** Capitulum humeri'nin orthogonal düzleme getirilmesi (Sağ humerus'un sagittal düzlemde sagittal eksen (kırmızı çizgi) ile transvers eksenin (sarı çizgi) keştiği nokta gösterilmiştir), **B:** Capitulum humeri'nin orthogonal düzleme getirilmesi (Sağ humerus'un frontal düzlemde vertikal eksen (turuncu çizgi) ile transvers eksenin (sarı çizgi) keştiği nokta gösterilmiştir), **C:** Capitulum humeri genişliğinin ölçümü (Transvers düzlem)

3.6. CAPITULUM HUMERI UZUNLUĞU:

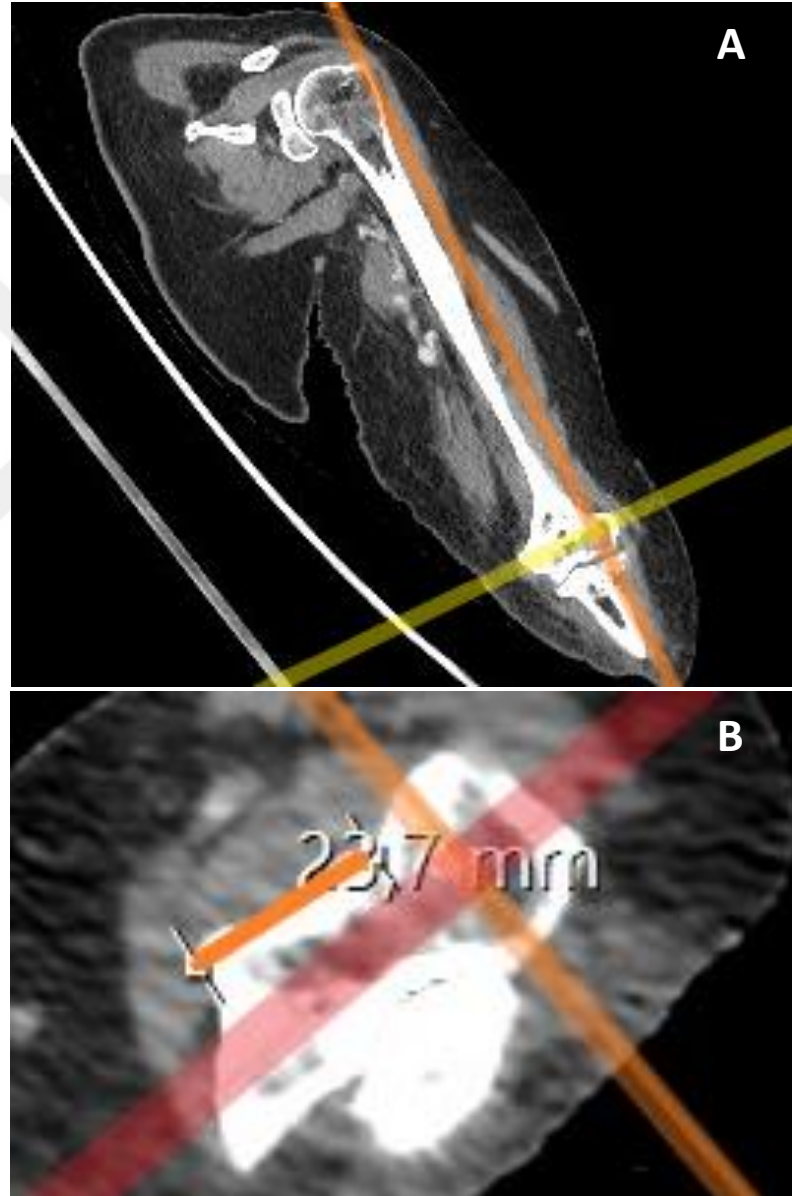
CAHU, capitulum humeri'nin en üst noktası ile en alt noktası arasında uzanan transvers eksenler arası vertikal mesafe olarak bilinmektedir. BT görüntüsü üzerinden capitulum humeri ve trochlea humeri'nin en belirgin olduğu anatomik yapı frontal düzlemde ayarlandı. Vertikal ekseninde yer alan en üst ve en alt kısımlar belirlenip, CAHU olan mesafe ölçümü yapıldı (Caymaz, 2022) (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. **A:** Capitulum humeri'nin ortogonal düzleme getirilmesi (Sağ humerus'un sagittal düzlemde sagittal eksen (kırmızı çizgi) ile transvers eksenin (sarı çizgi) keştiği nokta gösterilmiştir), **B:** Capitulum humeri'nin ortogonal düzleme getirilmesi (Sağ humerus'un frontal düzlemde vertikal eksen (turuncu çizgi) ile transvers eksenin (sarı çizgi) keştiği nokta gösterilmiştir), **C:** Capitulum humeri uzunluğunun ölçümü (Frontal düzlem)

3.7. TROCHLEA HUMERI GENİŞLİĞİ:

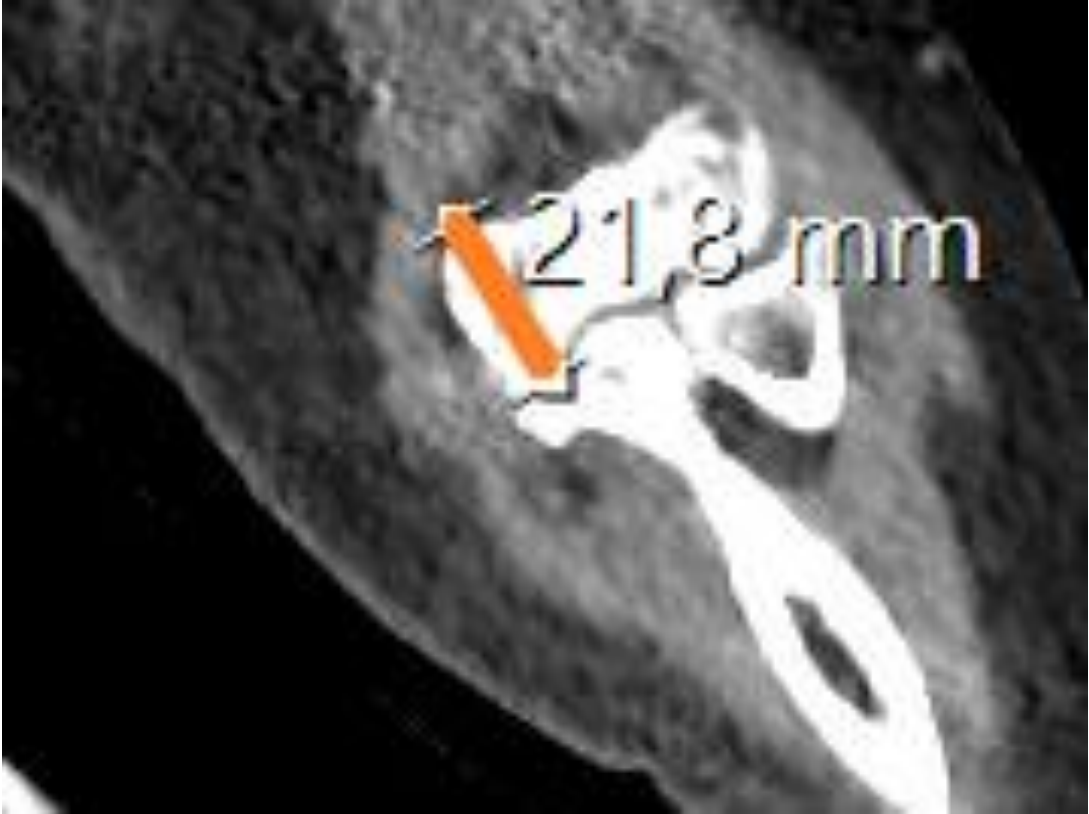
THG, trochlea humerinin vertikal ekseninde uzanan medial kenarı ile lateral kenarı arasında uzanan transvers mesafedir. BT'den alınan görüntüler ortogonal düzleme getirilerek doğru açı ayarlandıktan sonra transvers düzlem üzerinde ölçümü yapılmıştır (Caymaz, 2022) (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. A: Trochlea humeri'nin ortogonal düzleme getirilmesi (Sağ humerus'un frontal düzlemde vertikal eksen (turuncu çizgi) ile transvers eksenin (sarı çizgi) keştiği nokta gösterilmiştir), **B:** Trochlea humeri genişliğinin ölçümü (Transvers düzlem)

3.8. TROCHLEA HUMERI UZUNLUĞU

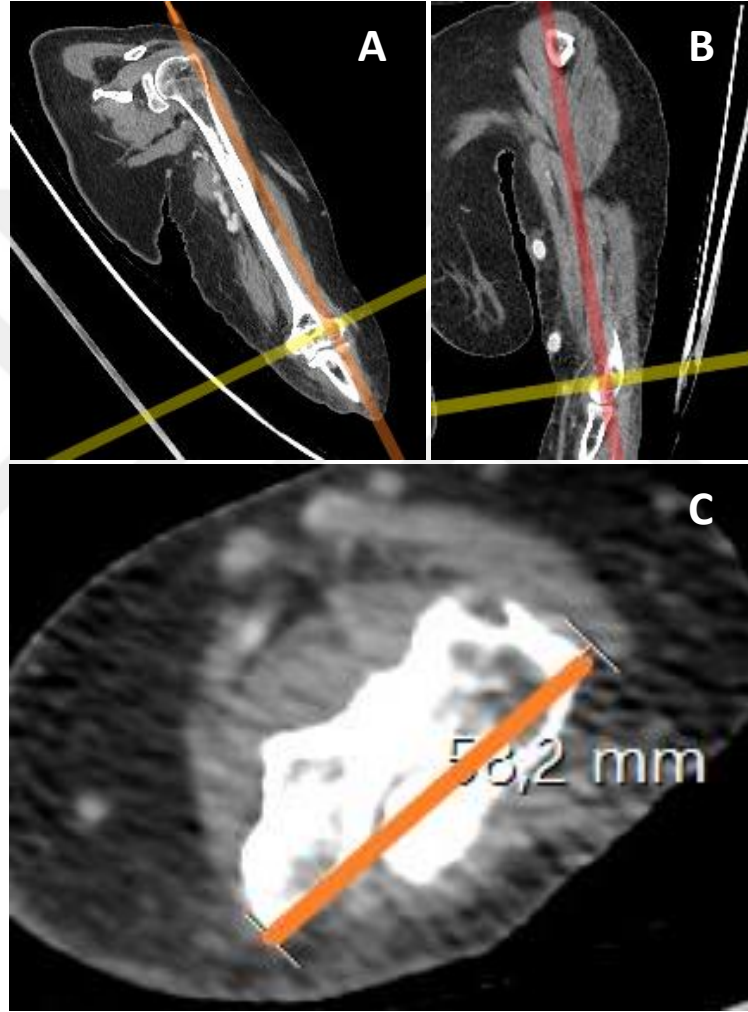
THU, trochlea humeri'nin medial kısmının transvers ekseninde uzanan en alt ve en üst sınırları arasındaki vertikal mesafedir. BT görüntüsü üzerinden trochlea humeri'nin en belirgin olduğu kesit vertikal düzlemde ayarlandı. Medial de transvers ekseninde yer alan en üst ve en alt kısımlar belirlenip trochlea humeri uzunluğu ölçümü yapıldı (Caymaz, 2022) (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Trochlea humeri uzunluğunun ölçümü (Sağ humerus/frontal düzlem)

3.9. EPİKONDİLER GENİŞLİK:

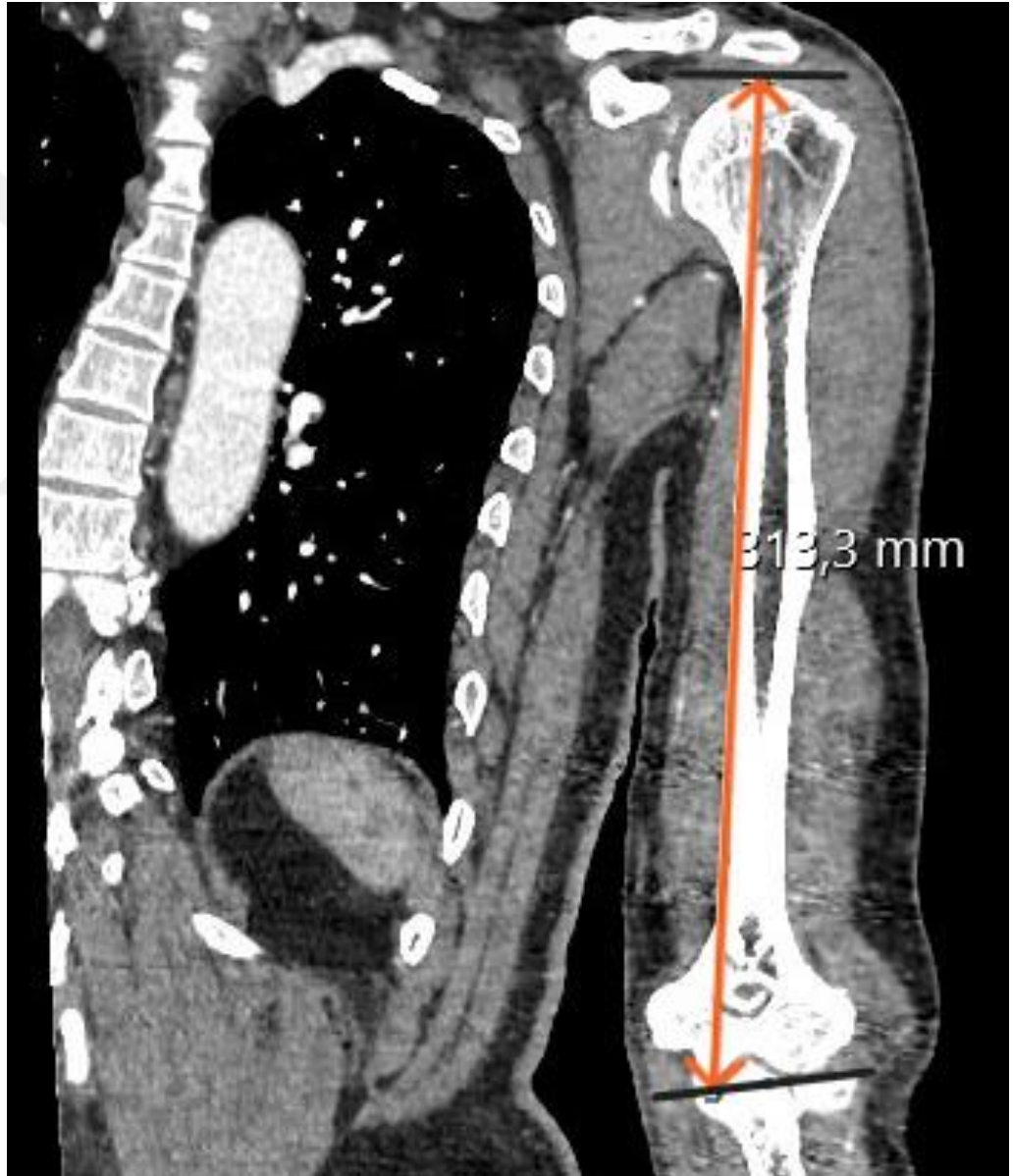
EG, epicondylus lateralis'in dış yanındaki en çıkıntılı nokta ile epicondylus medialis'teki en çıkıntılı nokta arasında transvers uzanan mesafedir. BT'den alınan görüntüler ortogonal düzleme getirilerek doğru açı ayarlandıktan sonra transvers düzlem üzerinde en uç noktalar belirlenip ölçümü yapılmıştır (Telliöğlu, 2011) (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. **A:** Epikondiler genişliğinin ortogonal düzleme getirilmesi (Sağ humerus'un frontal düzlemde vertikal eksen (turuncu çizgi) ile transvers eksenin (sarı çizgi) keştiği nokta gösterilmiştir), **B:** Epikondiler genişliğinin ortogonal düzleme getirilmesi (Sağ humerus'un sagittal düzlemde sagittal eksen (kırmızı çizgi) ile transvers eksenin (sarı çizgi) keştiği nokta gösterilmiştir), **C:** Epikondiler genişliğinin ölçülmesi (Transvers düzlem)

3.10. HUMERUS MAKSİMUM UZUNLUĞU:

HMU, humerus başının en üst noktası ile trochlea humeri'nin en distal noktası arasındaki mesafe olarak bilinmektedir (Haque ve ark., 2024). Görüntülerde anatomik yapının en net olduğu açı ayarlanarak humerus maksimum uzunluğu ölçülmüştür (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Humerus maksimum uzunluğu ölçümü (Sağ humerus'un frontal düzlemde görünümü)

3.11. VERİLERİN ANALİZİ

Veriler IBM SPSS v23 ile analiz edildi. Normal dağılım Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk ile incelendi. Normal dağılım gösteren nicel veriler için iki kategorili bağımsız değişkenlerin karşılaştırılmasında Bağımsız örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen nicel veriler için ise iki kategorili bağımsız değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Nicel veriler için tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum- maksimum) olarak verildi. Anlamlılık düzeyi $p<0,050$ olarak alındı. Humerus a ait ölçülen parameterler ile yaş arasındaki korelasyon IBM SPSS v23 ile analiz edildi. Normal dağılım göstermeyen veriler arasındaki ilişki Spearman's rho korelasyon testi ile incelendi. Anlamlılık düzeyi $p<0,050$ olarak alındı.

4. BULGULAR

Çalışmamızın ön hazırlık sürecinde, literatür verileri baz alarak yapılan PASS (Power Analysis and Sample Size Software) güç analizi sonucu, çalışmamızın %95 güven ve %95 test gücü olarak tamamlanabilmesi için her bir grupta 42 katılımcı olmak üzere çalışmaya dahil edilmesi gereken minimum toplam katılımcı sayısı 84 olarak belirlenmiştir (Tellioglu, 2011). Çalışmamızda 43 kadın ve 62 erkek birey olmak üzere toplam 105 hastanın humerus BT görüntüsü üzerinden morfometrik ölçüm yapıldı.

Çalışmada yer alan erkeklerin oranı %60 iken kadınların oranı %40'tır. Erkekler ve kadınlar için yaş ortalamaları sırasıyla $43,62 \pm 17,42$ (yıl) ve $56,36 \pm 20,84$ (yıl) idi. Sırasıyla tüm bireylerin yaş ortalamaları ise $48,71 \pm 19,78$ (yıl) idi. Erkeklerin yaş ortalaması ile kadınların ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır ($p = 0,002$). Çalışmaya katılan erkek ve kadınların yaşlarına dair istatistiksel veriler Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Çalışmaya Dahil Edilen Bireylerin Yaş İndeksi

	N (sayı)	Yaş (yıl) Ortalama	Std. Sapma	Ortanca (min-max)	Test İstatistiği	p değeri
Kadın	43	56,36	$\pm 20,84$	56,5 (18 - 96)	859	0,002*
Erkek	62	43,62	$\pm 17,42$	39 (18 - 80)		
Toplam	105	48,71	$\pm 19,78$	47 (18 - 96)		

*Mann Whitney U testi; ortalama $\pm$ standart sapma; ortanca (minimum-maksimum)

Çalışmaya dahil edilen tüm humeruslar göz önüne alındığında CHTÇ $5,36 \pm 0,51$ cm, CCCÇ $9,62 \pm 1,13$ cm, COHU $20,25 \pm 1,72$ cm, COHG $2,30 \pm 0,35$ cm, CAHG $1,72 \pm 0,24$ cm, CAHU $2,23 \pm 0,32$ cm, THG $2,86 \pm 0,42$ cm, THU $2,43 \pm 0,35$ cm, EG $6,16 \pm 0,53$ cm, HMU $30,61 \pm 2,14$ cm'idi (Tablo 4.2.).

Tablo. 4. 2. Tüm bireylerden alınan ölçümlerin ortalama değerleri

Ölçülen Parametre N=105	Ort± SS (cm)	Min. (cm)	Max. (cm)
CHTÇ	5,36±0,51	4,47	7,38
CCCÇ	9,62±1,13	6,76	12,09
COHU	20,25±1,72	13,94	23,77
COHG	2,3±0,35	1,73	3,84
CAHG	1,72±0,24	1,23	2,71
CAHU	2,23±0,32	1,4	2,96
THG	2,86±0,42	2,13	4,59
THU	2,43±0,35	1,42	3,32
EG	6,16±0,53	4,54	7,29
HMU	30,61±2,14	23,39	34,78

*Mann Whitney U Testi, †Bağımsız örnekler T Testi

(CHTÇ: Caput Humeri Transvers Çapı, CCCÇ: Collum Chirurgicum Çevresi, COHU: Corpus Humeri Uzunluğu, COHG: Corpus Humeri Genişliği, CAHG: Capitulum Humeri Genişliği, CAHU: Capitulum Humeri Uzunluğu, THG: Trochlea Humeri Genişliği, THU: Trochlea Humeri Uzunluğu, EG: Epikondiler Genişlik, HMU: Humerus Maksimum Uzunluğu)

Normal dağılım gösteren nicel veriler için ortalama değer baz alınmıştır. Erkeklerde CCC ortalama değeri $10,29 \pm 0,72$ cm iken kadınlarda $8,63 \pm 0,87$ cm idi. Cinsiyete göre CCC ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$). Erkeklerde COHU ortalama değeri $21,04 \pm 1,61$ cm iken kadınlarda $19,09 \pm 1,15$ cm idi. Cinsiyete göre COHU ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$). Erkeklerde CAHU ortalama değeri $2,37 \pm 0,28$ cm iken kadınlarda $2,03 \pm 0,25$ cm idi. Cinsiyete göre CAHU ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$). Erkeklerde THU ortalama değeri $2,54 \pm 0,33$ cm iken kadınlarda $2,26 \pm 0,33$ cm idi. Cinsiyete göre THU ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$). Erkeklerde EG ortalama değeri $6,48 \pm 0,37$ cm iken kadınlarda $5,69 \pm 0,37$ cm idi. Cinsiyete göre EG ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$). Erkeklerde HMU ortalama değeri $31,74 \pm 1,76$ cm iken kadınlarda $28,91 \pm 1,40$ cm idi (Tablo 4.3). Cinsiyete göre HMU ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$) (Tablo 4.3) (Şekil 4).

Normal dağılım göstermeyen nicel veriler için ortanca değer baz alınmıştır. Erkeklerde CHTÇ ortanca değeri $5,6 \pm 0,39$ cm iken kadınlarda $4,89 \pm 0,26$ cm idi. Cinsiyete göre CHTÇ'na ait ortanca değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$). Erkeklerde COHG ortanca değeri $2,42 \pm 0,33$ cm iken kadınlarda $1,99 \pm 0,22$ cm idi. Cinsiyete göre COHG ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$). Erkeklerde CAHG ortanca değeri $1,79 \pm 0,2$ cm iken kadınlarda $1,61 \pm 0,25$ cm idi. Cinsiyete göre CAHG ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p<0,001$). Erkeklerde THG ortanca değeri $3 \pm$

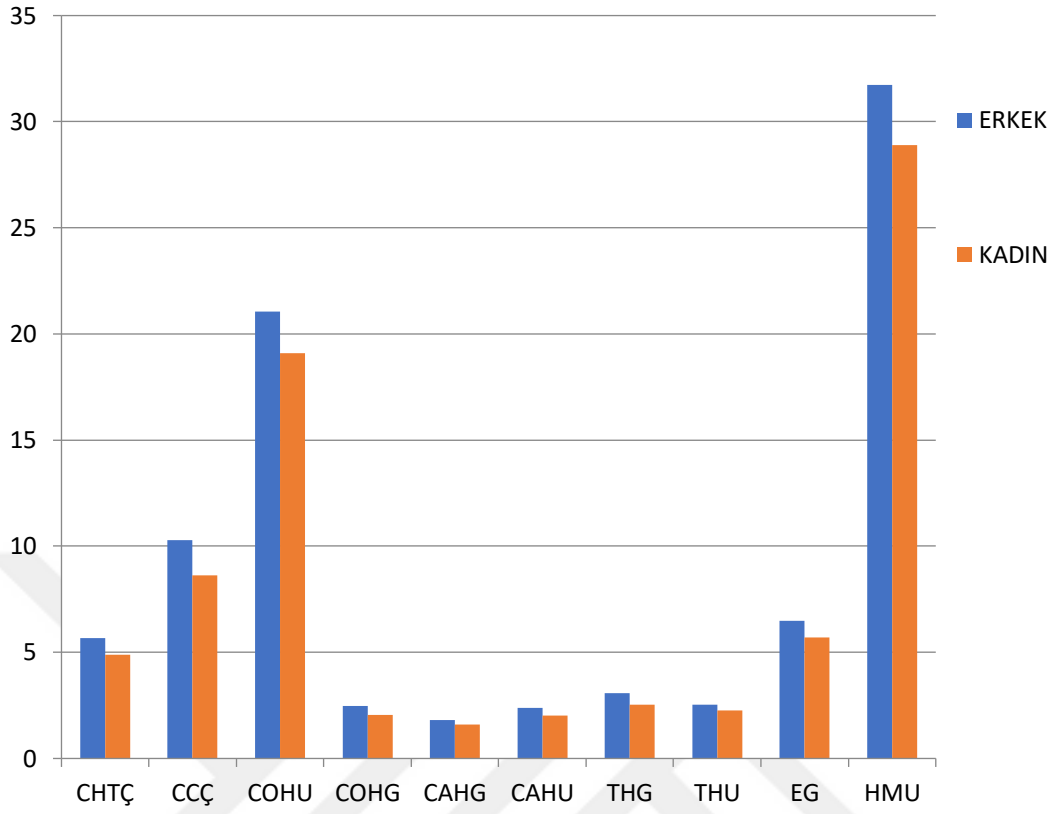
0,4 cm iken kadınlarda $2,54 \pm 0,19$ cm'idi. Cinsiyete göre THG ortalanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p < 0,001$) (Tablo 4.3) (Şekil 4).

Tablo 4.3. Değişkenlerin Cinsiyetlere Göre Karşılaştırılması

(cm)	Cinsiyet		Test İstatistiği	P
	Erkek Ortalama Ortanca(min-max)	Kadın Ortalama Ortanca(min-max)		
CHTÇ	$5,68 \pm 0,39$ 5,6 (4,67 - 7,38)	$4,89 \pm 0,26$ 4,89 (4,47 - 5,53)	86,500	<0,001^x
CCÇ	$10,29 \pm 0,72$ 10,27 (9,01 - 12,09)	$8,63 \pm 0,87$ 8,64 (6,76 - 10,56)	10,646	<0,001^y
COHU	$21,04 \pm 1,61$ 21,04 (13,94 - 23,77)	$19,09 \pm 1,15$ 19,22 (16,18 - 21,14)	6,754	<0,001^y
COHG	$2,48 \pm 0,33$ 2,42 (2 - 3,84)	$2,06 \pm 0,22$ 1,99 (1,73 - 2,53)	342,500	<0,001^x
CAHG	$1,8 \pm 0,2$ 1,79 (1,4 - 2,49)	$1,61 \pm 0,25$ 1,61 (1,23 - 2,71)	621,000	<0,001^x
CAHU	$2,37 \pm 0,28$ 2,39 (1,4 - 2,96)	$2,03 \pm 0,25$ 2 (1,48 - 2,67)	6,405	<0,001^y
THG	$3,08 \pm 0,4$ 3 (2,42 - 4,59)	$2,53 \pm 0,19$ 2,54 (2,13 - 2,91)	152,500	<0,001^x
THU	$2,54 \pm 0,33$ 2,57 (1,42 - 3,25)	$2,26 \pm 0,33$ 2,22 (1,67 - 3,32)	4,282	<0,001^y
EG	$6,48 \pm 0,37$ 6,47 (5,26 - 7,29)	$5,69 \pm 0,37$ 5,72 (4,54 - 6,65)	10,559	<0,001^y
HMU	$31,74 \pm 1,76$ 31,99 (24,25– 34,78)	$28,91 \pm 1,40$ 29,17 (23,39 – 31,05)	101,573	<0,001^y

^xMann Whitney U Testi, ^yBağımsız örnekler T Testi, ölçüm değerleri cm cinsinden verilmiştir.

(CHTÇ: Caput Humeri Transvers Çapı, CCÇ: Collum Chirurgicum Çevresi, COHU: Corpus Humeri Uzunluğu, COHG: Corpus Humeri Genişliği, CAHG: Capitulum Humeri Genişliği, CAHU: Capitulum Humeri Uzunluğu, THG: Trochlea Humeri Genişliği, THU: Trochlea Humeri Uzunluğu, EG: Epikondiler Genişlik, HMU: Humerus Maksimum Uzunluğu)



Şekil 4. Değişkenlerin cinsiyete göre karşılaştırılması (Grafikteki rakamların ortalama değerler (cm) olduğu belirtilmelidir.

(CHTÇ: Caput Humeri Transvers Çapı, CCÇ: Collum Chirurgicum Çevresi, COHU: Corpus Humeri Uzunluğu, COHG: Corpus Humeri Genişliği, CAHG: Capitulum Humeri Genişliği, CAHU: Capitulum Humeri Uzunluğu, THG: Trochlea Humeri Genişliği, THU: Trochlea Humeri Uzunluğu, EG: Epikondiler Genişlik, HMU: Humerus Maksimum Uzunluğu)

Humerus’a ait değişkenler ile yaş değişkeni arasındaki ilişki incelendiğinde yaş ile ortalama CCÇ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,329$; $p=0,001$). Yaş ile ortalama COHU değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,301$; $p=0,002$). Yaş ile ortalama THG değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,338$; $p<0,001$). Yaş ile ortalama HMU değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,306$; $p=0,002$) (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Humerus’a ait değişkenler ile yaş değişkeni arasındaki ilişkinin incelenmesi

	Yaş	
	r*	P
CHTÇ	-0,145	0,140
CCÇ	-0,329	0,001
COHU	-0,301	0,002
COHG	-0,102	0,300
CAHG	0,017	0,862
CAHU	-0,129	0,191
THG	-0,338	<0,001
THU	-0,085	0,387
EG	-0,118	0,232
HMU	-0,306	0,002

Spearman’s rho korelasyon

(CHTÇ: Caput Humeri Transvers Çapı, CCÇ: Collum Chirurgicum Çevresi, COHU: Corpus Humeri Uzunluğu, COHG: Corpus Humeri Genişliği, CAHG: Capitulum Humeri Genişliği, CAHU: Capitulum Humeri Uzunluğu, THG: Trochlea Humeri Genişliği, THU: Trochlea Humeri Uzunluğu, EG: Epikondiler Genişlik, HMU: Humerus Maksimum Uzunluğu)

Humerus’a ait kadın ve erkek değişkenler ile yaş değişkeni arasındaki ilişki incelendiğinde yaş ile ortalama kadın CHTÇ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,347$; $p=0,024$). Yaş ile ortalama kadın EG değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,333$; $p=0,031$) (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Humerus’a ait kadın ve erkek değişkenler ile yaş değişkeni arasındaki ilişkinin incelenmesi

	Kadın		Erkek	
	r^*	p	r^*	p
CHTÇ	0,347*	0,024	0,026	0,837
CCÇ	-0,267	0,088	-0,133	0,297
COHU	-0,144	0,363	-0,160	0,210
COHG	0,216	0,057	-0,040	0,758
CAHG	0,160	0,313	0,192	0,132
CAHU	0,202	0,199	0,042	0,742
THG	-0,094	0,555	-0,188	0,139
THU	0,142	0,368	0,055	0,667
EG	0,333*	0,031	0,078	0,543
HMU	-0,129	0,415	-0,148	0,246

Spearman’s rho korelasyon, *Korelasyon 0,05 seviyesinde anlamlıdır.

(CHTÇ: Caput Humeri Transvers Çapı, CCÇ: Collum Chirurgicum Çevresi, COHU: Corpus Humeri Uzunluğu, COHG: Corpus Humeri Genişliği, CAHG: Capitulum Humeri Genişliği, CAHU: Capitulum Humeri Uzunluğu, THG: Trochlea Humeri Genişliği, THU: Trochlea Humeri Uzunluğu, EG: Epikondiler Genişlik, HMU: Humerus Maksimum Uzunluğu)

5. TARTIŞMA

Her toplumun kendine ait özelliklerine göre bireylerin yaş, boy, cinsiyet gibi farklılıklarını ortaya koymak üzere bir çok araştırma yapılmıştır (Kök ve İzgi, 2020; Pamuk, 2018; Pirinç ve ark., 2022). Yetişkin insan iskeleti bu kriterleri belirlemek için önemli bir ölçüttür. Literatüre bakıldığında cranium (Çeri ve ark., 2022; Ekizoğlu ve ark., 2017; Güleç ve ark., 2003; Şahiner ve Yalçın, 2007; Yaşar ve ark., 2023; Zapico ve Adserias-Garriga, 2021), omurga (Seyhan, 1992) humerus (King, 1998), femur (Oğuz ve ark., 2022), mandibula, diş (Erbil, 2024; Zagga ve ark., 2014), ayak (Zeybek, 2007) gibi iskelet yapıları, yapılan çalışmalarda incelenmiştir. Araştırmamızda yer alan humerus, bir çok araştırmacı tarafından tercih edilmiş ve adli tıp, adli antropoloji (Bidmos ve Mazenganya, 2021; Hamzehtofigh ve ark., 2019) gibi alanlarda da kullanılmıştır.

Udhaya ve ark. Güney Hindistan'da yaşları 30-60 arasında değişen, her iki cinsiyetten 170 yetişkin bireye ait humerus kemiği (82 sağ ve 88 sol) üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada ortalama humerus uzunluğunu, bizim çalışmamıza (30,61 cm) yakın değer olarak 30,10 cm (sağ 30,28 cm; sol 29,94 cm) olarak ölçmüşler. Uzun kemiklerin uzunluğunun ölçülmesiyle bireyin boyunun tahmin edilebileceğini rapor etmişlerdir. Arkeolojik yaklaşımda, insan iskelet kalıntılarından tahmin edilen boyların, sağlıkta, cinsel dimorfizmde, geçmiş popülasyonlar arasında eğilim gösteren genel vücut büyüklüğünün değerlendirilmesinde ve yaşam süresinin tahmin edilmesinde önemli rol oynadığını düşünmüşlerdir. Ayrıca adli araştırmalarda ve antropometrik çalışmalarda toplam humerus uzunluğunun ortalama değeri, bir popülasyonun karakteristik özelliklerini gösteren önemli kanıtlar sağladığı kanaatine varmışlardır.

(Udhaya ve ark., 2011).

Cohen ve ark., İsrail'in batı kesiminde insan iskelet kalıntıları üzerinde yaptıkları çalışmada, hem morfolojik hem de metrik yöntemler kullanılarak her kemiğin yaşını, cinsiyetini, kemiklerin olası eklemlaşmesini ve göreceli yerlerini tahmin ederek kalıntıların tek bir bireye ait olduklarını bulmuşlardır (Cohen ve ark., 2019).

Mutluay ve ark. sol ve sağ toplam 100 kuru humerus kemiği üzerinde 8 farklı anatomik noktadan 28 farklı segment (parametreler arası mesafe ölçümü) elde etmişlerdir. Bu segmentlerden yapılan ölçüm sonuçları humerus'un maksimum uzunluğu ile karşılaştırılmıştır. Sağ ve sol humerus segmentleri arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç olmasa da tüm humerus segmentleri arasında yüksek korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır (Mutluay ve ark., 2020).

Prashanth ve ark. humerus kemiği ile ilgili ölçümleri aldığı ve regresyon analizi yapmayı planladığı çalışmasında, cinsiyet belirtmeden 166 adet (82 sağ ve 84 sol) kuru humerusu değerlendirmiş ve her kemiğin distal kısmından 7 adet parametre belirlenip HMU'nu sağda 30,7 cm ve solda 30,3 cm olarak ölçmüşlerdir. Bu tür regresyon hesaplamalarının humerus uzunluğunu tahmin etmede ve bireyin boy tahminlerinde antropoloji ve arkeolojik araştırmalarda da yardımcı olabileceği kanısına varmışlardır. Bu yönden çalışmamızda 31,05 cm olarak hesaplanan HMU literatür ile benzerlik göstermektedir (Prashanth ve ark., 2021).

Şenol ve ark. yaşı ve cinsiyeti bilinmeyen 42 kuru humerus kemiğinde morfometrik ölçümler yapmışlardır. Onların ve bizim çalışmamızda ölçülen parametre değerleri sırasıyla ortalama CHTÇ $4,25 \pm 0,28$ cm, $5,36 \pm 0,51$ cm; ortalama HMU 30 cm, $30,61 \pm 2,14$ cm; ortalama CCC $7,2 \pm 0,87$ cm, $9,62 \pm 1,13$ cm, ortalama THG $1,56 \pm 0,44$ cm, $2,86 \pm 0,42$ cm; ortalama THU $2,07 \pm 0,44$ cm, $2,43 \pm 0,35$ ortalama CAHG $1,62 \pm 0,41$

cm, $1,72\pm0,24$ cm; ortalama CAHU $2,06\pm0,17$ cm, $2,23\pm0,32$ cm; ortalama EG 5,9 cm, $6,16\pm0,53$ cm olarak ölçüldü. Bizim çalışmamızdaki morfolojik ölçümlerimiz, bu çalışmadaki ölçülen değerlere göre daha yüksek olduğu görüldü (Şenol ve ark., 2022).

Christopher King, Çin, Japonya ve Taylandlı bireylerde humerus ile cinsiyet tayini ve popülasyona ait boyut ve cinsel dimorfizmi araştırmak adına bir çalışma yapmıştır. Çin'de Qingdao (Shandong) ve Chang Chun (Liaoning) şehirleri yakınlarındaki mezarlıklardan cinsiyeti bilinen 87 iskelet, Japonya'da iskeletleri Tokyo'daki Jikei Tıp Üniversitesi'nde anatomi bölümünde bulunan 90 iskelet, Tayland iskelet kalıntıları 1993 ile 1996 yılları arasında Chiang Mai Üniversitesi Hastanesi'nde ölen Chiang Mai ve çevre köylerden 104 bireyin iskeleti değerlendirilmeye alınarak morfometrik olarak boyutları birbirine en yakın ve sol humerus kemikleri arasından toplam 6 parametre belirlenerek ölçümler yapılmış. Yapılan çalışma sonucunda erkek humerus değerlerinin kadınlara göre daha büyük olduğu görülmüştür. Özellikle Çinlilerde humerus'un maksimum uzunluk değerinin diğer gruplara göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre humerus kemiğinin Çinliler, Japonlar ve Taylandlılarda cinsiyeti belirlemek için iyi bir kemik olduğu ve cinsiyet dimorfizminin derecesi ve dağılımının hem farklı bölgeler içinde hem de bölgeler arasında değiştiği de açıkça belirtilmiştir (King, 1998).

Gazi Huri ve ark. humerus kırıklarında kırık hattına müdahale etmeden kasların yerleşim yerlerinin belirtmek üzere, 6 erkek kadavranın sağ ve sol üst ekstremitesinde değerlendirme yaparak kadavraların ortalama HMU $27,18$ cm olarak ölçmüşlerdir (Huri & ark., 2014). Bizim çalışmamızda ise HMU bu çalışmaya göre daha büyük olduğu görüldü ve erkek bireylerdeki ortalama HMU $31,74$ cm olarak ölçüldü.

Chada ve Mahato'nun yaptıkları çalışmada tıbbi araştırmalarda, kemiklerden cinsiyet belirtmenin önemli olduğu rapor edilmiştir. Bu sebeple 250 humerus kemiğinin morfometrik analiziyle cinsel dimorfizmi değerlendirmek için çalışmışlar, 145 erkek ve 105 kadın humerus'u bulunduğunu değerlendirmişlerdir. Tüm parametrelerde kadınlara oranla erkeklerin daha yüksek istatistiksel değerlere sahip olduğu görülmüştür. Bu çalışmada erkek ve kadında sırasıyla ortalama EG $5,92 \pm 0,45$ cm, $5,26 \pm 0,36$ cm; ortalama CHTÇ $4,14 \pm 0,27$ cm, $3,51 \pm 0,29$ cm hesaplanırken (Chada ve mahato, 2022) bizim çalışmamızda ise ortalama EG $6,48 \pm 0,37$ cm, $5,69 \pm 0,37$ cm; ortalama CHTÇ $5,68 \pm 0,39$ cm, $4,89 \pm 0,26$ cm olarak hesaplandı.

Desai ve Ark. 90 adet kuru humerus (52 sağ ve 38 sol) üzerinde yaptıkları morfometrik çalışmada bizim çalışmamızla ortak olan parametrelerde ortalama HMU sağda $29,23 \pm 2,29$ cm, solda $28,945 \pm 2,18$ cm olarak ölçülürken (Desai ve Shaik, 2012) bizim çalışmamızda ortalama HMU $30,61 \pm 2,14$ cm olarak ölçülerek bu çalışmaya göre daha büyük değer elde ettik.

Ara ve ark.'nın yaptığı çalışmada da humerus kemiği distal ucu üzerindeki parametre değerleri erkeklerde kadınlara oranla daha büyük olarak tespit edilmiştir (Naushaba, 2015).

Toy ve ark. humerustan elde edilen tüm osteometrik parametreler ile humerus distal ucundan elde edilen parametreler arasındaki korelasyonu bulmayı amaçladıkları çalışmada, üç farklı üç üniversitenin tıp fakültesi anatomi laboratuvarlarındaki kemik koleksiyonlarından cinsiyeti bilinmeyen 35 sol ve 32 sağ olmak üzere toplam 67 humerus kemiği kullanılarak 16 parametre belirlenip ölçüm yapmışlardır. Yapılan çalışmada sol ve sağ humerusta sırasıyla ortalama HMU $32,37 \pm 2,68$ cm, $31,99 \pm 2,29$ cm; ortalama CAHG $1,96 \pm 0,25$ cm, $1,88 \pm 0,23$ cm; ortalama THG $2,45 \pm 0,26$ cm,

2,44±0,32 cm; ortalama CAHU 2,40±0,26 cm, 2,41±0,35 cm; ortalama THU 2,72±0,33 cm, 2,74±0,39 cm; ortalama EG 6,12±0,56 cm, 5,98±0,59 cm olarak ölçüştür (Toy ve ark., 2022). Bizim çalışmamızda ise erkek ve kadın bütün humerus parametrelerinde ortalama HMU 30,61±2,14 cm; ortalama CAHG 1,72±0,24 cm; ortalama THG 2,86±0,42 cm; ortalama CAHU 2,23±0,32 cm; ortalama THU 2,43±0,35 cm; ortalama EG 6,16±0,53 cm olarak ölçüldü. Toy ve ark.'larının yaptığı bu çalışma ile bizim yaptığımız çalışma verilerini karşılaştırdığımızda, birbirine çok yakın veri sonuçları elde ettiğimizi görülmektedir.

Jeong ve ark.'larının Korede yaptıkları çalışmanın örneklemini Myongji Hastanesi'nde BT çekimi yapılan ortalama yaşı 48 (17-83 yıl) olan 100 hastanın proksimal humerus anatomisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada 9 parametre belirleyerek verilerini, yaş ve cinsiyete göre karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın veri sonuçlarına göre Koreli bireyler için humerus ölçüm değerleri belirleyerek artroplastik protez tasarımında kullanılabileceği ve omuz ekleminin daha doğru anatomik rekonstrüksiyonunu sağlayacağı kanaatine varmışlardır (Jeong Hyun Yoo ve ark., 2013).

Farklı popülasyonlar arasında cinsiyet tayini yapan bir çok çalışma bulunmakla birlikte, farklı ırklar arasında ve kadın erkek arasında humerus varyasyonlarıyla ilgili çalışmalar da vardır. Adnan Öztürk ve ark. yaptığı bir çalışma İstanbul Üniveristesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda bulunan cinsiyet ve yaşları bilinmeyen 54 sağ, 60 sol toplam 114 humerus değerlendirilmiştir. Humerus üzerinde bulunan foramenler tespit edilip ölçüm yapılmıştır. Bu çalışmada, 5 sol 4 sağ humerus'ta foramen supratrochlearis görülmüştür. Sol humerus sağ humerus'a göre,

siyah ırkın beyaz ırka göre ve kadınların erkeklere oranla foramen supratrochlearis görülme sıklığının daha fazla olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve Kutlu, 2000).

Humerus'da ölçülen parametrelerin literatüre ve üst ekstremité kliniğine yardımcı olacağı kanaatindeyiz. Kadın cinsiyeti, ileri yaş ve sosyal yoksunluk proksimal humerus kemiği kırıkları için risk faktörü olarak belirtilmiştir (Hodgson, 2006; Padron, 2024) Proksimal humerus kemiği kırıklarının tedavisindeki zorluklar karmaşıktır ve kırıkların şekil çeşitliliği sınıflandırmayı zorlaştırdığı için humerus'da ölçülen parametreler önem taşımaktadır (Colwell ve ark., 2014). Distal humerus kemiği kırıklarında ise genellikle eklem sertliği, fonksiyonel zayıflık, birleşik kırık veya ağırlı bir psödoartrozla birlikte kırık olan bölgenin kaynamaması söz konusu olduğundan ameliyatla fiksasyon zordur. Bu yüzden ön eklem parçalarını sabitlemek için olecranon osteotomisi gerekebilir. Ayrıca yaşlı hastalarda osteopenik kemik ve artan parçalanma, travmayla ilişkili eklem yıkımının artması; anatomik redüksiyon ve stabil fiksasyon elde etme zorluklarını doğurmaktadır (Mykula, 2002; Vala ve ark., 2017). Bu sebeple humerusun distal ucunun morfometrisi, ortopedik cerrahlar karmaşık kırıkları onarmada zorluk çektikleri için implantlar aracılığıyla rekonstrüktif cerrahilerde yardımcı olabilir. Bu amaçla Afzal ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada 30 sağ, 40 sol toplam 70 kuru humerus üzerinde ölçüm bandı ve kumpas kullanılarak sekiz morfometrik parametre değerlendirilmiştir. Sağ ve sol humerus'ta sırasıyla ortalama HMU $30,65 \pm 1,64$ cm, $30,32 \pm 1,11$ cm; ortalama EG $5,94 \pm 0,25$ cm, $5,75 \pm 0,35$ cm; ortalama THG $2,32 \pm 0,17$ cm, $2,28 \pm 0,17$ cm olarak ölçülmüştür (Afzal ve ark., 2024). Bizim çalışmamızda ise ortalama HMU $30,61 \pm 2,14$ cm; ortalama EG $6,16 \pm 0,53$ cm; ortalama THG $2,86 \pm 0,42$ cm olarak bu çalışmaya çok yakın değerler ölçüldü.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Humerus morfometrisi ile ilgili literatürde çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmamızda 43 kadın, 62 erkek olmak üzere toplam 105 yetişkin humerus’da 10 parametre belirleyerek BT üzerinden ölçüm yaptığımız humerus’un morfolojik yapısını tanımladık. Erkek humerus tüm parametre değerlerinin kadın humerus değerlerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca yaş ile birlikte humerus parametrelerinde (HCBÇ, CHU, THG) yaş ile olan korelasyona baktığımızda istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki olduğunu ortaya koyduk.

Çalışmamızda BT görüntüleri üzerinde ölçümler yapılmıştır. Antropometrik ölçümler, kuru kemikler üzerinden kumpas gibi ölçüm aletleri kullanarak birebir ölçüm alınamamış olması çalışmamızın sınırlayıcı yanıdır. Buna rağmen literatürdeki birçok çalışma ile ortak parametreleri değerlendirerek ölçümlerimizde literatür ile benzer sonuçlar elde ettik.

Çalışmamızda kadın ve erkek humerusları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğundan humerus’a ait parametrelerin klinikte karşılaşılabilecek vakalara, bununla birlikte ortopedistlere yararlı olacağını düşünmekteyiz. Bununla beraber cinsiyete ve yaşa bağlı kimlik belirlemede adli tıp ve adli antropoloji alanlarında literatürde anatomik çalışmalara yardımcı olacağı kanaatindeyiz. Ayrıca, insanın kökenini ve gelişim sürecini inceleyen paleoantropoloji bilim dalına da referans olacağını düşünmekteyiz (Kabakçı ve Buyukmumcu, 2017).

7. KAYNAKÇA

- Afzal, S., Nazir, S., Khan, J. A., Makdoomi, M. A., Bhat, G. M., Muhalil, S. M., & Hamid, S. (2024). Morphometric Study Of The Distal End Of The Dry Adult Humerus And Its Clinical Correlation: An Institutional Study Journal of Population Therapeutics & Clinical Pharmacology, 31(2), 872-878. doi: 10.53555/jptcp.v31i2.4515
- Arıncı, K., & Elhan, A. (2014). Anatomi 5. Baskı (Vol. 1. cilt): Güneş Tıp Kitabevleri. p:8-10
- Ashiyani, Z., Solanki, S., & Mehta, C. (2016). The Morphometric Measurement of Segments of Humerus. Journal of Research in Medical and Dental Science, 4(1), 38. doi: 10.5455/jrmds.2016418
- Atamtürk, D. (2016). Adli Antropoloji - İnsan İskeletinden Kimlik Tespiti (İ. T. Kitabevi Ed.). p:1-228
- Atasever, A. (2019). Anatomi: İstanbul Tıp Kitabevleri. p:258
- Aydin Kabakci, A. D., & Buyukmumcu, M. (2017). An Osteometric Study on Humerus. International Journal of Morphology, 35(1), 219-226.
- Barutçu, S., & Bilge, Y. (2012). Geometrik Morfometri Yöntemi İle Cinsiyet Belirleme Üzerine Bir Örnek İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Fen Bilimleri Anabilim Dalı, 2-3.
- Bidmos, M. A., & Mazenganya, P. (2021). Accuracies of discriminant function equations for sex estimation using long bones of upper extremities. Uluslararası Hukuk Dergisi, 135(3), 1095-1102. doi: 10.1007/s00414-020-02458-y
- Caymaz, B. N. (2019). Orbital Bölgenin Morfometrik ve Morfolojik Olarak Cinsler Arasında Karşılaştırılması Ve Bu Karşılaştırmanın Adli Antropoloji Açısından Önemi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 15.
- Caymaz, B. N. (2022). Humerus Distal Ucu Morfometrik Analizi. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı, 3-81.
- Ceri, N. G. (2021). Morphometric Characterization Of The Collum Chirurgicum (Surgical Neck). Journal Of Basic And Clinical Health Sciences, Dokuz Eylül University, 5(1), 35-41. doi: https://doi.org/10.30621/jbachs.856197

- Chada, J., & Mahato, D. p. k. (2022). Morphometric Study of Humeral segments for sexual dimorphism in central and south Indian population. *International Journal for Research Trends and Innovation*, 7(8), 384-387.
- Cohen, H., Peer, M., Furman, M., & Kugel, C. (2019). A Mosaic Pattern of Scattered Human Remains 7(1), 18-23. doi: 10.4236/fmar.2019.71004
- Colwell, C. W. J., Froimson, M. I., Anseth, S. D., Giori, N. J., Hamilton, W. G., Barrack, R. L., . . . Barnes, C. L. (2014). Proximal Humeral Fracture Treatment in Adults. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 96(3), 251-261. doi: 10.2106/JBJS.L.01293
- Çeri, N. G., İpek, E. D., & Sakallı, G. (2022). Kraniumda Dört Morfometrik Üçgen Alanın Cinsiyet Tayini İçin Değerlendirilmesi / Evaluation of four morphometric triangular areas in the cranium methods for sex determination *Uluslararası Fen Araştırmalarında Yenilikçi Yaklaşımlar Dergisi*, 6(3), 145-152. doi: <https://doi.org/10.29329/ijiasr.2022.474.2>
- Dere, F. (2010). *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı* (Vol. 6.baskı): Adana Nobel Kitabevi. p: 52-54, 129-135
- Desai, S. D., & Shaik, H. S. (2012). A Morphometric Study of Humerus Segments. *Journal Pharmaceutical Sciences and Research*, 4(10)(0975-1459), 1943 - 1945.
- Drake, R. L., Volgl, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2011). *GRAY'S Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Anatomi* (P. D. M. Yıldırım, Trans. Vol. 2): Güneş Tıp Kitabevleri. p:90
- Dudek, R. W., İrez, M., & Erkan, M. (2016). *Embriyoloji* (Vol. 6. Baskı): İstanbul Tıp Kitabevi. p: 228-230
- Ekizoğlu, O., Hocaoglu, E., & İnci, E. (2017). Bilgisayarlı Tomografi ile Frontal Sinüs Morfometrik Analizinin Cinsiyet Belirlenmesinde Kullanımı / Use of Frontal Sinus Morphometric Analysis by Computerized Tomography in Sex Determination. *Adli Tıp Bülteni*, 22(2), 91-96. doi: 10.17986/blm.2017227229
- Erbil, F. N. (2024). Diş morfolojisini etkileyen genetik, epigenetik ve çevresel faktörler. *Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Burdur/TÜRKİYE*, 48, 36-43.

- Faizan, M., Jilani, L. Z., Abbas, M., Siddiqui, Y. S., Sabir, A. B., Sherwani, M. K. A., & Khalid, S. (2015). Inferior glenohumeral joint dislocation with greater tuberosity avulsion. *Chinese Journal of Traumatology*, 18, 181-183.
- Güleç, E., Sağır, M., & Özer, İ. (2003). İnsan İskeletlerinde Foramen Magnum'dan Cinsiyet Tayini / Sex Determination From Foramen Magnum In Human Skeleton Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi, 43(1), 1-9.
- Gülhan, Ö. (2018). Pelvis' ten Radyolojik Yöntemler İle Cinsiyet Tayini: Türkiye Örnekleme. Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih – Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Paleoantropoloji Anabilim Dalı Sıhhiye/ANKARA, 36, 53-69.
- Hamzehtofigh, M., Bayat, P., & Rahimifar, R. (2019). Sex Determination from the Humerus Bone in Iranian Cases / Determinación del Sexo a Partir del Húmero en Casos Iraníes Uluslararası Morfoloji Dergisi, 37(4), 1370-1374.
- Haq, Ş. M. A., Mehtaz, T., Afros, F., İslam, Ş., Siddiquee, T., Tanzim, S., . . . Sultan, A. (2024). Correlation between the Maximum Length and the Weight of the Human Humerus Bone. *Community Based Medical Journal*, 13(1), 60-65. doi: 10.3329/cbmj.v13i1.71080
- Hodgson, S. (2006). Proximal Humerus Fracture Rehabilitation. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements of Sheffield Hallam University for the degree of Doctor of Philosophy, 442, 131-138. doi: 10.1097/01.blo.0000194677.02506.45
- Huri, G., Biçer, Ö. S., Mirioğlu, A., Öztürk, H., Deveci, M. A., & Tan, İ. (2014). Humerus yüzey anatomisi ve perkütan plak uygulaması: Kadavra çalışması. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 48(5), 584-589.
- İlyas, D., & Tellioglu, A. M. (2024). Yaş ve cinsiyete göre Coccyx'in morfolojik ve morfometrik olarak değerlendirilmesi / Morphological and morphometric evaluation of Coccyx according to age and gender. *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Yüksek Lisans Programı*, 1, 17-20.
- İnan, M., & Yücel, B. (2008). Çocuklarda Humerus Suprakondiler Bölge Kırıkları. *TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi*, 7, 3-4.

- Jeong Hyun Yoo, M. D., Soo Tai Chung, M. D., Byung Chae Jo, M. D., Jae Won Hyung, M. D., & Doo Jin Bak, M. D. (2013). Structural Analysis of Proximal Humerus in Korean. *J Korean Orthop Assoc*, 48(5), 359-365.
- Karaketir, S., & Çolakoğlu, S. (2024). Processus styloideus Os temporale ile Os hyoideum arasındaki morfometrik ilişkinin araştırılması / Investigation of the morphometric relationship between Processus styloideus Os temporale and Os hyoideum. *Düzce Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi Anatomi Anabilim Dalı*, 1, 32-39.
- King, C. (1998). Sexual dimorphism in the humerus: a comparative analysis of Chinese, Japanese and Thais. *Birinci Doktor-Hukuk Bölümü, Ulusal Polis Bilimi Araştırma Enstitüsü*, 6, Sanban-Ço, Çiyoda-Ku, Tokyo102, Japonya, 98(1-2), 17-29. doi: 10.1016/s0379-0738(98)00119-4
- Kök, H., & İzgi, M. S. (2020). Kemik Yaşı ve Maturasyon Tespiti *Selcuk Dent J.*, 7, 124-133. doi: 10.15311/selcukdentj.477836
- Majed, A., Southgate, D., Thangarajah, T., Reilly, P., Bull, A., & Emery, R. (2017). Cortical thickness analysis of the proximal humerus (Vol. 11(2)).
- Martorell, J. A., Potau, J. M., Bello-Hellegouarch, G., Pastor, J. F., & Perez, A. (2012). 3D geometric morphometric analysis of the proximal epiphysis of the hominoid humerus. *Journal Of Anatomy*, 221(5), 394-405.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Şahinoğlu, K. (2007). *Kliniğe Yönelik Anatomi: Nobel Tıp Kitabevleri*. p:670
- Moore, K. L., Persaud, T. V. N., Yıldırım, M., Okar, İ., & Dalçık, H. (2009). *Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi: Nobel Tıp Kitabevleri*. p:353
- Mutluay, Ş. D., Açıkgöz, A. K., & Bozkır, M. G. (2020). Estimation of the Maximum Length of the Humerus from Its Segments' Lengths / Estimación de la Longitud Máxima del Húmero a Partir de las Longitudes de sus Segmentos. *Int. J. Morphol.*, 38(5), 1350-1355.
- Mykula, R. (2002). Complex fractures of the distal humerus in the elderly. The role of total elbow replacement as primary treatment. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 84(6), 82-816. doi: 10.1302/0301-620x.84b6.12911
- Naushaba, H. (2015). Morphometric Study of Posterior Aspect of Distal End of Human Adult Dry Left Humerus. *Bangladesh journal of anatomy*, 13(1), 11-15.

- Oğuz, B., Kartal, E., & Desdicioğlu, K. (2022). Proksimal Femur ve Acetabulum Yapısının Morfometrik Olarak Araştırılması ve Klinik Açından Değerlendirilmesi / Morphometric Investigation and Clinical Evaluation of the Proximal Femur and Acetabulum Structure Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi, 3(1), 20-32.
- Ozan, H. (2014). Ozan Anatomi 3. Baskı: Ankara Klinisyen Tıp Kitabevleri. p: 13, 80-83, 297
- Öztürk, A., & Kutlu, Ç. (2000). Humerus' ta Foramen Supratrochlearis (Anatomik Çalışma). İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 63:1, 63(1), 55-58.
- Padron, G. (2024). Proximal Humerus Fracture Treated with Locking Plate Fixation and Fibula Autograft: Case Report. International archives of orthopaedic surgery, 7(1), 1-6. doi: 10.23937/2643-4016/1710035
- Pamuk, D. (2018). Yaş ve Toplumsal Cinsiyetin Kesişimselliği: Toplumsal Cinsiyeti ve Yaşı Oluşturma. Yaşlılık Çalışmaları Dergisi, 2, 74-84.
- Paulsen, F., & Waschke, J. (2013). Sobotta Atlas of Human Anatomy (15 Ed. 15. ed. Vol. 1): Urban & Fischer
- Pirinç, B., Fazlıoğulları, Z., Koplay, M., Doğan, N. Ü., & Karabulut, A. K. (2022). Morphometric Analysis of Orbit in Turkish Population: a MDCT Study Türk Popülasyonunda Orbita'nın Morfometrik Analizi: MDBT Çalışması. Genel Tıp Dergisi, 32(5), 590-600. doi: 10.54005/genel TIP.1182728
- Prashanth, K. U., Pai, M. M., Murlimanju, B. V., Prabhu, L. V., & Prameela, M. D. (2021). Estimation of Humerus Length by Measuring the Dimensions of its Lower Fragments. Journal of the Anatomical Society of India, 70(4), 209. doi: 10.4103/jasi.jasi_174_21
- Putz, R., & Pabst, R. (2013). Sobotta İnsan Anatomisi Atlası (15 Ed. Vol. 1).
- Sadler, T. W. (2005). Langman Medikal Embriyoloji 9.Baskıdan çeviri: Palme yayıncılık. p: 167-179
- Seyhan, M. (1992). Omurga Uzunluğundan Boyun Hesaplanması. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, 1-42.
- Süzen, L. B. (2008). İnsan Anatomisine Giriş İstanbul Bedray Basın Yayıncılık. p:111
- Şahiner, Y., & Yalçın, H. (2007). Erkek ve Bayanlarda Kafatası Kemiklerinden Geometrik Morfometri Metoduyla Cinsiyet Tayini ve Ramus Flexure. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 2(4), 134-142.

- Şenol, G. T., Kürtül, İ., Ray, A., & Ahmetoğlu, G. (2022). Relationship of Humerus Retroversion Angle with Morphometric Parameters / Humerus Retroversion Açısının Kemik Parametreleri ile İlişkisi. *The International Journal Of Current Medical And Biological Sciences*, 2(3), 207-214.
- Tellioglu, A. M. (2011). Humerus'un Morfometrik Ölçümleri Ve Torsiyon Açısının Cinsler Arası Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi*, 1-74.
- Toy, Ş., Bakıcı, R. S., & Şahin, N. E. (2022). Examination of the Correlation of Distal End Parameters of the Humerus with Other Parameters. *Meandros Medical And Dental Journal*, 23(3), 367-372. doi: 10.4274/meandros.galenos.2022.02439
- Tuncer, I., Baytok, A., & Durmaz, S. M. (2023). Anthropometric Study Of Proximal Humerus And Cavitas / Glenoideal: Normal Glenohumeral Relationships. *Acta Medica Nicomedia*, 2(6), 184-191.
- Udhaya, K., devi, K. V. S., & Sridhar, J. (2011). Regression Equation for Estimation of Length of Humerus from its Segments: A South Indian Population Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 5(4), 783-786.
- Uluğ, E. E. (2019). Surface based morphometry in alzheimer's disease / Alzheimer hastalığında yüzey tabanlı morfometri. *İstanbul Boğaziçi University*, 1-3.
- Vala, D. P., Devda, D. A., Parikh, D. D., & Chavda, D. A. (2017). Evaluation of results of surgical management of closed intra-articular fractures of distal end Humerus. *National Journal of Clinical Orthopaedics*, 1(2), 43-49.
- Yaşar, Z. F., Ateş, E. G., & Cankurtaran, T. (2023). Cinsiyet Tayininde Maksillar Sinüs Ölçümlerinin Kullanımı: Pilot Çalışma: Retrospektif Özgün Araştırma / Using Maxillary Sinus Measurements in Sex Determination: Pilot Study: Retrospective Original Research. *Türkiye Klinikleri Adli Tıp ve Adli Bilimler Dergisi*, 20(3), 173-181. doi: 10.5336/forensic.2023-96705
- Yiğit, E. (2022). Genç Yetişkin Ve Adölesanlarda Scapular Morfometrik Ölçümlerle Yaş Ve Cinsiyet Tayini. *Marmara Üniversitesi*, 1-4.
- Zagga, A. D., Ahmed, H., Tadros, A. A., & Ismail, S. M. (2014). The Use of Amelogenin Gene in Sex Determination from Human Skeletal Fragments and Teeth Specimens / İnsan İskeleti Parçalarından ve Diş Örneklerinden

Amelogenin Genini Kullanarak Cinsiyet Belirleme Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, 23(4), 606-623. doi: 10.17827/aktd.45691

Zapico, S. C., & Adserias-Garriga, J. (2021). Estimation of sex based on postcranial elements in European American and Latin American populations. *Adli ve Hukuki Tıp Dergisi*, 77. doi: 10.1016/j.jflm.2020.102098

Zeybek, F. G. (2007). Ayak ölçümlerinden yararlanarak cinsiyet tespiti ve boy tahmininin yapılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tez çalışması / İzmir, 5-49.



8. EKLER

EK1: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Etik Kurulu

 **T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu** 

Sayı : 83116987 - 228
Tarihi : Etik Kurul Kararı
Toplantı Tarihi : 28.03.2024
Toplantı No : 2024/05
Dosya No : 24-KAEK-131

28.03.2024

Sayın, Dr. Öğretim Üyesi Meltem AÇAR GÜDEK

Etik Kurulumuzun 28.03.2024 tarihli toplantısında görüşülen 24-KAEK-131 kayıt numaralı **“Humerus’un Morfometrik Ölçümlerinin Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleme ile Retrospektif Olarak İncelenmesi”** başlıklı çalışmanız ile ilgili düzeltmeler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

Çalışmanızın eksiklikleri düzeltildikten sonra tekrar değerlendirilecektir.

Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Öğr.  gül ŞEN
Başkan Yardımcısı

9. ÖZ GEÇMİŞ

