T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

CAPUT HUMERİ VE CAVİTAS GLENOİDALİS'İN SAĞLIKLI BİREYLERDE ANATOMİK VE RADYOLOJİK OLARAK MORFOMETRİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Beyza OTLU

ANATOMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMANI
Prof. Dr. Pınar GÖKER

ADANA-2025

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

CAPUT HUMERİ VE CAVİTAS GLENOİDALİS'İN SAĞLIKLI BİREYLERDE ANATOMİK VE RADYOLOJİK OLARAK MORFOMETRİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Beyza OTLU

ANATOMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMANI
Prof.Dr. Pınar GÖKER

Bu tez, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından TYL-2024-16354 Nolu proje ile desteklenmiştir.

ADANA-2025

KABUL VE ONAY

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini okuduğumu ve anladığımı ve Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tez olarak sunduğum bu çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda bu konuda hakkımda yapılacak tüm yasal işlemleri ve aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. …/…./2025

Beyza OTLU

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimine başladığım andan itibaren hem akademik bilgisiyle, hem de her daim koruduğu güler yüzü, pozitif tutumu ve öğrenciye değer veren yaklaşımıyla ilham verici bir rol model olan çok değerli danışmanım Prof. Dr. Pınar GÖKER'e,

Tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübesiyle katkı sunmanın ötesinde süreçte karşılaştığım her zorlukta desteğini esirgemeyen, anlayışlı tutumuyla her soruya sabırla ve zaman gözetmeksizin yanıt veren ve yalnızca bu tez için değil tüm akademik yaşamım için çok değerli bir örnek oluşturan çok değerli hocam Doç Dr. Sema POLAT'a,

Tez verilerimin elde edilmesi sürecinde yoğun temposuna rağmen tüm sabrı ve enerjisiyle bana ölçüm tekniklerini öğreten, süreç boyunca bilgi ve deneyimini paylaşmaktan hiçbir zaman çekinmeyen, analitik düşünme becerisi ve çözüm odaklı yaklaşımı ile bilimsel düşünmeye dair yeni bakış açıları edinmemi sağlayan çok değerli Uzm. Dr. Çağatay BÖLGEN'e,

Kendisinden ders dinlemenin bir ayrıcalık olduğu, bilgi birikimi ve sakin duruşuyla örnek bir akademisyen olan çok değerli Prof. Dr. Özkan OĞUZ ve Anatomi Bölümü'nün tüm akademik ve idari kadrosuna teşekkür ederim.

Bütün eğitim hayatım boyunca her koşulda yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme; bu süreçte sabrıyla, moral ve motivasyon desteğiyle her an kendini yanımda hissettiren nişanlıma minnettarım.

Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine ve Sağlık Bilimleri Enstitüsüne desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Beyza OTLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY ..... **iii**
ETİK BEYANI ..... **iiii**
TEŞEKKÜR ..... **iii**
İÇİNDEKİLER ..... **iv**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **iii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **iiix**
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ ..... **x**
ÖZET ..... **xii**
ABSTRACT ..... **xiii**
1.GİRİŞ **1**
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1. Scapula 4
2.2. Clavicula 4
2.3. Humerus 5
2.4. Art. Sternoclavicularis 6
2.5. Art. Acromioclavicularis 6
2.5.1.Ligamentum acromioclaviculare 7
2.5.2. Ligamentum coracoclaviculare 7
2.5.3. Ligamentum trapezoideum 7
2.5.4. Ligamentum conoideum 7
2.5.5. Hareketleri 7
2.6. Skapulanın Ligamentleri 7
2.6.1. Lig.coracoacromiale 7
2.6.2. Lig.transversum scapulae superior 7
2.6.3. Lig.transversum scapula inferior 8
2.7. Omuz Eklemi (Art. Humeri) 8

2.7.1. Lig. coracohumerale 8
2.7.2. Lig. glenohumerale (Flood ligamenti) 8
2.7.3. Lig. transversum humerale 8
2.7.4. Membrana synovialis 9
2.7.5. Vagina synovialis intertubercularis 9
2.7.6. Omuz ekleminin bursaları 9
2.7.7. Omuz ekleminin damarları 10
2.7.8. Omuz ekleminin sinirleri 10
2.7.9. Hareketleri 11
2.8. Pektoral Bölge Kasları 11
2.8.1. M. Pectoralis Major 11
2.8.2. M. Pectoralis Minör 12
2.8.3. M. Subclavius 13
2.8.4. M. Serratus Anterior 13
2.9. Yüzeyel Sırt Ve Omuz Kasları 14
2.9.1. M. Trapezıus 144
2.9.2. M. Latissimus Dorsi 14
2.9.3. M. Levator Scapulae 15
2.9.4. M. Rhomboideus Mınor 15
2.9.5. M. Rhomboideus Major 166
2.9.5.1. Oskültasyon Üçgeni 166
2.9.5.2. Fascia deltoidea 166
2.9.6. M.Deltoideus 166
2.9.7. M.Supraspinatus 167
2.9.8. M.Infraspinatus 17
2.9.9. M.Teres Minor 17
2.9.10. M.Teres Major 18
2.9.11. M.Subscapularis 18
2.10. Axilla 18
2.10.1. Derin fasiya 19
2.10.1.1. Fascia Pectoralis 19
2.10.1.2. Fascia Clavipectoralis 19
2.10.2. Aksiller kılıf (Vagina axillaris) 19

3. GEREÇ VE YÖNTEM **20**
3.1.Örneklem 20
3.2.Ölçümler 21
4.BULGULAR **277**
5.TARTIŞMA **32**
6.SONUÇ VE ÖNERİLER **39**
6.1. Sınırlılıklar Ve Kısıtlılıklar 39
6.2. Öneriler 39
KAYNAKLAR **41**
EKLER **44**
ÖZGEÇMİŞ **45**

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No: **Sayfa No:**

Şekil 1. Omuz bölgesi iskeleti[2]……..3

Şekil 2. Omuz kuşağı kemikleri[8]……...6

Şekil 3. Omuz eklemi ve skapulanın ligamentleri[2]……...9

Şekil 4. Omuz ekleminin damarları[2]……...10

Şekil 5. Omuz ekleminin sinirleri[2]…….....11

Şekil 6. Pektoral bölge kasları (yüzeyel)[2]……...12

Şekil 7. Pektoral bölge kasları (derin)[2]……13

Şekil 8. Yüzeyel sırt ve omuz kasları[2].....18

Şekil 9. $CHÇ_{FD}$; Frontal düzlemde caput humeri çapı, CHB; Caput humeri boyu, CHE; Caput humeri eğimi……22

Şekil 10. CHYÇ; Caput humeri yarıçapı……22

Şekil 11. $CHÇ_{SD}$; Sagital düzlemde çaput humeri çapı……..23

Şekil 12. $CHÇ_{AD}$; Aksiyel düzlemde çaput humeri çapı……23

Şekil 13. CGY; Cavitas glenoidalis yüksekliği, CGG_{OG}; Cavitas glenoidalis orta genişliği, $CGG_{ÜG}$; Cavitas glenoidalis üst genişliği, CGG_{AG}; Cavitas glenoidalis alt genişliği……. …… ……24

Şekil 14. CGE_{Y}; Cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı[14]……24

Şekil 15. KOA; Kritik omuz açısı……..25

Şekil 16. CGE; Cavitas glenoidalis eğimi[14]……...25

Şekil 17. GV; Glenoid versiyon…… ..26

ÇİZELGELER DİZİNİ

Tablo No: **Sayfa No:**

Tablo 1. Scapula ve İlişkili Yapıların Cinsiyet Açısından Morfometrik Karşılaştırması28
Tablo 2. Aksiyel konfigürasyonun Cinsiyet Açısından Morfometrik Karşılaştırması . 308
Tablo 3. Scapula ve İlişkili Yapıların Yaş Grupları Açısından Morfometrik Karşılaştırması 30
Tablo 4. Caput Humeri Ölçümlerinin Literatürdeki Diğer Çalışmalarla Karşılaştırılması……...33
Tablo 5. Cavitas Glenoidalis Ölçümlerinin Literatürdeki Diğer Çalışmalarla Karşılaştırılması……...34
Tablo 6. Kritik Omuz Açısı Ölçümlerinin Literatürdeki Diğer Çalışmalarla Karşılaştırılması……...35
Tablo 7. Cavitas Glenoidalis Eğriliğinin Yarıçapı Ölçümlerinin Literatürdeki Diğer Çalışmalarla Karşılaştırılması…….36

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	**Açıklama**
Cm	: Santimetre
kV	: Kilovolt
mA	: Milliampere
Mm	: Milimetre
p	: Anlamlılık düzeyi
°	: Derece (açı ölçüsü)

Kısaltmalar	**Açıklama**
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Art.	: Articulatio (eklem)
Art. Humeri	: Omuz eklemi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CGE	: Cavitas glenoidalis eğimi
CGE_Y	: Cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı
CGG_{AH}	: Cavitas glenoidalis alt genişliği
CGG_{OH}	: Cavitas glenoidalis orta genişliği
$CGG_{ÜH}$	: Cavitas glenoidalis üst genişliği
CGV	: Cavitas glenoidalis versiyonu
CGY	: Cavitas glenoidalis yüksekliği
CHB	: Caput humeri boyu
CHE	: Caput humeri eğimi
CHYÇ	: Caput humeri yarıçapı
$CHÇ_{AD}$	: Axial düzlemde caput humeri çapı
$CHÇ_{FD}$	: Frontal düzlemde caput humeri çapı
$CHÇ_{SD}$	: Sagital düzlemde caput humeri çapı
CP	: Critical Point
CT	: Computed Tomography
DAM	: Distal Articular Midpoint

FOV	: Field of View (Görüş Alanı)
GE	: General Electric
GHE	: Glenohumeral eklem
GV	: Glenoid versiyon
KOA	: Kritik Omuz Açısı
Lig.	: Ligament (bağ)
m.	: Musculus (kas)
n.	: Nervus (sinir)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
WI	: Wisconsin (ABD Eyaleti)

ÖZET

Caput Humeri ve Cavitas Glenoidalis'in Sağlıklı Bireylerde Anatomik ve Radyolojik Olarak Morfometrisinin Değerlendirilmesi

Skapula, kendine özgü düzensiz şekli nedeniyle karmaşık bir anatomiye sahiptir. İkinci ve yedinci kostalar arasında bulunan scapula, omuz fonksiyonunun kuvveti, hızı ve enerjisi oluşturmasında, proksimal distal sıralamada bir bağlantı noktası olarak rol oynar. Bu çalışmanın amacı, sağlıklı Türk bireylerde caput humeri ve cavitas glenoidalis'in anatomik ve radyolojik olarak morfometrik açıdan değerlendirilmesi; bu yapılar arasındaki olası ilişkilerin ve demografik değişkenlerin etkilerinin analiz edilerek, Türk toplumuna özgü referans değerlerin belirlenmesidir. Çalışmaya 2020-2025 tarihleri arasında Adana Medline Hastanesi ve İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesine çeşitli nedenlerle başvuran ve Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri olan yaşları 20 ile 60 arasında değişen 190 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan 190 katılımcının 80 kişisi erkek ve 110 kişisi kadından oluşmaktadır. Çalışmada yer alan 80 sağlıklı erkek katılımcının yaş ortalaması 36,98±10.01 yıl iken kadın katılımcıların yaş ortalaması 37,42±8,39 yıl olarak hesaplandı. Yaş parametresinde cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$). Scapula ve ilişkili yapilarin yaş grupları açısından değerlendirildiğinde caput humeri eğimi, aksiyel düzlemde caput humeri çapı, cavitas glenoidalis eğimi, cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı ve kritik omuz açısı parametrelerinin yaşa bağlı olarak anlamlı bir şekilde değiştiği görülmektedir ($p < 0,05$). Frontal düzlemde caput humeri çapı, caput humeri boyu, caput humeri yarıçapı, sagital düzlemde caput humeri çapı, aksiyel düzlemde caput humeri çapı, cavitas glenoidalis yüksekliği, cavitas glenoidalis orta genişliği, cavitas glenoidalis üst genişliği, cavitas glenoidalis alt genişliği, cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı ile cavitas glenoidalis versiyonu kadın ve erkeklerde anlamlı farklılık göstermiş olup, caput humeri eğimi, kritik omuz açısı ve cavitas glenoidalis versiyonu hariç bütün değerler erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Scapula'nın anatomik yapıları ile morfometrik ölçümler arasındaki ilişkinin anlaşılması, klinik uygulamalar açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, scapula'ya ait ölçümlerin spor yaralanmaları, protez tasarımı ve cerrahi girişimler gibi alanlarda önemli bir belirleyici olduğunu göstermektedir. Ayrıca scapula anatomisi ve morfometrisinin bilinmesinin; ortopedi, fizik tedavi ve rehabilitasyon, adli tıp gibi hem klinik hem de temel bilim alanlarında, özellikle kemiksel patolojilerin değerlendirilmesi ve etnik farklılıkların belirlenmesi açısından değerli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışma kapsamında, sağlıklı bireyler üzerinden elde edilen verilerle scapula ve ilişkili anatomik oluşumlara ait referans değerler ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: **Scapula, glenoid versiyon, omuz kritik açısı**

ABSTRACT

Evaluation of the anatomical and radiological morphometry of the humeral head and glenoid cavity in healthy individuals

The scapula has a complex anatomy due to its unique irregular shape. Located between the second and seventh ribs, the scapula acts as a connection point in the proximal-distal sequence, contributing to the strength, speed and energy of shoulder function. The aim of this study is to evaluate the caput humeri and cavitas glenoidalis in healthy Turkish individuals from a morphometric perspective, both anatomically and radiologically; to analyse the possible relationships between these structures and the effects of demographic variables; and to determine reference values specific to the Turkish population.The study included 190 healthy individuals aged between 20 and 60 who visited Adana Medline Hospital and Izmir Bozyaka Training and Research Hospital for various reasons between 2020 and 2025 and had Computed Tomography images. Of the 190 participants in the study, 80 were male and 110 were female. The mean age of the 80 healthy male participants in the study was 36.98±10.01 years, while the mean age of the female participants was calculated as 37.42±8.39 years. No significant differences were found between genders in the age parameter (p>0,05). When evaluating the scapula and related structures in terms of age groups, it was observed that the humeral head inclination, humeral head diameter in the axial plane, upper width of the glenoid cavity, semi-diameter of curvature of the glenoid cavity, and critical shoulder angle parameters changed significantly with age (p < 0.05). The humeral head diameter in the frontal plane, humeral head length, humeral head semi-diameter, humeral head diameter in the sagittal plane, humeral head diameter in the axial plane, cavitas glenoidalis height, cavitas glenoidalis middle width, cavitas glenoidalis upper width, cavitas glenoidalis lower width, cavitas glenoidalis curvature semi-radialis and cavitas glenoidalis version showed significant differences between females and males, with all values except humeral head inclination, critical shoulder angle, and glenoid cavity version being higher in men than in females. Understanding the relationship between the anatomical structures of the scapula and morphometric measurements is of great importance in clinical practice. The findings obtained in this study indicate that measurements of the scapula are an important determinant in areas such as sports injuries, prosthesis design, and surgical interventions. Furthermore, knowledge of scapular anatomy and morphometry is expected to provide valuable contributions in both clinical and basic science fields, such as orthopaedics, physical therapy and rehabilitation, and forensic medicine, particularly in the assessment of bone pathologies and the identification of ethnic differences. Within the scope of the study, reference values for the scapula and related anatomical structures were established using data obtained from healthy individuals.

Key words: **Scapula, glenoid version, shoulder critical angle**

1.GİRİŞ

Scapula, ikinci ila yedinci costaları kapsayan thorax üzerinde posterolateral olarak yer alan düz üçgen bir kemiktir. Angulus lateralis'te, articulatio glenohumeralis'i (Omuz eklemi) oluşturan caput humeri ve cavitas glenoidalis'in varlığı görülür (1). Cavitas glenoidalis; thorax'ın arka dış kısmına oturmuş, üçgen şeklinde bir kemik olan scapula'nın üst ve dış kenarlarının birleştiği köşede konkav, sığ bir eklem yüzüdür. Bu eklem yüzü scapulaya kalın bir collum scapulae ile bağlanmıştır. Cavitas glenoidalis'in kenarlarına bir küre dilimi şeklinde labrum glenoidalis tutunmuştur. Bu kıkırdak eklem yüzünü derinleştirir. Humerus'un proksimal ucunda bulunan caput humeri bir yarım küre şeklindedir ve hyalin kıkırdakla kaplı eklem yüzü gösterir. İçe ve hafif arkaya bakar. Caput humeri, cavitas glenoidalis'e yerleşerek art. glenohumeralis'i yapar (2). Art. glenohumeralis, caput humeri ve cavitas glenoidalis'in eklemleşmesiyle oluşan hyalin kıkırdakla örtülü bir eklemdir. Top-soket tipi olan bu eklem vücutta en fazla eksende hareket edebilme serbestliği olan eklemdir. Caput humeri'nin 1/3'lük kısmı cavitas glenoidalis ile eklemleşir (3). Labrum ve cavitas glenoidalis'in humerus başını örtmesi eklemin fleksibil olmasını sağlar ve bu da eklemin geniş hareket aralıklarına izin verir (4). Literatürde, cavitas glenoidalis'in morfolojisinin farklı ırklar ve toplumlar arasında değişkenlik gösterdiği belirtilmektedir (5).

Omuz ekleminin insan vücudundaki en hareketli eklemlerden biri olması, geniş hareket açıklığı sayesinde üst ekstremitenin fonksiyonel kapasitesine büyük katkı sağlaması nedeniyle omuz eklemi klinik açıdan önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, bu eklemi oluşturan temel yapılardan caput humeri ve cavitas glenoidalis'in morfometrik özellikleri, omuz biyomekaniğini doğrudan etkilemekte; bu yapıların boyutları, şekli ve oryantasyonu ise bireyler arasında önemli varyasyonlar gösterebilmektedir. Söz konusu varyasyonlar, özellikle ortopedik ve travmatolojik cerrahi girişimlerin planlanması ve uygulanması sırasında dikkate alınması gereken kritik parametreler arasında yer almaktadır.

Bu bağlamda, her toplumun kendine özgü morfometrik referans verilerinin belirlenmesi, klinik uygulamaların etkinliği açısından büyük önem arz etmektedir. Ancak literatürde, Türk toplumuna özgü, sağlıklı bireylerde caput humeri ve cavitas glenoidalis'in morfometrik özelliklerine ilişkin kapsamlı ve sistematik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir.

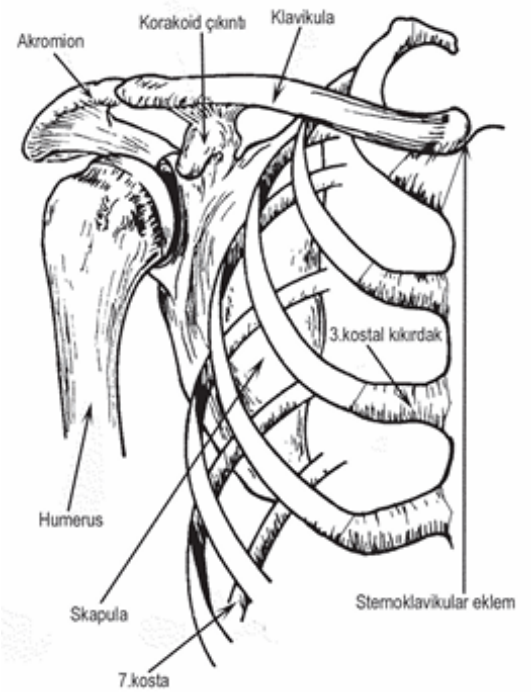
Bu tez çalışmasında, Türk toplumuna ait sağlıklı bireylerde caput humeri ve cavitas glenoidalis'in anatomik ve radyolojik olarak morfometrik açıdan değerlendirilmesi

amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında elde edilecek sayısal veriler doğrultusunda, bu iki yapının ölçüm parametreleri arasındaki olası ilişkiler analiz edilecek; ayrıca yaş ve cinsiyet gibi demografik değişkenlerin söz konusu morfometrik yapılar üzerindeki etkisi incelenecektir. Böylece hem kapsamlı bir morfometrik analiz yapılması hem de Türk toplumuna özgü referans değerlerin belirlenmesiyle, klinik ve cerrahi uygulamalara bilimsel bir zemin oluşturulması hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

Üst ekstremitenin gövdeyle bağlantısını sağlayan başlıca kemik yapılar skapula ve klavikuladır (6). Skapulalar, toraksın arka yüzeyinde, 2. ile 7. kostalar arasında konumlanır ve doğrudan kemiksel değil, kaslar aracılığıyla gövdeye tutunurlar (7). Klavikula ise toraksın ön-üst kısmında yer alır. Her iki klavikulanın iç uçları, sternumun manubrium kısmıyla eklemleşerek sternoklavikular eklemi oluşturur. Bu yapı, üst ekstremitenin aksiyel iskeletle doğrudan eklem bağlantısı kurduğu tek bölgedir (1). Klavikulanın dış ucu ise, skapulanın akromiyon çıkıntısı ile birleşerek akromiyoklavikular eklemi oluşturur. Skapulanın dış köşesinde yer alan ve dışa doğru yönelen konkav yapıdaki glenoid kaviteye, humerus başı oturarak glenohumeral (omuz) eklemi meydana getirir (8). Bu anatomik birleşmeler sayesinde omuz kuşağının iskelet yapısı tamamlanmış olur.

Omuz kuşağını oluşturan üç kemik ve üç eklem, birbirleriyle fonksiyonel bir bütünlük içerisinde hareket eder. Bu yapılar, üst ekstremitenin kavrama, uzanma ve yakalama gibi görevlerini gerçekleştirmesine olanak tanıyacak şekilde bir düzenle konumlanmıştır (Şekil 1) (9).



Şekil 1. Omuz bölgesi iskeleti[2]

2.1. Scapula

Skapula, toraksın arka ve dış kısmında yer alan üçgen şekilli bir yassı kemiktir (2). Yapısı, üç kenar (margo superior, medialis ve lateralis) ve üç açı (angulus superior, lateralis, inferior) ile tanımlanır. Margo superior ile lateralis'in birleşiminde bulunan konkav ve sığ eklem yüzeyi cavitas glenoidalis olarak adlandırılır ve bu yapı collum scapulae aracılığıyla skapulanın gövdesine bağlanır (7).

Glenoid kavitenin çevresine yerleşen labrum glenoidale, eklem yüzeyini derinleştirir. Kavitenin üst bölümünde tuberculum supraglenoidale, altında ise tuberculum infraglenoidale bulunur. Bu yapılara sırasıyla m. biceps brachii ve m. triceps brachii kaslarının uzun başları tutunur (1).

Skapulanın öne bakan yüzü, facies costalis olarak adlandırılır ve bu yüzeyin büyük bir kısmı, geniş ve sığ bir çukur olan fossa subscapularis tarafından kaplanır. Bu yüzeye m. subscapularis kası tutunur ve yüzeyde kasın yapışma izlerini gösteren lineae musculares olarak bilinen eğik çizgiler yer alır (9).

Skapulanın arka yüzü, facies dorsalis olarak adlandırılır ve bu yüzey, spina scapulae isimli, kanat biçiminde enine uzanan kemik çıkıntısı tarafından üst ve alt olmak üzere iki ayrı çukura bölünür. Üstte yer alan daha küçük çukurluğa fossa supraspinata, alttaki daha geniş olana ise fossa infraspinata denir. Bu çukurlar, aynı adı taşıyan kasların orijin aldığı yüzeyleri oluşturur. Bu iki çukur, spina scapulae'nin dış ucunun altındaki incisura spinoglenoidale ile birbirine bağlanır. Spinanın dış ucunda ise öne doğru uzanan, kalın ve yassı yapılı bir çıkıntı bulunur; bu yapı akromiyon (acromion) olarak adlandırılır. Akromiyonun ön-iç yüzü, klavikula ile eklem yaparak akromiyoklavikular eklemi oluşturur (8).

Glenoid kavitenin hemen iç kısmında, skapulanın üst kenarından öne ve dışa doğru uzanan, künt ve gaga benzeri kemik çıkıntıya processus coracoideus adı verilir. Bu çıkıntının tabanına yakın bölgede yer alan çentik ise incisura scapulae olarak adlandırılır (Şekil 2) (2).

2.2. Clavicula

Toraksın ön-üst kısmında, boyun kökünün alt sınırını oluşturan, yatay olarak uzanan çift yapılı bir kemiktir. Hafifçe "S" harfi şeklinde kıvrımlıdır. İç bölümü öne konveks, dış bölümü ise öne konkav bir yapı sergiler. Kemiğin iç yarısı silindirik formda iken, dış yarısı üstten alta doğru basık bir şekil alır. Klavikulanın üst yüzeyi cilt altında kolayca palpe edilebilecek düzlüktedir (2). Alt yüzeyinin ortasında ise sulcus subclavius adı verilen ince bir oluk bulunur; bu yapı, m. subclavius kasının yerleştiği anatomik bir alandır (7).

Klavikulanın iç ucu extremitas sternalis olarak adlandırılır. Eyer şeklindeki eklem yüzeyi, manubrium sterni ve 1. kosta kıkırdağı ile eklem yapar. Alt-arka kısmında, ligamentum costoclaviculare'nin yapıştığı impressio ligamenti costoclavicularis adlı pürtüklü yüzey yer alır (1).

Klavikulanın dış ucuna extremitas acromialis adı verilir. Bu uçta, öne bakan kısmında, skapulanın akromiyon çıkıntısı ile eklem yapan oval biçimli bir eklem yüzeyi yer alır. Eklem yüzeyinin alt kısmında, ön kenarda tuberculum deltoideum, arka kenarda ise tuberculum conoideum olarak adlandırılan iki belirgin çıkıntı bulunur. Ayrıca, bu yüzeyde dış kenardan tuberculum conoideum'a doğru uzanan eğik yapılı bir çıkıntı dikkat çeker; bu çizgiye linea trapezoidea adı verilir (9).

Klavikula, insan vücudunda kemikleşme süreci en erken başlayan kemiktir (Şekil 2) (2).

2.3. Humerus

Silindirik gövdeli, geniş uçlara sahip uzun bir kemik olup kol iskeletini oluşturur (2). Proksimal ucunda yer alan ve dikkat çeken yapı olan caput humeri, yarım küre biçimindedir ve eklem yüzeyi hyalin kıkırdak ile kaplıdır (10). İçe ve hafifçe arkaya yönelmiş olan caput, collum anatomicum ile tuberküllerden ayrılır (11). Caput humeri, glenoid kavite ile eklem yaparak omuz eklemini oluşturur. Dışta tuberculum majus, önde ise tuberculum minus adlı iki kabartı bulunur (9).

Tuberculum majus ve minus, humerus gövdesine sırasıyla crista tuberculi majoris ve crista tuberculi minoris uzantıları aracılığıyla bağlanır. Bu iki yapı arasında yer alan dikey oluk sulcus intertubercularis adını alır (9).

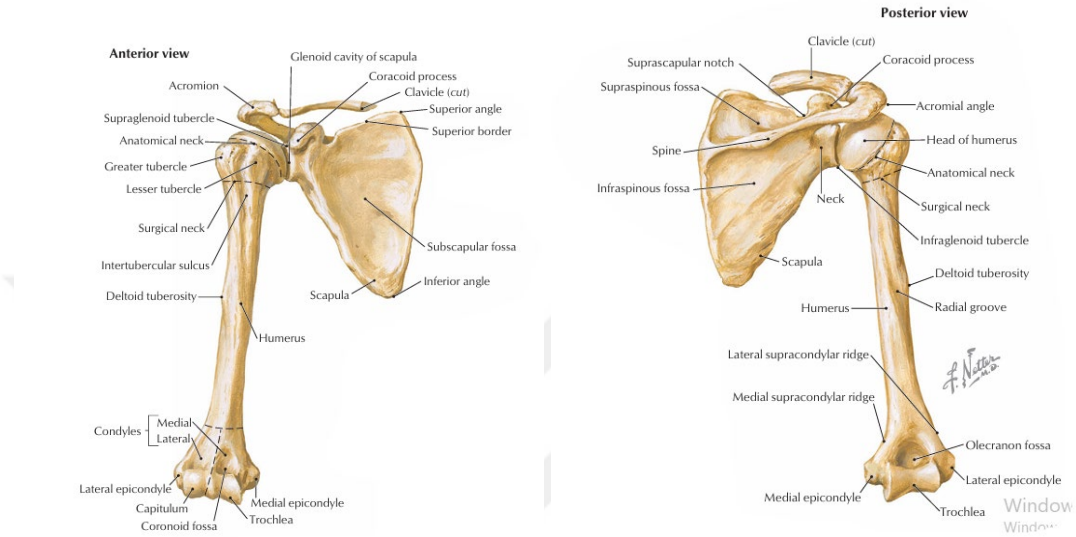
Sulcus intertubercularis içerisinde, m. biceps brachii'nin uzun başına ait tendon seyreder. Proksimal uç ile humerus gövdesi arasında kalan dar geçiş bölgesi collum chirurgicum olarak adlandırılır.

Corpus humeri, yani humerus gövdesi, proksimalinde silindirik bir yapıya sahiptir (6). Gövdenin orta bölgesine yakın dış yüzeyde, kasların tutunduğu pürtüklü bir saha olan tuberositas deltoidea yer alır (9). Arka yüzde ise, aşağı yönde ve dış tarafa eğimli olarak uzanan belirgin olmayan bir oluk bulunur; bu yapıya sulcus nervi radialis denir. Bu oluktan n. radialis ile a. profunda brachii birlikte geçerek kolun arka bölümünde seyrederler (2).

Humerusun distal ucu, makara şeklindedir. Bu bölgede, iç tarafta epicondylus medialis, dış tarafta ise epicondylus lateralis olarak adlandırılan iki kemik çıkıntı yer alır; bunlardan medial epikondil daha belirgindir (6). Sulcus nervi ulnaris, medial epikondilin arka yüzeyinde bulunur ve n. ulnaris burada seyreder. Epikondiller, crista supracondylaris medialis ve lateralis

aracılığıyla humerus gövdesine bağlanır. Eklem yüzleri, distal ucun alt kısmında yer alır; trochlea humeri, içte bulunur ve ulna ile eklem yapar; dışta yer alan capitulum humeri ise radius başı ile eklemleşir (10).

Humerusun distal ucunun ön yüzünde capitulum üstünde fossa radialis, trochlea üstünde ise fossa coronoidea bulunur. Arka yüzde ise yalnızca fossa olecrani mevcuttur. Bu üç çukur da eklem kapsülü içinde yer alır (Şekil 2) (6).



Şekil 2. Omuz kuşağı kemikleri[8]

2.4. Art. Sternoclavicularis

Üst ekstremitenin gövdeyle kemiksel bağlantısını sağlayan tek eklemdir. Sternumun incisura clavicularis'i, klavikulanın sternal eklem yüzü ve birinci kosta bu eklemi oluşturur. Sellar tip bir eklemdir (7).

Sternoklavikular eklemi oluşturan kemik yapılar, etrafını saran fibröz bir kapsül ile bir arada tutulur. Bu kapsül, önde lig. sternoclaviculare anterius, arkada ise lig. sternoclaviculare posterius ile desteklenir. Lig. interclaviculare, incisura suprasternalisi çaprazlayarak eklem kapsülünün üst bölümüne destek sağlar. Kapsülün üst ve alt kısımları ince olmakla birlikte, alt bölgede yer alan lig. costoclaviculare dış yanlardan alt bölgeye sağlam bir destek sunar (9).

Sternoklavikular eklem yüzeyleri fibröz kıkırdak ile örtülüdür. Bu yapılar arasında, discus articularis adı verilen fibröz bir disk yer alır. Disk, yukarıda klavikulaya, aşağıda birinci kosta kıkırdağına tutunur. Klavikulanın mediale kaymasını engeller ve darbeleri absorbe eder. Discus articularis'in iç ve dış yüzeylerinde olmak üzere iki ayrı eklem boşluğu mevcuttur (2).

2.5. Art. Acromioclavicularis

Klavikulanın lateral ucu ile skapulanın akromiyon çıkıntısının medial kenarı arasında yer alan plana tipte bir eklemdir. Eklem fibröz kapsül tarafından tamamen sarılmıştır (6).

2.5.1.Lig. acromioclaviculare

Eklemi üstten kuşatan ve dörtgen şeklinde uzanan bir bağdır (9).

2.5.2. Lig. coracoclaviculare

Akromiyon ile klavikula arasındaki temasın bozulmasını engeller. Bu ligament, anatomik olarak iki ayrı kısımdan oluşur: lig. conoideum ve lig. trapezoideum. Her iki parça, aralarında bulunan yağ dokusu ya da küçük bir bursa ile birbirinden ayrılır. Akromiyoklavikular eklemin stabilizasyonunu sağlayan tek ligamenttir (8).

2.5.3. Lig. trapezoideum

Alt uçta korakoid çıkıntıya, üst uçta ise klavikulanın linea trapezoidea bölgesine tutunur. Arka kenarı, lig. conoideum'un arka kenarı ile birleşim gösterir (6).

2.5.4. Lig. conoideum

Üçgen biçimli bir bağ olup tepesi korakoid çıkıntının köküne, tabanı ise klavikulanın tuberculum conoideum bölgesine tutunur (1).

2.5.5. Hareketleri

Bu eklem hareketlerini büyük ölçüde skapula ve omuz kuşağının genel hareketlerine eşlik edecek şekilde gerçekleştirir. Klavikulanın her iki ucu da kemik ve bağ yapılarıyla sabitlenmiş olduğundan, bu eklemdeki hareketler sınırlıdır (7).

2.6. Skapulanın Ligamentleri

2.6.1. Lig.coracoacromiale

Üçgen biçimli bir bağ dokusu olup, tepe noktası akromiyonun ön ucuna, tabanı ise korakoid çıkıntının dış kenarına tutunur. Omuz eklemini üstten destekleyerek stabilite sağlar (Şekil 3) (7).

2.6.2. Lig.transversum scapulae superior

Lig. transversum scapulae superius, incisura scapulae'nin üzerini örterek bir delik oluşturur. Bu delikten n. suprascapularis geçerken supraskapular damarlar ligamentin üzerinden geçer. Ligament zaman zaman kemikleşebilir (8).

2.6.3. Lig.transversum scapula inferior

Her insanda bulunmayan bir bağdır. Spina scapulae'nin dış kenarından cavitas glenoidalis'e uzanır. Ligamentin altından geçen arteria, vena ve nervus suprascapularis, buradan geçerek fossa infraspinata'ya ulaşır (2).

2.7. Omuz Eklemi (Art. Humeri)

Caput humeri ile glenoid kavite arasında yer alan omuz eklemi, sferoid tipte bir eklemdir. Glenoid kavite, humerus başını saracak kadar derin olmadığından kenarlarına yapışan labrum glenoidale adlı fibröz kıkırdak yapı sayesinde derinleştirilmiştir. Humerusun abduksiyon ve dış rotasyon pozisyonlarında eklem yüzeyleri birbirine sıkıca oturur; diğer pozisyonlarda ise bu ilişki daha gevşektir (6).

Glenohumeral eklemin kapsülü, cavitas glenoidalis'in kenarlarına ve humerusun collum anatomicum bölgesine tutunur. Kapsül, medialde humerus cismine doğru yaklaşık 1 cm kadar inferiora sarkar. Kapsülün farklı bölgelerinde, omuz kuşağı kaslarıyla sıkı ilişkisi vardır: Arka kısımda m. infraspinatus ve m. teres minor, yukarı kısımda m. supraspinatus, ön kısımda ise m. subscapularis kaslarının tendonları, eklem kapsülüyle birleşerek muskulotendinöz bir destek oluşturur. Bu yapıya rotator cuff adı verilir. Bu destek yapı sadece kapsülün alt kısmında yoktur. Bu kas grubu, özellikle humerus başını eklem içinde sabit tutmak ve omuz hareketleri sırasında stabilite sağlamak açısından kritik öneme sahiptir (7,9).

2.7.1. Lig. coracohumerale

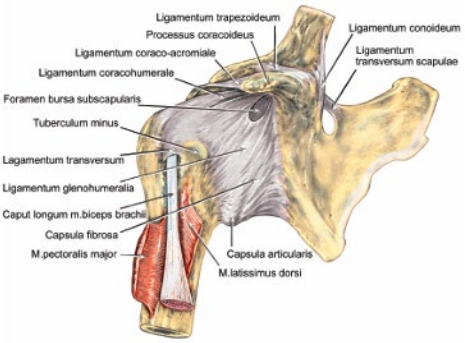
Korakoid çıkıntıdan başlayarak, supraspinatus ve subscapularis kaslarının tendonları arasında uzanır ve sulcus intertubercularis'in üst kısmına uzanır (6).

2.7.2. Lig. glenohumerale (Flood ligamenti)

Glenohumeral eklem kapsülünün ön bölümünde yer alır ve glenoid kavitenin anterior kenarı ile humerusun collum anatomicum'u arasında uzanır. Bu bağ üç ayrı lif grubu hâlinde organize olur: üst (superius), orta (medium) ve alt (inferius) (2).

2.7.3. Lig. transversum humerale

Sulcus intertubercularis'in üzerini kapatarak, biceps tendonunu oluğun içinde tutar (Şekil 3) (9).



Şekil 3. Omuz Eklemi ve skapulanın ligamentleri[2]

2.7.4. Membrana synovialis

Eklem kapsülünün iç yüzeyini örter ve bursa subscapularis içine doğru uzanır. Bu bursa, korakoid çıkıntının kökü ile m. subscapularis tendonu arasında yer alır. Benzer şekilde, korakoid çıkıntının alt kısmında yer alan bursa subcoracoidea da sıklıkla eklem boşluğu ile bağlantılıdır (1).

Akromiyon, korakoid çıkıntı ve bu ikisi arasında uzanan ligamentum coracoacromiale, birlikte arcus coracoacromialis adı verilen yapıyı oluştururlar. Arcus coracoacromialis ve onun hemen altında yer alan m. deltoideus kası arasında, kapalı kese olan bursa subdeltoidea bulunur. Bu kapalı bursa yapısının, akromiyonun altına uzanan bölümüne ise bursa subacromialis adı verilir (2).

2.7.5. Vagina synovialis intertubercularis

Biseps tendonunu saran sinoviyal kılıftır. Eklem boşluğundan başlayarak, sulcus intertubercularis boyunca uzanır ve alt ucu tendonla sıkıca birleşerek, sürtünmeyi önler (9).

2.7.6. Omuz ekleminin bursaları

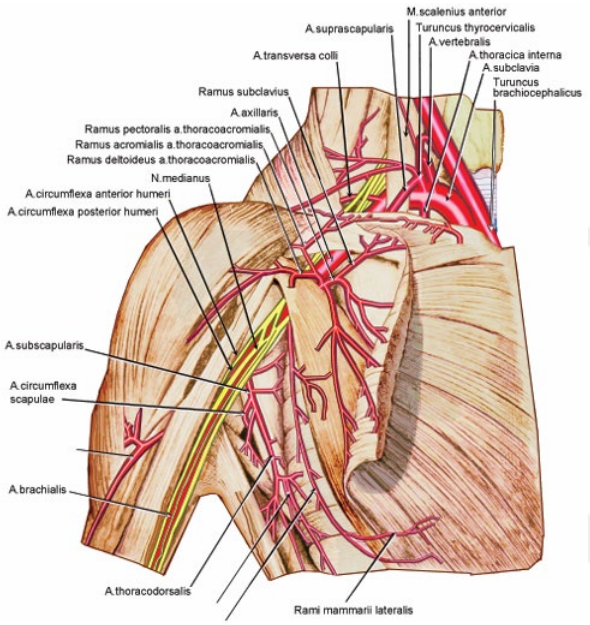
Omuz eklemi çevresinde, eklem hareketlerinin sürtünme olmaksızın gerçekleşmesini sağlayan çok sayıda bursa yer almaktadır. Başlıca omuz eklemi bursaları şu şekilde sıralanabilir:

1. Bursa subacromialis
2. Bursa subdeltoidea
3. Bursa subtendinea musculi subscapularis
4. Bursa musculi coracobrachialis
5. Bursa subtendinea musculi latissimi dorsi
6. Bursa subtendinea musculi teretis majoris

7. Bursa subcutanea acromialis
8. Bursa subtendinea musculi infraspinati (7)

2.7.7. Omuz ekleminin damarları

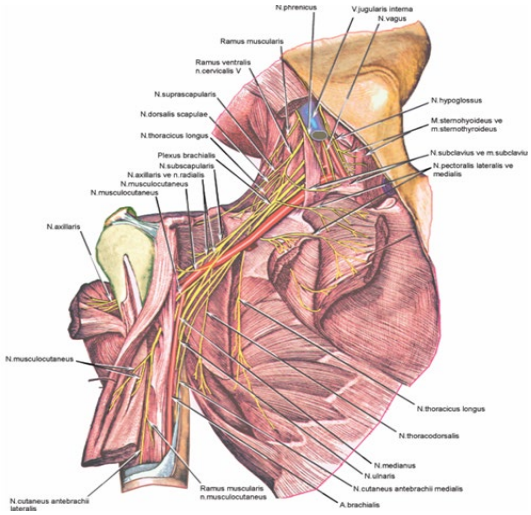
Omuz ekleminin vasküler yapısı, başlıca arteria suprascapularis ile arteria circumflexa humeri anterior ve posterior dallarının verdiği rami articularis aracılığıyla sağlanmaktadır (Şekil 4) (2).



Şekil 4. Omuz ekleminin damarları[2]

2.7.8. Omuz ekleminin sinirleri

Omuz ekleminin innervasyonu öncelikli olarak plexus brachialis'in fasciculus posterior'undan köken alan sinir lifleri ile sağlanmaktadır. Buna ek olarak, n. suprascapularis, n. axillaris ve n. pectoralis lateralis'ten gelen dallar da eklem kapsülünün duyusal innervasyonunu üstlenir (Şekil 5) (6).



Şekil 5. Omuz ekleminin sinirleri[2]

2.7.9. Hareketleri

Art. spheroidea tipinde bir eklem olan omuz ekleminde sagittal eksende abduction ve adduction, transvers eksende flexion ve extension, vertikal eksende ise iç ve dış rotasyon hareketleri yapılabilmektedir. Ayrıca, tüm bu hareketlerin kombinasyonu ile circumduction hareketi de mümkündür (2).

2.8. Pektoral Bölge Kasları

Pektoral bölgede yer alan dört temel kas bulunmaktadır: musculus pectoralis major, musculus pectoralis minor, musculus subclavius ve musculus serratus anterior. Bu kaslar, toraks iskeleti ile üst ekstremite arasındaki bağlantıyı sağlar. Söz konusu kaslardan yalnızca m. pectoralis major humerusa tutunurken, diğer üçü omuz kuşağına insersiyo yapar (6).

Pectoralis major kasının üzerini fascia pectoralis örterken, pectoralis minor kası fascia clavipectoralis ile çevrilidir (7).

2.8.1. M. Pectoralis Major

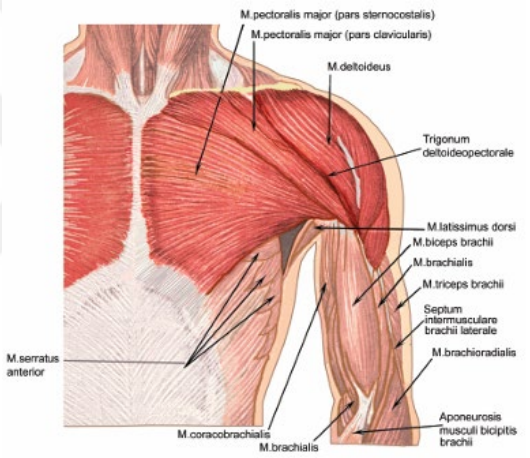
Yelpaze biçiminde genişleyen, meme dokusunun hemen derininde yer alan bir kastır. Klaviküler parça, klavikulanın medial yarısının ön yüzünden, Sternokostal parça, sternumun ön yüzünden ve ilk altı kosta'nın kıkırdaklarından, Abdominal parça, m. obliquus externus abdominis'in aponevrozundan köken alır (1).

Tüm kas lifleri birleşerek humerus'un tuberculum majus'una (spesifik olarak crista tuberculi majoris) insersiyo yapar. Ayrıca, kasın tendonu omuz eklemi kapsülüne ve kol fasiyasına da yapışır. Bu anatomik ilişki, musculus biceps brachii'nin uzun baş tendonunun

yerinde stabil kalmasına katkıda bulunur. Klaviküler parça ile musculus deltoideus arasında v. cephalica'nın geçtiği trigonum deltoideopectorale adlı üçgen bir alan yer alır (Şekil 6) (9).

Kas, nervus pectoralis lateralis ve nervus pectoralis medialis tarafından innerve edilir. Her iki sinir de plexus brachialis'in dallarıdır.

Musculus pectoralis major, kolun adduksiyonu ve iç rotasyonu gibi hareketlerinden sorumludur; özellikle bu hareketler dirence karşı gerçekleştirildiğinde daha belirgin hale gelir. Klaviküler parça, kolun fleksiyonuna yani öne ve yukarı kaldırılmasına katkıda bulunur. Sternokostal parça ise kolu ve omzu aşağı çekme görevini üstlenir. Kollar sabitlenmiş pozisyondayken (örneğin tırmanma ya da barfiks sırasında), gövdeyi yukarı çekmede aktif rol oynar. Ayrıca, itme, disk atma ve kürek çekme gibi kuvvet gerektiren hareketlerde etkindir. Kollar yukarı kaldırıldığında, yardımcı solunum kası olarak da görev yapar (inspiratuar fonksiyon) (2,7).



Şekil 6. Pektoral bölge kasları (yüzeyel)[2]

2.8.2. M. Pectoralis Minor

Musculus pectoralis minor, üçgen şeklinde küçük bir kas olup, musculus pectoralis major'un arkasında, aksiller arter'in ikinci parçasının hemen önünde yer alır. Kas, 2. ila 5. kostaların dış yüzeylerinden başlar. Kas lifleri birleşerek scapula'nın processus coracoideusa tutunur. Bazı kas lifleri, ligamentum coracoacromiale'ye kadar uzanarak burada sonlanabilir (Şekil 7). Kasın innervasyonu esas olarak nervus pectoralis medialis tarafından sağlanır. Bununla birlikte, nervus pectoralis lateralis de sınırlı düzeyde katkıda bulunur. Musculus pectoralis minor, omuz sabitlenmiş konumdaysa, kostaları yukarı doğru çekerek yardımcı inspirasyon kası olarak görev yapar (8).

2.8.3. M. Subclavius

Klavikulanın hemen altında yer alan küçük ve kısa bir kastır. Kas, 1. kosta ile onun kıkırdak birleşim yerinden orijin alır. Lifler klavikulanın alt yüzeyinde yer alan sulcus subclavius adlı oluğa yapışır (Şekil 7). Kas, nervus subclavius (brakiyal pleksustan çıkan bir dal) tarafından innerve edilir. Musculus subclavius, üst ekstremite hareketleri sırasında klavikulayı stabilize ederek omuz kuşağının dengelenmesine katkı sağlar. Ayrıca, omzu öne ve aşağıya çeker. Anatomik konumu sayesinde tampon görevi görerek travmalara karşı koruyucudur. Özellikle halat çekme ve ağır yük kaldırma gibi aktivitelerde, articulatio sternoclavicularis'in yerinden çıkmasını önleyici rol oynar (7,8).



Şekil 7. Pektoral bölge kasları (derin)[2]

2.8.4. M. Serratus Anterior

Musculus serratus anterior, aksillanın iç duvarını oluşturan geniş ve güçlü bir kastır. Lifleri, kostalar üzerinde dilimsel şekilde uzanır. Kas, 1. ila 8. kostaların ön yüzeylerinden başlayarak, segmental lifler hâlinde uzanır. Scapula'nın kostal yüzeyine üç ana noktadan yapışır:

1. Angulus superior (üst açı),
2. Margo medialis boyunca iç kenar,
3. Angulus inferior (alt açı).

Kas liflerinin önemli bir bölümü, özellikle skapulanın alt açısına tutunur. Kas, kendi yüzeyinden seyreden nervus thoracicus longus tarafından innerve edilir.

Musculus serratus anterior, son derece güçlü bir kastır. Skapulaya dış rotasyon yaptırarak alt açıyı dışarı ve yukarı yönde hareket ettirir. Bu hareket, özellikle kolun 90°'nin üzerine abdüksiyonu için temel öneme sahiptir. Ayrıca skapulayı göğüs duvarına doğru çekerek itme ve atma gibi eylemler sırasında stabilizasyon sağlar. Nervus thoracicus longus'un felci

durumunda, skapulanın medial kenarı dışa doğru belirginleşir (scapula alata); bu da hastanın saçını taramak ya da selam vermek gibi kolu yukarı kaldırmayı gerektiren işlevleri gerçekleştirememesine neden olur (6,7).

2.9. Yüzeyel Sırt ve Omuz Kasları

Bu kas grubu, üst ekstremitenin gövdeye bağlanmasında temel rol oynar (Şekil 8).

2.9.1. M. Trapezıus

Boyun ve sırt bölgesinin arka kısmında yer alan, geniş yüzeyli ve üçgen biçiminde bir kastır.

Kas, şu yapılardan orijin alır:

Linea nuchae superior

Protuberantia occipitalis externa

Tüm servikal vertebraların processus spinosus'ları

Tüm torakal vertebraların processus spinosus'ları

Ligamentum supraspinale

Kas lifleri üç ana bölümde sonlanır:

Üst lifler: Klavikulanın üçte birlik dış kısmına,

Orta lifler: Akromiyon üzerine,

Alt lifler: Spina scapulae'ya yapışır (1,2).

Vertebra prominens (C7) civarında kas lifleri incelerek yerini aponevrotik yapıya bırakır. Bu bölge yüzeyden bakıldığında hafifçe çökük olarak görülür (7).

Kas, motor olarak nervus accessorius (XI. kranial sinir) tarafından uyarılır. Ek olarak C3-C4 spinal sinirlerden gelen lifler duyusal innervasyon sağlar (2). Üst lifler, skapulaya elevasyon yaptırır; omuzları yukarı kaldırır ve skapulayı gövdeye yaklaştırır. Orta lifler: Skapulayı mediale çekerek retraksiyon (adduction) sağlar. Alt lifler: Skapulayı aşağı doğru çekerek depresyon yaptırır; aynı zamanda retraksiyona katkıda bulunur. Bu fonksiyonlar, özellikle ağırlık taşıma gibi üst ekstremiteyi aktif kullanan hareketlerde skapulanın sabitlenmesini sağlar (6,8). N. accessorius'un felci durumunda, etkilenen tarafta omuz düşer ve skapula aşağı kayar. Hasta başını sağlam tarafa çevirmekte zorlanır (9).

2.9.2. M. Latissimus Dorsi

Üçgen şeklinde olup vücuttaki en geniş yüzeyel kaslardan biridir. Üst bölümü m. trapezius'un derininde yer alır (6).

Kas, çok sayıda anatomik yapıdan köken alır:

- Fascia thoracolumbalis aracılığıyla alt 6 torakal vertebranın processus spinosus'ları
- Tüm lumbal ve sakral vertebraların processus spinosus'ları
- Crista iliaca'nın dış dudağı
- Son dört kostanın (9.–12.) dış yüzeyleri
- Scapula'nın alt açısı (angulus inferior) (8)

Kas, yassı bir tendon aracılığıyla humerus'un sulcus intertubercularis (tuberculum majus ve minus arasındaki oluk) tabanına yapışır. Bu bölgede m. teres major tendonu ile arasında bursa subtendinea adı verilen bir kese bulunur (1).

Kas, nervus thoracodorsalis (C7–C8) tarafından innerve edilir. Kola ekstansiyon, adduksiyon, iç rotasyon (humerusun medial rotasyonu) yaptırır ve kolu ve omzu aşağıya ve arkaya doğru çeker (6).

Ayrıca, kostalara olan bağlantısı sayesinde yardımcı inspiratör kas olarak da görev yapar. Kas, özellikle şu hareketlerde aktif rol alır; kürek çekme, yüzme, tırmanma, barfiks çekme, çekiç atma gibi kuvvetli üst ekstremite eylemleri (2).

N. thoracodorsalis'in hasarı durumunda, kolun adduksiyon ve iç rotasyon hareketleri zayıflar (7).

2.9.3. M. Levator Scapulae

İnce ve uzun bir kas olup, boynun lateral kısmında yer alır. Kas, ilk dört servikal vertebranın (C1–C4) processus transversus'larının arka tüberküllerinden köken alır. Lifler, skapulanın medial kenarında, özellikle spina scapula'nın üst kısmında sonlanır. Nervus dorsalis scapulae (C4-C5) tarafından innerve edilir. Kasın temel görevi, skapulayı yukarı doğru kaldırmaktır (8).

2.9.4. M. Rhomboideus Minor

M. rhomboideus major ile birlikte, skapulanın iç kenarını vertebral kolona bağlayan kastır. 7. servikal (C7) ve 1. torakal (T1) vertebraların processus spinosus'ları ile ligamentum nuchae'den köken alır. Lifler, skapulanın iç kenarında sonlanır. Kas, nervus dorsalis scapulae (C4–C5) tarafından innerve edilir. Skapulaya adduction ve aşağı rotasyon hareketi kazandırır. Bu sayede skapulanın iç kenarını vertebral kolona doğru çekerken, cavitas glenoidalis'in

aşağıya dönmesine katkı sağlar. Üst ekstremite aktif olarak kullanıldığında, skapulanın stabilitesini korur (2).

2.9.5. M. Rhomboideus Major

M. rhomboideus minor'un hemen altında yer alır. Kas, 2. ile 5. torakal vertebraların arasında kalan vertebraların processus spinosus'ları ile ligamenta supraspinalia'dan köken alır. Skapulanın iç kenarına yapışır. Kas, nervus dorsalis scapulae (C4–C5) aracılığıyla uyarılır. Musculus rhomboideus major, skapulaya adduction ve aşağı rotasyon hareketi yaptırır. Aynı zamanda, skapulanın önemli bir retraktörü olarak görev yapar. N. dorsalis scapulae'nin hasar görmesi durumunda, m. levator scapulae ve her iki rhomboid kasın fonksiyonu bozulur. Bunun sonucunda skapula, gövdeden hafifçe uzaklaşır ve columna vertebralis'e yaklaşamaz (1).

2.9.5.1. Oskültasyon Üçgeni

Üçgenin medial sınırını, musculus trapezius'un dış kenarı; alt sınırını, musculus latissimus dorsi'nin üst kenarı; lateral sınırını ise scapula'nın medial kenarı oluşturur. Üçgenin zeminini musculus rhomboideus major oluşturur. Anatomik olarak, bu bölgede akciğerlerle cilt arasında daha az yumuşak doku bulunduğundan, buradan yapılan oskültasyon sırasında akciğer sesleri daha belirgin duyulur (6).

2.9.5.2. Fascia deltoidea

Fascia deltoidea, yukarıda akromiyon, klavikula ve spina scapulae'ye tutunur. Bu fasiya, musculus deltoideus içerisine birçok septum gönderir. Ön tarafta pektoral fasiya ile birleşir. Arka planda ise musculus infraspinatus ve musculus teres minor'u sararak fossa infraspinata'nın kenarlarına yapışır (9).

2.9.6. M.Deltoideus

Omuz bölgesinin yuvarlak konturunu oluşturan ve multipennat yapıda bir kastır. Kasın ön kenarı, m. pectoralis major ile trigonum deltoideopectorale aracılığıyla anatomik olarak ayrılır. M. deltoideus, üç ana lif grubundan oluşur: Ön lifler klavikulanın lateral 1/3'ünden, orta lifler akromiyonun yan kenarından, arka lifler ise spina scapulae'dan başlar. Tüm lifler birleşerek humerusta yer alan tuberositas deltoidea'ya tutunur. M. deltoideus, innervasyonu n. axillaris tarafından sağlanır (7).

M. deltoideus'un ön lifleri, kolun 90 dereceye kadar fleksiyonunu; orta lifleri, 90 dereceye kadar abdüksiyonunu; arka lifleri ise horizontal abdüksiyon hareketini gerçekleştirir.

Ek olarak, ön ve arka lifler birlikte çalıştığında kola adduksiyon yaptırabilir. Ayrıca, arka lifler ekstansiyon ve dış rotasyon, ön lifler ise fleksiyon ve iç rotasyon hareketlerine katkı sağlar. Deltoid kası, birçok üst ekstremite hareketinde stabilizatör olarak görev yapar ve el hareketlerinde sinerjist rol üstlenir (2).

N. axillaris'in lezyonu durumunda, bu sinir tarafından innerve edilen m. deltoideus ve m. teres minor kasları fonksiyon göremez. Bu nedenle kolun abduksiyonu, dış rotasyon olmadan gerçekleştirilemez ve abduksiyon pozisyonunda kolun tutulması mümkün olmaz. Ayrıca, kol horizontal abduksiyon konumuna getirilemez ve dış rotasyon gücü belirgin şekilde azalır (1).

2.9.7. M.Supraspinatus

Adını aldığı fossa supraspinata'yı doldurur. Kasın tendonu, korakoakromiyal arkusun altından geçerek tuberculum majus'un tepe noktasında eklem kapsülüne yapışır. Orijinini fossa supraspinata'dan alır; insertiosu tuberculum majus'un üst kısmına gerçekleşir. Sinirsel innervasyonu n. suprascapularis (C5–C6) aracılığıyla sağlanır. Bu kas, kolun abduksiyon hareketini başlatan ana yapıdır ve glenohumeral eklemin stabilizasyonunda önemli rol oynar. Özellikle elde yük taşındığında, humerus başının aşağı yönlü yer değiştirmesini önleyerek omuz ekleminin korunmasına katkı sağlar (9).

2.9.8. M.Infraspinatus

Adını aldığı fossa infraspinata'yı dolduran ve rotator manşet kas grubuna dahil olan bir kastır. Kas, fossa infraspinata'nın iç kısmından orijin alır. Tendonu, humerusu arka taraftan çaprazlayarak tuberculum majus'un orta kısmına tutunur. İnnervasyonu n. suprascapularis (C4–C6) tarafından sağlanır. Bu kasın temel görevi, kola dış rotasyon yaptırmaktır. Ayrıca humerus başının abduksiyon sırasında glenoid kaviteye tespit edilmesinde önemli rol oynar. N. suprascapularis'in lezyonunda hem m. supraspinatus hem de m. infraspinatus etkilenir; bu durum kolun abduksiyonunu başlatmayı zorlaştırır ve humerus başının stabilitesi bozulur. Bu hastalarda omuz subluksasyonu görülebilir, ağır yük taşıma kabiliyeti azalır ve scapula'nın spina üstü ve altındaki kas dokusunda atrofi gözlenir (7).

2.9.9. M.Teres Minor

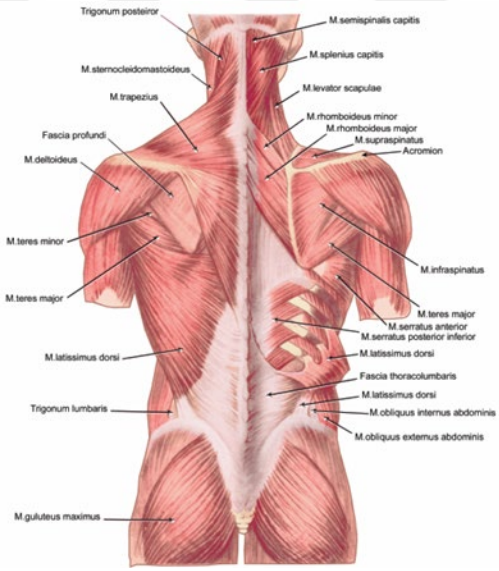
Scapula'nın dış kenarından orijin alır ve humerusu arka yönden sararak tuberculum majus'un alt kısmına tutunur. Kas, n. axillaris (C4–C5) tarafından innerve edilir. Başlıca görevi kola dış rotasyon yaptırmak ve glenohumeral eklemin stabilitesine katkı sağlamaktır (6).

2.9.10. M.Teres Major

M. teres major, scapula'nın alt açısına yakın olan dış kenarından başlar. Kas, humerusu önden sararak crista tuberculi minoris'e yapışır. Innervasyonu n. subscapularis (C6–C7) aracılığıyla sağlanır. Fonksiyonel olarak kolun ekstansiyon ve adduksiyon hareketlerinde etkilidir (8).

2.9.11. M.Subscapularis

Scapula'nın ön yüzeyinde yer alan fossa subscapularis'ten orijin alır. Kasın tendonu, glenohumeral eklemin önünden geçerek tuberculum minus'a tutunur. Bu tendon ile cavitas glenoidalis'in kenarları arasında yer alan bursa subscapularis, eklem boşluğu ile bağlantılıdır. M. subscapularis, kolun iç rotasyonunu gerçekleştiren başlıca kastır ve aynı zamanda omuz eklemini anterior yönden destekler. N. subscapularis'in felç durumunda, m. subscapularis ile birlikte m. teres major da fonksiyon dışı kalır; bu da kolun iç rotasyon ve ekstansiyon hareketlerinde belirgin zayıflamaya yol açar (1).



Şekil 8. Yüzeyel sırt ve omuz kasları[2]

2.10. Axilla

Axilla, yani koltukaltı çukuru, piramidal geometrik yapıya sahip bir anatomik boşluktur. Bu nedenle bir tepesi, bir tabanı ve dört kas duvarı bulunur.

Tepesi: Klavikula, 1. kostanın üst kenarı ve scapula'nın üst kenarının birleşim noktası.

Ön duvar: M. pectoralis major ile pectoralis minor kaslarından oluşur.

Arka duvar: Yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla m. subscapularis, m. teres major ve m. latissimus dorsi kasları yer alır.

Dış duvar: M. coracobrachialis ile m. biceps brachii'nin uzun başı tarafından sınırlanır.

İç duvar: M. serratus anterior ve interkostal kaslar bu duvarı oluşturur (6,7).

2.10.1. Derin fasiya

Aksillanın ön duvarı iki ayrı kas tabakası içerdiğinden, bu bölgede çift katlı derin fasyal yapı gözlenir. Bu fasiyalardan biri m. pectoralis major, diğeri ise m. pectoralis minor kaslarını çevreler (2).

2.10.1.1. Fascia Pectoralis

Pectoralis major kasını saran bu fasyal yapı, kasın alt kenarından posteriora uzanarak m. latissimus dorsi'ye yönelir; bu uzantı fascia axillaris olarak adlandırılır. Bu fasiya, arka planda m. latissimus dorsi'nin fasyası ile devamlılık gösterir. Lateralde ise kolu saran brachial fasiya ile birleşir (8).

2.10.1.2. Fascia Clavipectoralis

Üstte klavikuladan başlayarak aşağıya doğru uzanır ve aksiller fasyaya bağlanır. Bu fasyal yapı, m. subclavius ve m. pectoralis minor'u çevreler. İki kas arasında kalınlaşarak membrana costocoracoidea adını alır. Bu bölgeden vena cephalica, korakoakromiyal damarlar ve n. pectoralis lateralis ile medialis geçerek fasiyayı deler. Fascia, m. pectoralis minor'un lateral kenarını sararak devam eder ve aksiller fasiyaya katılır; bu bölüme ligamentum suspensorium axillaris adı verilir (1).

2.10.2. Aksiller kılıf (Vagina axillaris)

Vagina axillaris, derin servikal fasyanın devamı niteliğinde olup, fasyanın derin yaprağından gelişen bir uzantıdır. Bu yapı, aksiller damarlar ile brakiyal pleksusun etrafını sarar (9).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Örneklem

Çalışmaya 2020-2025 tarihleri arasında Adana Medline Hastanesi ve İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesine çeşitli nedenlerle başvuran ve Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri olan yaşları 20 ile 60 arasında değişen 190 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan 190 katılımcının 80 kişisi erkek ve 110 kişisi kadından olumaktadır. Toraks BT görüntüleri, 64 kesitli Optima CT660 tarayıcı (GE Healthcare, Milwaukee, WI, ABD) kullanılarak elde edildi. Görüntülerin analizi için GE Volume Viewer 4.6 (GE Healthcare) iş istasyonu kullanıldı. Tüm incelemelerde alan görüşü (FOV) 46,8 cm, tüp voltajı 100 kV ve tüp akımı 249 mA olarak ayarlandı. Görüntüler 2,5 mm aksiyal kesit kalınlığında elde edilerek, 0,625 mm kesit kalınlığı ile aksiyal, koronal ve sagittal düzlemlerde retrospektif rekonstrüksiyon yapıldı. Bu görüntüler üzerinden her hastada omuz kuşağı kemik yapıları ve glenohmeral eklem morfometrik ölçümleri gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen kişiler hem cinsiyet hem de yaş parametreleri dikkate alınarak değerlendirildi. 20-29 yıl, Dekat 1; 30-39 yıl, Dekat 2; 40-49 yıl Dekat 3; 50 yıl ve üzeri ise Dekat 4 olarak kabul edildi. Çalışmanın yapılabilmesi için Çukurova Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alındı (Karar no: 01.09.2023 tarih ve toplantı 136/46 sayısı). Erkeklerin yaş ortalaması 36,98 ±10.00 yıl, kadınların yaş ortalaması 37,42±8.39 yıl olarak ölçüldü.

Dahil edilme kriterleri

Çalışmamızın örneklem büyüklüğü, dahil edilme kriterlerini karşılayan bireyleri dahil ederek ve görüntüsü net olmayanları hariç tutarak belirlenmiştir. Tüm ölçümler bilgisayar ekranında elektronik kumpas kullanılarak yapılmış ve milimetre (mm) cinsinden ifade edilmiştir. Bu çalışma, Medline Hastanesi ve İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü'nde gerçekleştirilen retrospektif bir gözlem çalışmasıdır. Gerekli Hastane izinleri alınmıştır. BT görüntü analizleri üç gözlemci tarafından gerçekleştirilmiştir [gözlemci 1, bir radyolog (ÇB), gözlemci 2, bir radyolog (MÖ) ve gözlemci 3, bir anatomist (BO)]. Ek olarak, veriler resmi hastane kayıtlarından elde edilmiş ve tüm dosya güvenlik prosedürleri ilgili kurum tarafından belirlenen protokollere uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Acil servise başvuran ve herhangi bir kırık veya altta yatan patoloji bulunmayan, üst ektremiteyi ilgilendiren ağrısı olduğu tespit edilen 18 yaşın üzerindeki hastalar çalışmaya dahil edildi.

Dışlama kriterleri

Çalışmaya; nöromüsküler veya nörolojik hastalık öyküsü bulunan, omuz eklemine ait travma, cerrahi müdahale veya kronik ağrı geçmişi olan, romatoid artrit veya benzeri otoimmün hastalık tanısı almış bireyler dahil edilmemiştir. Ayrıca, omuz bölgesine ait doğumsal anomalisi veya kas-iskelet sistemine ait sistemik hastalığı bulunan bireyler de çalışma dışında bırakılmıştır. Çalışma yalnızca omuz bölgesinde anatomik olarak normal varyasyonlara sahip, sistemik hastalığı bulunmayan sağlıklı gönüllülerle yürütülmüştür.

3.2.Ölçümler

Çalışmaya katılan 190 sağlıklı bireyin Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri üzerinden aşağıdaki ölçümler yapılmıştır.

1. Frontal düzlemde caput humeri çapı

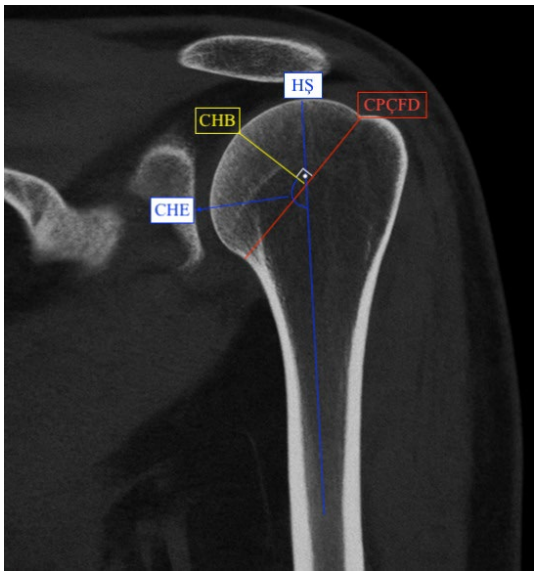
   Humerus başı tabanının frontal planda çapının uzunluğu, CP (critical point) ile DAM (distal articular midpoint) arasındaki en kısa mesafe olarak ölçüldü (Şekil 9) (12).

2. Caput humeri boyu

   Anatomik boyundaki humerus başı tabanı ile humerus başı eklem yüzeyindeki en uzak nokta (apeksi) arasındaki dik doğrusal mesafe olarak tanımlandı (Şekil 9) (13-15).

3. Caput humeri eğimi

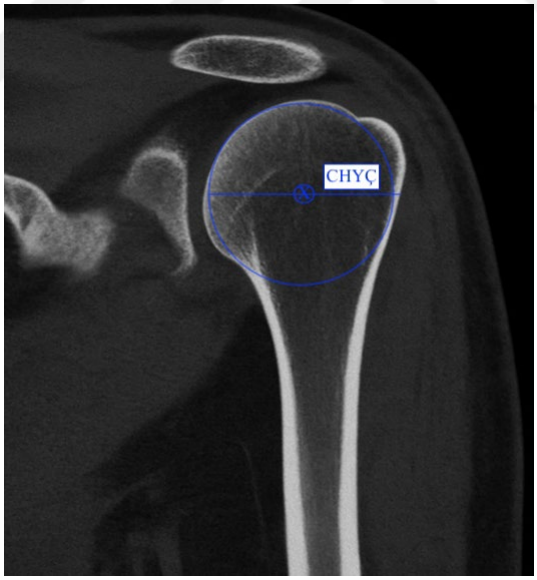
   Humerus başının ekseni ile humerus şaftı ekseni arasında, frontal düzlemde ölçülen açıdır. Humerus başı ekseni, anatomik boyun düzlemine dik olarak çizilen bir çizgidir; humerus şaftı ekseni ise humerus şaftının merkezinden geçen en uygun çizgidir (Şekil 9) (14).



Şekil 9. $CHÇ_{FD}$; Frontal düzlemde caput humeri çapı, CHB; Caput humeri boyu, CHE; Caput humeri eğimi

4. Caput humeri yarıçapı

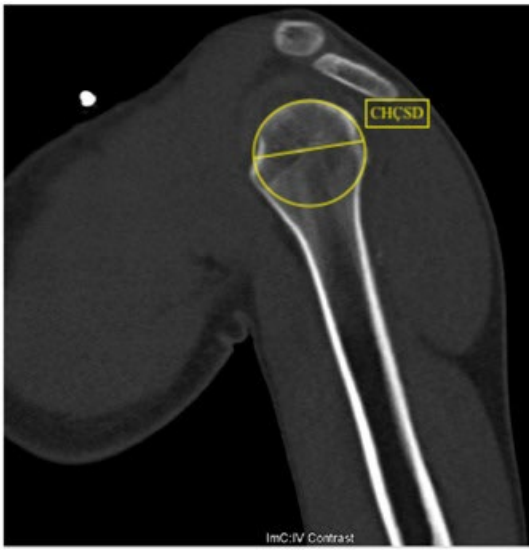
Humerus başına çizilen yaya en iyi uyan dairenin yarıçapı olarak tanımlandı (Şekil 10) (16).



Şekil 10. CHYÇ; Caput humeri yarıçapı

5. Sagittal düzlemde caput humeri çapı

Humerus başının sagittal düzlemdeki çapını ifade eder (Şekil 11) (17).



Şekil 11. $CHÇ_{SD}$; Sagital düzlemde çaput humeri çapı

6. Axial düzlemde caput humeri çapı

Humerus başının aksiyel kesitte ön ve arka sınırları arasındaki en geniş mesafesidir (16).



Şekil 12. $CHÇ_{AD}$; Aksiyel düzlemde çaput humeri çapı

7. Cavitas glenoidalis yüksekliği

Glenoid kavitenin üst ve alt sınırları arasındaki dikey uzunluğudur.

Glenoid kenarındaki alt noktadan supraglenoid tüberkülün en belirgin noktasına kadar olan maksimum mesafeyi ifade eder (18).

8. Cavitas glenoidalis orta genişliği

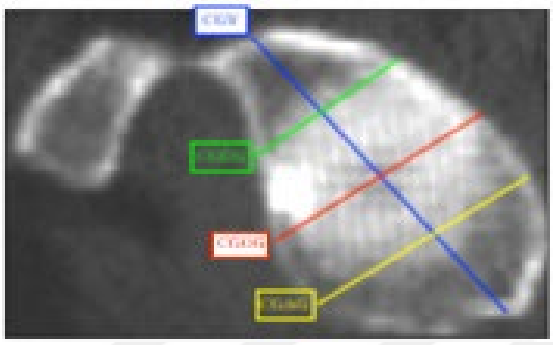
CGY'nin orta noktasından, ön glenoid kenarı ile arka glenoid kenarını birleştiren, CGY'ye dik olarak çizilen bir çizgiden ölçüldü (19).

9. Cavitas glenoidalis üst genişliği

Glenoid boşluğunun üst yarısının orta ekvator (CGY'nin orta noktası) ile üst kenar arasındaki orta noktadaki ön-arka mesafesi olarak tanımlanmıştır (18).

10. Cavitas glenoidalis alt genişliği

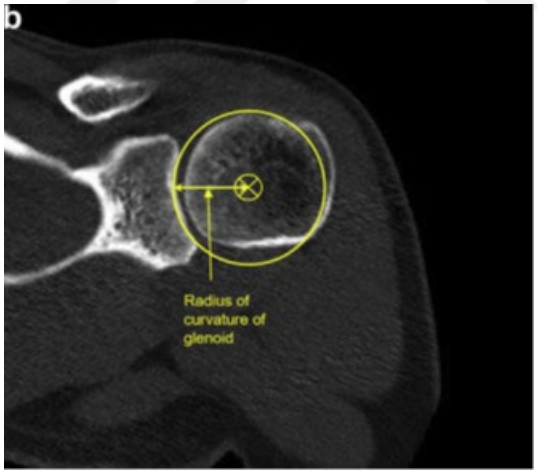
Glenoid boşluğunun alt yarısındaki en ön ve en arka noktalar arasındaki maksimum mesafe olarak tanımlanmıştır (Şekil 13) (18).



Şekil 13. CGY; Cavitas glenoidalis yüksekliği, CGG_{OG}; Cavitas glenoidalis orta genişliği, $CGG_{ÜG}$; Cavitas glenoidalis üst genişliği, CGG_{AG}; Cavitas glenoidalis alt genişliği

11. Cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı

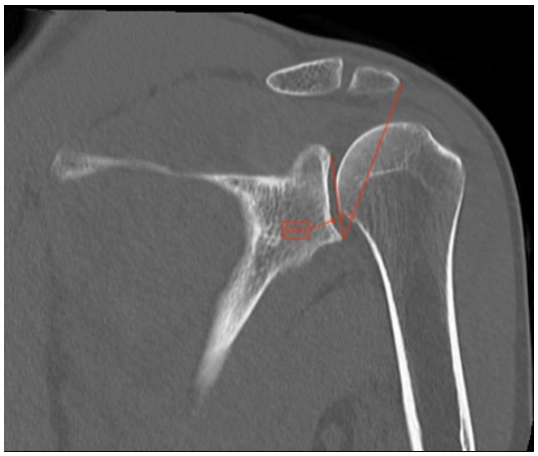
Koronal düzlemde glenoid boşluğunun yayına en iyi uyan dairenin yarıçapıdır (Şekil 14) (14).



Şekil 14. CGE_Y; Cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı[14]

12. Kritik omuz açısı

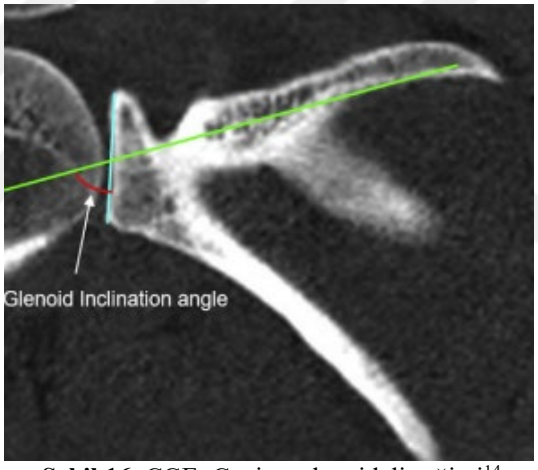
Glenoid kavitenin üst ve alt kenarlarını birleştiren çizgi ile glenoidin alt kenarını akromiyonun en lateral ucuna birleştiren çizgi arasında oluşan açı olarak ölçüldü (Şekil 15) (20).



Şekil 15. KOA; Kritik omuz açısı

13. Cavitas glenoidalis eğimi

Üst glenoid kenarı ile alt glenoid kenarını birleştiren çizgi ile supraspinatus fossa tabanından çizilen bir çizgi arasındaki açı olarak tanımlandı (21).

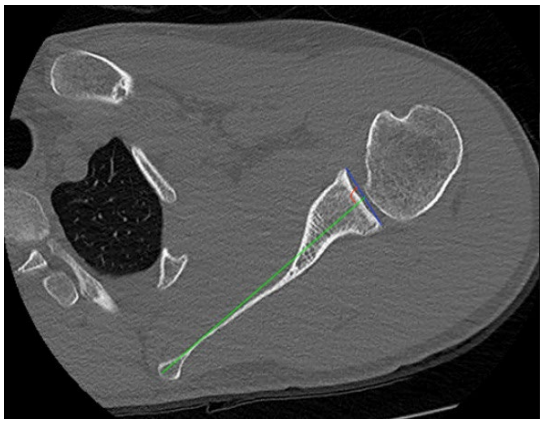


Şekil 16. CGE; Cavitas glenoidalis eğimi[14]

14. Glenoid versiyon (retro/ante)

Glenoid'in skapula düzlemine göre ne kadar geriye (retroversiyon) ya da öne (anteversiyon) eğimli olduğunu ölçer.

Ön-arka glenoid kenarlarını birleştiren bir çizgi ile skapula eksenine dik bir çizgi arasındaki açı olarak tanımlandı. Skapula ekseni, skapulanın medial kenarının ucunu glenoid boşluğunun merkezine bağlayan bir çizgiydi (Şekil 17) (22).



Şekil 17. GV; Glenoid versiyon

15. Glenoid axial konfigürasyonu (Prominent)

Glenoid axial konfigürasyonu (Prominent), omuz ekleminde glenoid kavitesinin aksiyel (yatay) düzlemdeki kontur yapısını tanımlar ve özellikle posterior kenarda oluşan kemik çıkıntılarının (prominens) varlığına odaklanır.

Bu ölçüm, aksiyel BT görüntüsünde, glenoidin anterior ve posterior kenarlarının simetrisine bakılarak yapılır (23).

İstatistiksel Analiz

Çalışmaya dahil edilen 190 sağlıklı kişilere yapılan ölçümlerin analizleri SPSS 21.0 yazılımı kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde, 0,05'in altındaki p-değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmanın parametrik veya non-parametrik olup olmadığını belirlemek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Ölçümlerin analizine dayanarak, aşağıdaki istatistiksel yöntemler uygulandı. Veriler ve ortalamalar için p değerleri ANOVA kullanılarak analiz edilirken, kategorik sınıflandırmalar için Ki-kare testi kullanıldı. Yaşa bağlı değişiklikleri değerlendirmek için post hoc testi yapıldı.

4.BULGULAR

Çalışmaya 2020-2025 tarihleri arasında Adana Medline Hastanesi ve İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesine çeşitli nedenlerle başvuran ve BT görüntüleri olan yaşları 20 ile 60 arasında değişen 190 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan 190 katılımcının 80 kişisi erkek ve 110 kişisi kadın bireyden oluşmaktadır. 190 sağlıklı bireyin ölçüm sonuçları incelenmiştir. Çalışmada yer alan 80 sağlıklı erkek katılımcının yaş ortalaması 36,98±10.01 yıl iken kadın katılımcıların yaş ortalaması 37.42±8.39 yıl olarak hesaplandı. Yaş parametresinde cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmadı (p=0.068).

Scapula ve İlişkili Yapıların Cinsiyet Açısından Morfometrik Karşılaştırması Tablo 1'de verilmiştir. Bu tabloya göre, kadınlarda frontal düzlemde caput humeri çapı ($CHÇ_{FD}$) 41,22±2,35 mm, caput humeri boyu (CHB) 15,85±1,50 mm, caput humeri eğimi (CHE) 50,36±5,37 mm, caput humeri yarıçapı (CHYÇ) 42,11±2,97 mm, sagital düzlemde caput humeri çapı ($CHÇ_{SD}$) 39,68±2,52 mm, axial düzlemde caput humeri çapı ($CHÇ_{AD}$) 39,06±2,22 mm, cavitas glenoidalis yüksekliği (CGY) 38,05±1,99 mm, cavitas glenoidalis orta genişliği (CGG_{OG}) 20,94 mm, cavitas glenoidalis üst genişliği ($CGG_{ÜG}$) 17,11 ± 1,62 mm, cavitas glenoidalis alt genişliği (CGG_{AG}) 23,48 ± 1,61 mm, cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı (CGE_{Y}) 41,67 ± 4,79 mm, kritik omuz açısı (KOA) 39,63 ± 4,30°, cavitas glenoidalis eğimi (CGE) 81,63 ± 4,81 mm, cavitas glenoidalis versiyonu (CGV) -2,64 ± 4,12 mm olarak bulunurken, aynı ölçümler erkekte sırasıyla 47,83 ± 2,14 mm, 17,91 ± 1,53 mm, 49,55 ± 4,65 mm, 47,73 ± 2,83 mm, 44,92 ± 3,89 mm, 44,75 ± 2,10 mm, 43,48 ± 2,21 mm, 24,83 ± 1,73 mm, 20,17 ± 1,94 mm, 27,60 ± 1,88 mm, 45,70 ± 5,07 mm, 38,98 ± 4,94 mm, 82,77 ± 5,11 mm, -4,14 ± 3,75 mm olarak hesaplanmıştır. $CHÇ_{FD}$, CHB, CHYÇ, $CHÇ_{SD}$, $CHÇ_{AD}$, CGY, CCG_{OG}, $CGG_{ÜG}$, CGG_{AG}, CGEY ile CGV kadın ve erkeklerde anlamlı farklılık göstermiş olup, CHE, KOA ve CGV hariç bütün değerler erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 1. Scapula ve İlişkili Yapıların Cinsiyet Açısından Morfometrik Karşılaştırması

Ölçümler	Cinsiyet				
	Kadın		Erkek		p
	Ortalama	Standard sapma	Ortalama	Standard sapma	
Frontal düzlemde caput humeri çapı ($CHÇ_{FD}$)	41,22	2.35	47,83	2,14	< 0,001
Toplam	44,0016±3.97 (35,40-52,60)				
Caput humeri boyu (CHB)	15,85	1,50	17,91	1,53	< 0,001
Toplam	16,72±1,82448 (12,90-21,70)				
Caput humeri eğimi (CHE)	50,36	5,37	49,55	4,65	0,282
Toplam	50,0189±5.08 (36,60-63,50)				
Caput humeri yarıçapı (CHYÇ)	42,11	2,97	47,73	2,83	< 0,001
Toplam	44,4768±4.02 (36,50-54,80)				
Sagital düzlemde çaput humeri çapı ($CHÇ_{SD}$)	39,68	2,52	44,92	3,89	< 0,001
Toplam	41,8868±4,08525 (18,10-51,50)				
Axial düzlemde caput humeriçapı ($CHÇ_{AD}$)	39,06	2,22	44,75	2,10	< 0,001
Toplam	41,4553±3,55264 (34,60-51,20)				
Cavitas glenoidalis yüksekliği (CGY)	38,05	1,99	43,48	2,21	< 0,001

Toplam	40,3332±3.40 (32,20-49,00)				
Cavitas glenoidalis orta genişliği (CCG_{OG})	20,94	1,89	24,83	1,73	< 0,001
Toplam	22.58±2.65 (17,40-27,80				
Cavitas glenoidalis üst genişliği ($CGG_{ÜG}$)	17,11	1,62	20,17	1,94	< 0,001
Toplam	18,39±2,32 (13,30-29,0)				
Cavitas glenoidalis alt genişliği (CGG_{AG})	23,48	1,61	27,60	1,88	< 0,001
Toplam	25,2155±2.67 (18,80-31,90)				
Cavitas glenoidalis eğriliğininyarıçapı (CGE_Y)	41,67	4,79	45,70	5,07	< 0,001
Toplam	43,3679±5,28630 (31,30-58,80)				
Kritik omuz açısı (KOA)	39,63	4,30	38,98	4,94	0,334
Toplam	39,3589±4,57935 (24,90-52,90)				
Cavitas glenoidalis eğimi (CGE)	81,63	4,81	82,77	5,11	0,116
Toplam	82,1105±4,95603 (71,40-95,90)				
Cavitas glenoidalis versiyonu (CGV)	-2,64	4,12	-4,14	3,75	0,011
Toplam	-3,27±4,03 (-12,50-9,50)				

Aksiyel konfigürasyonun Cinsiyet Açısından Morfometrik Karşılaştırması Tablo 2'de gösterilmiş olup cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0,05$).

Tablo 2. Aksiyel konfigürasyonun Cinsiyet Açısından Morfometrik Karşılaştırması

Ölçümler		Cinsiyet		p
		Kadın	Erkek	
Aksiyel konfigürasyon	1	1	1	0,666
	2	109	79	

Scapula ve İlişkili Yapıların Yaş Grupları Açısından Morfometrik Karşılaştırması Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Scapula ve İlişkili Yapıların Yaş Grupları Açısından Morfometrik Karşılaştırması

Ölçümler	Yaş grupları				
	Dekat 1 (n=42)	Dekat 2 (n=74)	Dekat 3 (n=58)	Dekat 4 (n=16)	p
	Ortalama± Standard sapma	Ortalama± Standard sapma	Ortalama± Standard sapma	Ortalama± Standard sapma	
Frontal düzlemde caput humeri çapı	44,81±4,01	43,72±3,82	43,88±4,02	43,62±4,51	0,516
Caput humeri boyu	17,12±2,08	16,55±1,78	16,58±1,69	16,88±1,83	0,384
Caput humeri eğimi	51,02±5,02	48,91±4,87	49,63±4,95	53,93±4,66	**0,002**
Caput humeri yarıçapı	44,97±4,27	44,36±3,62	43,80±3,74	46,17±5,59	0,156
Sagital düzlemde caput humeri çapı	42,64±3,56	42,06±3,44	41,41±3,87	40,84±7,58	0,335
Axial düzlemde caput humeri çapı	42,17±3,92	41,27±3,26	40,71±3,52	43,14±3,36	**0,042**
Cavitas glenoidalis yüksekliği	40,44±3,04	40,28±3,32	40,11±3,47	41,11±4,50	0,768

Cavitas glenoidalis orta genişliği	22,93±2,62	22,50±2,92	22,43±2,29	22,57±2,82	0,804
Caviats glenoidalis üst genişliği	82,45±4.80	82,77±4,93	80,31±4,57	84,68±5,16	**0,003**
Cavitasglenoidalis alt genişliği	25,44±2,31	24,8223±2,85	25,29±2,31	26,16±3,66	0,268
Cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı	44,41±5,46	42,76±5,06	42,18±5,04	47,76±4,31	**0,001**
Kritik omuz açısı	38,19±4,98	40,78±4,45	38,36±4,05	39,51±4,47	**0,005**
Cavitas glenoidalis eğimi	82,45±4,80	82,77±4,93	80,31±4,57	84,68±5,16	**0,003**
Cavitas glenoidalis versiyonu	-2,97±4,20	-3,77±3,97	-2,74±3,86	-3,72±4,46	0,458

Scapula ve ilişkili yapıların yaş grupları açısından değerlendirilmesini incelediğimizde, caput humeri eğimi, aksiyel düzlemde caput humeri çapı, cavitas glenoidalis eğimi, cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı ve kritik omuz açısı parametrelerinin yaşa bağlı olarak anlamlı bir şekilde değiştiği görülmektedir ($p < 0,05$).

5.TARTIŞMA

Bu çalışmada, Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri bulunan, yaşları 20 ile 60 arasında değişen toplam 190 sağlıklı bireyin verileri incelenmiştir. Katılımcıların 80'i erkek, 110'u kadın olup; erkeklerin yaş ortalaması 36,98 ± 10,01 yıl, kadınların yaş ortalaması ise 37,42 ± 8,39 yıl olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda, kadınlarda frontal düzlemde caput humeri çapı ($CHÇ_{FD}$) 41,22 ± 2,35 mm, caput humeri boyu (CHB) 15,85 ± 1,50 mm, caput humeri eğimi (CHE) 50,36 ± 5,37 mm, caput humeri yarıçapı (CHYÇ) 42,11 ± 2,97 mm, sagital düzlemde caput humeri çapı ($CHÇ_{SD}$) 39,68 ± 2,52 mm, axial düzlemde caput humeri çapı ($CHÇ_{AD}$) 39,06 ± 2,22 mm, cavitas glenoidalis yüksekliği (CGY) 38,05 ± 1,99 mm, cavitas glenoidalis orta genişliği (CGG_{OG}) 20,94 ± 1,89 mm, cavitas glenoidalis üst genişliği ($CGG_{ÜG}$) 17,11 ± 1,62 mm, cavitas glenoidalis alt genişliği (CGG_{AG}) 23,48 ± 1,61 mm, cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı (CGEY) 41,67 ± 4,79 mm, kritik omuz açısı (KOA) 39,63 ± 4,30°, cavitas glenoidalis eğimi (CGE) 81,63 ± 4,81 mm, Cavitas glenoidalis versiyonu (CGV) -2,64 ± 4,12 mm olarak bulunurken, aynı ölçümler erkekte sırasıyla 47,83 ± 2,14 mm, 17,91 ± 1,53 mm, 49,55 ± 4,65 mm, 47,73 ± 2,83 mm, 44,92 ± 3,89 mm, 44,75 ± 2,10 mm, 43,48 ± 2,21 mm, 24,83 ± 1,73 mm, 20,17 ± 1,94 mm, 27,60 ± 1,88 mm, 45,70 ± 5,07 mm, 38,98 ± 4,94 mm, 82,77 ± 5,11 mm, -4,14 ± 3,75 mm olarak hesaplanmıştır. $CHÇ_{FD}$, CHB, CHYÇ, $CHÇ_{SD}$, $CHÇ_{AD}$, CGY, CCG_{OG}, $CGG_{ÜG}$, CGG_{AG}, CGEY ile CGV kadın ve erkeklerde anlamlı farklılık göstermiş olup, CHE, KOA ve CGV hariç bütün değerler erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın aksiyel konfigürasyon değerleri incelendiğinde cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$). Ayrıca scapula ve ilişkili yapıların yaş grupları açısından değerlendirilmesini incelediğimizde, CHE, $CHÇ_{AD}$, CGE, CGEY ve KOA parametrelerinin yaşa bağlı olarak anlamlı bir şekilde değiştiği görülmektedir ($p<0,05$).

Bu araştırmanın bulguları, caput humeri ve cavitas glenoidalis'in sağlıklı bireylerdeki morfometrik ölçümlerine odaklanmakta olup, elde edilen veriler literatürde bildirilen ölçüm değerleriyle genel olarak uyumludur. Ayrıca, yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre yapılan karşılaştırmalar, belirli parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 4. Caput humeri ölçümlerinin literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılması

Çalışmalar	Popülasyon	Caput Humeri Parametreleri					
		Caput Humeri Boyu, mm		Caput Humeri Yarıçapı, mm (Frontal/Sagittal)		Caput Humeri Eğrilik Yarıçapı, mm (Axial/Frontal/Sagittal)	
		E	K	E	K	E	K
Suroto ve ark.	Endonezya	16.5±0.7	15.1±0.9	DF=44.3±2.3	DF=38.7±2.3	RF = 22.9 ± 1.2	RF = 20.6 ± 1.6
				DS=41.3±1.6	DS=36.7±2.4	RS = 21.7 ± 1.0	RS = 19.7 ± 1.3
Cabezas ve ark.	Kuzey Amerika	19.7±1.7	17.3±1.4			RF = 24.6 ± 2.2	
						RA = 22.7 ± 2.3	
	Doğu Asya	18.0±1.8	16.1±1.6			RF = 22.3 ± 1.9	
						RA = 20.9 ± 1.6	
Sahu ve ark.	Hindistan	17.4±1.4	16.0±1.5	DF=43.3±2.2	DF=38.7±2.3	23.6 ± 1.3	20.8 ± 0.9
				DS=41.2±1.9	DS=36.7±2.4		
Bizim Çalışmamız	Türkiye	17.91±1.53	15.85±1.5	$CHÇ_{FD}$=47.83 ±2.14	$CHÇ_{FD}$=41.22 ±2.35	CHYÇ=47.73±2.83	CHYÇ=42,11±2,97
						CHÇSD=44.92 ±3.89	CHÇSD=39,68 ±2,52
						CHÇAD=44.75±2.10	CHÇAD=39,06±2,22

Çalışmamızda caput humeri ölçümlerine ilişkin elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, CHB ölçümlerinin literatürde yer alan çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Özellikle Suroto, Cabezas (Doğu Asya popülasyonu) ve Sahu ve ark.'nın çalışmaları ile elde edilen verilerin uyumlu olduğu bulunmuştur (13,14,15). CHE ölçümleri ise Sahu ve ark.'nın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (14). Öte yandan, Cabezas ve arkadaşlarının Kuzey Amerika popülasyonunda gerçekleştirdiği çalışmada bildirilen caput humeri yarıçapı değerleri, bu çalışmada elde edilen bulgularla örtüşmektedir (13) (Tablo 4).

Elde ettiğimiz bulgulara göre, CGY ve KOA parametreleri hem erkek hem de kadın bireylerde, literatürde bildirilen ortalama değerlerin üzerinde bulunmuştur. Bu durum, anatomik ölçümlerde cinsiyetten bağımsız olarak belirli bir artış eğilimi olduğunu ve çalışmanın örneklemine özgü yapısal farklılıklar olabileceğini düşündürmektedir (Tablo 5,6).

Tablo 5. Cavitas glenoidalis ölçümlerinin literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılması

Çalışmalar	Populasyon	Cavitas Glenoidalis Parametreleri							
		Cavitas Glenoidalis Yüksekliği, mm		Cavitas Glenoidalis Genişliği,mm (Üst/Orta/Alt)		Cavitas Glenoidalis Eğimi, derece		Cavitas glenoidalis versiyonu,derece	
		E	K	E	K	E	K	E	K
Suroto ve ark.	Endonezya	37.6±2.1	32.6±2.6	20.0±1.9 27.2±2.0	17.6±1.9 23.2±2.2	74.0±0.9	73.9±1.1	−12.3±1.1	−12.4±1.2
Cabezas ve ark.	Kuzey Amerika	38.4±2.2	33.3±2.4	UW=24.5±2.8 LW=30.5±2.2	UW=21.7±2.6 LW=25.6±1.8				
	Doğu Asya	34.3±2.6	31.9±2.5	UW=21.2±1.9 LW= 25.7±2.1	UW=20.3±2.1 LW=23.7±2.5				
Sahu ve ark.	Hindistan	31.8±2.1	29.9±1.9	24.5±1.9	22.5±1.5	77.8±4.2	81.5±5.9	−2.5±3.4	0.5±4.3
Mizuno ve ark.	Japonya	35.3±1.8	31.4±1.8	27.4±2.4	23.5±1.6	10.4±6.9	12.8±5.1	-1.6±5.6	-3.0±4.4
	Fransa	37.3±1.9	33.5±1.8	28.7±2.1	24.7±1.7	10.2±6.1	10.6±6.9	-6.2±4.5	-5.9±4.5
Bizim Çalışmamız	Türkiye	43.48±2.21	38,05±1,99	$CGG_{OG=}$24.83 ±1.73 $CGG_{ÜG=}$ 20.17±1.94 $CGG_{AG=}$27.60 ±1.88	$CGG_{OG=}$20.94 ±1.89 $CGG_{ÜG=}$ 17.11±1.62 $CGG_{AG=}$23.48 ±1.61	82.77±5.11	81.63±4.81	-2.64±4.12	-4.14±3.75

Tablo 6. Kritik omuz açısı ölçümlerinin literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılması

Çalışmalar	Populasyon	Kritik Omuz Açısı, derece	
		E	K
Cabezas ve ark.	Kuzey Amerika	27.1±5.0	28.3±4.6
	Doğu Asya	32.0±4.2	34.2±4.6
Sahu ve ark.	Hindistan	34.1±4.1	35.5±4.5
Bizim Çalışmamız	Türkiye	38.98±4.94	39.63±4.3

CG genişlik ölçümleri açısından literatürdeki diğer çalışmalarla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmamızda elde edilen CGE ve CGV değerleri, Mizuno ve ark.'nın yaptığı çalışma ile benzer sonuçlar göstermiştir. Bu ölçümlerden CGE, Mizuno ve ark.'nın yaptığı çalışmada geçen Fransa popülasyonuna ait verilerle; CGV ise aynı çalışmada yer alan Japonya popülasyonuna ait bulgularla yüksek düzeyde paralellik göstermektedir. Bu durum, söz konusu parametrelerin coğrafi veya etnik faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebileceğini ortaya koymaktadır (Tablo 5).

Tablo 7. Cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı ölçümlerinin literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılması

Çalışmalar	Populasyon	Cavitas glenoidalis eğriliğinin yarıçapı, mm	
Zumstein ve ark.	Batı	28.2±6.8	
Zhang ve ark.	Çin	23.49±2.48	
Sahu ve ark.	Hindistan	23.3±3.4	
Bizim Çalışmamız	Türkiye	E=45.7±5.07	K=41.67±4.79

Literatürde CGEY ölçümü genellikle yarıçap (radius) olarak raporlanmış olmakla birlikte, bu çalışmada aynı parametre çap (diameter) şeklinde değerlendirilmiştir. Bu durum, yalnızca bir yöntem farkı olup, ölçümün temel yapısal özelliğini değiştirmemektedir. Dolayısıyla, elde edilen bulgular literatürle karşılaştırılırken bu fark göz önünde bulundurulmuştur ve sonuçların genel anatomik eğilimle uyumluluğunu etkilememektedir (Tablo 7).

Üst ekstremitenin en kalın ve en uzun kemiği olan humerus, iskeletin kolunu oluşturarak skapula, radius ve ulna ile önemli eklem oluşturur. Büyük ve küçük tüberkül ile humerus gövdesi arasındaki daralan bölgeye collum chirurgicum (cerrahi boyun) denir (7).

Humerus, omuz eklemi ve dirsek eklemi, günlük hayatımızda kullandığımız iki önemli eklem gibi, bu yapıda yer almaktadır (6,9). Proksimal humerus kırıkları, tüm humerus kırıklarının %75'inden fazlasını oluşturur (24).Cerrahi boyun, humerus bu noktada incelmeye başladığı ve yapısal olarak daha zayıf olduğu için proksimal humerusun çok sık kırılan bir bölgesidir (8,25). Os humeri, articulatio humeri ve articulatio cubiti olmak üzere iki önemli eklemin yapısına bağlandığından, bu kemikteki herhangi bir patoloji bireyin yaşam kalitesini etkiler (26). Humerus üzerindeki anatomik yapıların ve bunlara bağlı kasların özellikleri, buradaki oluşumlardan geçen yapılar da cerrahlar için büyük önem taşımaktadır (27-29).

Günümüzde hem adli tıp hem de antropolojik çalışmalarda, kemikler üzerinde çeşitli yöntemlerle cinsiyet tayini yapılmaktadır. Morfometri bu yöntemlerden biridir. Morfometri; şekil farklılıklarını ve diğer değişkenlerle ilişkilerini belirleyen bir çalışmadır (30).

Kimyasal ve mekanik faktörler, kafatası ve pelvis gibi düz kemiklerin hızlı bozulmasına neden olur. Humerus ise dayanıklılığı nedeniyle birçok araştırmacı tarafından tercih edilmiştir (31).

Glenoid versiyon (GV) ve eğim dahil olmak üzere glenoid boyut ölçümleri, glenohumeral eklemin (GHE) patomekaniğini ortaya çıkarmada önemlidir (32). Eklem stabilitesi ve Rotator cuff yırtıklarında GV'nin rolü üzerine çalışmaların (33-35) yanı sıra, çeşitli omuz patolojilerinde glenoid eğiminin etki mekanizmasını inceleyen çalışmalar da (36-38) bulunmaktadır. Ayrıca, omuz artroplastisinde, glenoid bileşeninin yanlış konumlandırılması, (aşırı retroversiyon ve eğim) protez instabilitesi ve erken bileşen gevşemesi veya başarısızlığının nedenleri olabilir (39-41). Yanlış protez boyutunun, instabil fiksasyona neden olabilecek yanlış hizalamaya neden olduğu gösterilmiştir. Bu durumun protezin gevşemesine ve erken implant başarısızlığına yol açtığı gösterilmiştir. Bu nedenle, GV parametrelerinin ameliyat öncesi değerlendirmesi çok önemlidir ve implant boyutu planlandığında bu parametreye göre seçilmelidir (42). GV, skapula ile glenoid arasındaki açı olarak tanımlanır ve 0-10 derece arasında değişir (43).GV'nin ameliyat öncesi değerlendirilmesi belirlenmesi en önemli yöntemdir ve SA'nın glenoid bileşeninin yerleştirilmesini etkiler. El tercihi, cinsiyet, ırk ve patoloji gibi birçok faktör GV'yi etkiler (44-45). GHE biyomekaniği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca, artrit ve GHE instabilitesi GV gibi bazı patolojilerde de değişiklik gösterir. Klinik olarak, glenoid retroversiyon anterior superior RCT'lerle ilişkilidir. Anteversiyon ise posterior RCT'lerle bağlantılıdır. GV'nin belirlenmesi, artroplasti geçiren hastalarda da önemlidir, çünkü normal bir versiyon derecesinin korunması omuz artroplastisinin glenoid bileşenindeki stresi ve aşınmayı azaltmaya yardımcı olur (46,47). Ayrıca, omuz biyomekaniğinde glenoid versiyonun (GV) rolünün kapsamlı bir şekilde anlaşılması, patolojilerin erken teşhisi, omuz artroplastisinin etkili preoperatif planlaması ve fonksiyonel glenohumeral eklemin (GHJ) başarılı cerrahi restorasyonu için gereklidir.

Mizuno ve Piponov, glenoid versiyonunun çeşitli etnik gruplar ve cinsiyetlerde farklılık gösterdiğini bulmuştur (44,48). Iannotti ve ark.'daşları omuz ekleminde humerus başı ve glenoid eklem yüzeylerinin boyutlarını ölçmek ve temel glenohumeral ilişkileri tanımlamak için çalışma yapmış ve glenoid yarıçapının humerustan ~2–3 mm daha büyük seçilmesinin biyomekanik açıdan önemli olduğunu, protez tasarım ve boyutlandırmada daha geniş boyut seçeneklerine ihtiyaç bulunduğunu vurgulamıştır (16). Slocum ve ark.'daşlarının cavitas

glenoidalis anatomisini ve bu bölge implantların kendi popülasyonlarına uygun olup olmadığını değerlendirdikleri çalışmalarında ameliyat öncesi omuz BT taramalarının, cerrahi planlama açısından glenoid morfolojisi hakkında genel bir fikir verebileceğini, glenoid implantının fiksasyonunun optimize edilerek ameliyat sırasında da çeşitli önlemler alınabileceği belirtilmiştir. Glenoid kenarının, yumuşak doku ve labrum dâhil olmak üzere titizlikle temizlenmesinin, glenoidin gerçek boyutunun ve şeklinin daha doğru değerlendirilmesini sağlayacağı da rapor edilmiştir (23). Tellioğlu ve ark. ise Türkiye'de humerustan morfometrik yöntemlerle cinsiyetler arası farkı göstermek ve en iyi ayırıcı değişkenleri belirlemek amacıyla bir çalışma yapmış ve yüksek doğrulukla bu morfometrik ölçümlerin cinsiyet ayrımına olanak verdiğini bulmuştur (30).

Frutos ve ark. da Guatemala kökenli bireylerden oluşan grupta erişkin humerustan alınan bir dizi morfometrik ölçü (örn. maksimum baş çapı, midşaft çevresi/çapları, epikondiler genişlik, humerus uzunluğu) kullanılarak cinsiyet tayini yapmayı amaçlamış ve popülasyona özgü humerus metriklerinin cinsiyet tayininde çok yüksek ayırıcı güce sahip olduğunu göstermiştir (31). Bodanki ve ark. ise Hindistan popülasyonunda glenoidin 3B BT temelli antropometrisini belirlemek; yükseklik, genişlik, versiyon ve inklinasyon değerlerini hesaplamak, cinsiyete göre farkları analiz etmek, diğer ülke verileriyle karşılaştırmak ve bulguların omuz artroplastisi implant boyutlarına etkisini değerlendirmek amaçlı geniş kapsamlı bir çalışma yapmışlar (32).

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, sağlıklı bireylerde humerus başı ve boynu uzunlukları, humerus başı çapı ile yarıçap ölçümleri ve glenoid versiyon açıları detaylı olarak değerlendirilmiş; elde edilen veriler yaş ve cinsiyet gibi demografik değişkenler göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir. Bulgular, bu anatomik yapıların normatif ölçümlerine katkı sağlamakta ve klinik uygulamalarda, özellikle omuz cerrahisi ve protez planlamasında referans veri olarak kullanılabilecek niteliktedir.

Omuz cerrahisinin preoperatif planlamasında; skapula, scapula ile ilişkili açılar ve glenoid versiyon değerleri, cerrahi yaklaşımın doğruluğu ve implant yerleşiminin başarısı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu açılar, hem anatomik hizalanmanın doğru şekilde değerlendirilmesini sağlamakta hem de operasyon sırasında karşılaşılabilecek potansiyel zorluklara karşı cerrahın önceden hazırlıklı olmasına olanak tanımaktadır. Sonuç olarak, glenoidin mekansal oryantasyonunu değerlendirirken, özellikle skapular eğim ve skapulotorasik açı gibi parametrelerin dikkatle analiz edilmesinin, cerrahi sonuçların iyileştirilmesi açısından kritik bir rol oynadığını düşünmekteyiz.

6.1. Sınırlılıklar Ve Kısıtlılıklar

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, çalışmanın retrospektif tasarıma sahip olması nedeniyle demografik verilere ulaşılamamıştır. Ayrıca, sadece sağlıklı bireylerin dahil edilmesi nedeniyle, patolojik durumu olan bireylerle karşılaştırma yapılamamıştır. Bununla birlikte, yaş aralığının 20-60 ile sınırlı olması, daha genç veya yaşlı bireylerdeki anatomik varyasyonların değerlendirilmesini engellemiştir. Tüm bu sınırlılıklar, elde edilen sonuçların yorumlanmasında dikkatli olunmasını gerektirmektedir.

6.2. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, sağlıklı bireylerde humerus ve glenoid anatomisine ilişkin normatif verilerin belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Gelecek çalışmalarda, daha geniş ve farklı yaş gruplarını kapsayan, çok merkezli ve prospektif tasarımlı araştırmalar yapılması önerilmektedir. Ayrıca, patolojik vakaların da dahil edilmesiyle sağlıklı ve hastalıklı bireyler arasındaki karşılaştırmalar, klinik uygulamalara yönelik daha güçlü veriler sunabilir. Ölçümlerin daha hassas ve tekrarlanabilir olması adına, ileri düzey görüntüleme teknikleri ile

3D analiz yöntemlerinin kullanılması da faydalı olacaktır. Bu tür çalışmalar, omuz cerrahisi, protez planlaması ve rehabilitasyon süreçlerinde daha etkili ve kişiye özel yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. **Johnson D, Ellis H.** Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of the Clinical Practice. In: Johnson D, Ellis H (Eds). Churchill Livingstone, London, UK; **2009**.

2. **Dere F.** Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 7. Baskı, Adana: Akademisyen Kitabevi; **2018.**

3. **Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak Ü.** Hareket sistemi hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; **1997**.

4. **Karaduman A, Yılmaz ÖT, Akel BS.** Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. Ankara: Hipokrat Yayınevi; **2017.**

5. **Gandhi KR, Verma VK, Ubbaida SA, Satpute SS.** The glenoid cavity: its morphology and clinical significance. Int J Curr Res Med Sci. **2015;** 1:1-5.

6. **Arıncı K, Elhan A.** Anatomi 1-2. 8.Baskı (Güncellenmiş), Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; **2025.**

7. **Standring S.** Gray's Anatomy. The Anatomical Basis of Clinical Practice. 40th Ed. Elsevier; **2015:** 804-808.

8. **Hansen JT.** Netter's Clinical Anatomy. Elsevier Health Sciences; **2014:** 293-306.

9. **Gövsa Gökmen F.** Sistematik Anatomi. 2.Baskı, Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri; **2022.**

10. **Ozan H.** Premium Ozan Anatomi. 3.Baskı, Ankara: TUSDATA–TUS Hazırlık Merkezleri; **2022.**

11. **Snell RS.** Topografik Klinik Anatomi. 1.Baskı, Ankara: Palme Yayıncılık; **2015.**

12. **Humphrey CS, Sears BW, Curtin MJ.** An anthropometric analysis to derive formulae for calculating the dimensions of anatomically shaped humeral heads. J Shoulder Elbow Surg, **2016;** 25(9):1532–1541. doi:10.1016/j.jse.2016.01.032.

13. **Cabezas AF, Krebes K, Hussey MM, Santoni BG, Kim HS, Frankle MA, Oh JH.** Morphologic variability of the shoulder between the populations of North American and East Asian. Clin Orthop Surg, **2016;** 8(3):280-287.

14. **Sahu D, Joshi M, Rathod V, Nathani P, Valavi AS, Jagiasi JD.** Geometric analysis of the humeral head and glenoid in the Indian population and its clinical significance. JSES Int, **2020;** 4:992-1001.

15. **Suroto H, Licindo D, Wibowo PA, Gultom GRR, Aprilya D, Setiawati R, Samijo S.** Morphology of humeral head and glenoid in normal shoulder of Indonesian population. Orthopedic Research and Reviews, **2022;** 14:459–469.

16. **Iannotti JP, Gabriel JP, Schneck SL, Evans BG, Misra S.** The normal glenohumeral relationships. An anatomical study of one hundred and forty shoulders. J Bone Joint Surg Am, **1992;** 74:491-500.

17. **Hertel R, Knothe U, Ballmer FT.** Geometry of the proximal humerus and implications for prosthetic design. J Shoulder Elbow Surg, **2002;** 11:331-338.

18. **Mamatha T, Pai SR, Murlimanju BV, Kalthur SG, Pai MM, Kumar B.** Morphometry of glenoid cavity. Online J Health Allied Scs, **2011;** 10(3):7.

19. **Mangasah H, Aminata IW.** Three-dimensional morphometric analysis of glenoid in the Indonesian population and its clinical significance. Journal of Orthopaedics, **2023;** 37:27-33.

20. **Bouaicha S, Ehrmann C, Slankamenac K.** Comparison of the critical shoulder angle in radiographs

and computed tomography. Skeletal Radiol, **2014;** 43:1053–1056.

21. **Maurer A, Fucentese SF, Pfirrmann CWA, Wirth SH, Djahangiri A, Jost B.** Assessment of glenoid inclination on routine clinical radiographs and computed tomography examinations of the shoulder. J Shoulder Elbow Surg, **2012;** 21:1096-1103.

22. **Friedman RJ, Hawthorne KB, Genez BM.** The use of computed tomography in the measurement of glenoid version. J Bone Joint Surg Am, **1992;** 74:1032-1037.

23. **Slocum AMY, Siu YC, Ma CM, Lui TH.** The study of 2-dimensional computed tomography scans of the glenoid anatomy in relation to reverse shoulder arthroplasty in the Southern Chinese population. JSES Int, **2021;** 5(4):714–721.

24. **Schumaier A, Grawe B.** Proximal humerus fractures: evaluation and management in the elderly patient. Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation, **2018;** 9:1-11.

25. **Demirtaş M, Aydin M.** Humerus üst uç kırıklarında kilitli plak ile tespit ve minimal invaziv cerrahi uygulamalar. Totbid Dergisi, **2012;** 11(1): 20-27.

26. **Açar Hİ, Bektaş U, Ay Ş.** Dirsek eklemi anatomisi ve instabilitesi. TOTBID Journal, **2011;** 10(1): 7-17.

27. **Huri G, Biçer ÖS, Mirioğlu A, Öztürk H, Deveci MA, Tan İ.** Humerus yüzey anatomisi ve perkütan plak uygulaması: Kadavra çalışması. Acta Orthop Traumatol Turc, **2014;** 48(5):584-589.

28. **Dey R, Roche S, Rosch T, Mutsvangwa T, Charilaou J, Sivarasu S.** Anatomic variations in glenohumeral joint: an interpopulationstudy. JSES open Access, **2018;** 2(1):1-7.

29. **DeLude JA, Bicknell RT, MacKenzie GA, Ferreira LM, DunningCE, King GJ, Drosdowech DS.** An anthropometric study of the bilateral anatomy of the humerus. Journal Of Shoulder and Elbow Surgery, **2007;** 16(4):477-483.

30. **Tellioğlu AM, Karakaş S.** Humerus' tan morfometrik yöntemlerle cinsiyet tayini. Fırat University Journal of Medical Sciences, **2013;** 27(2): 75–79.

31. **Frutos LR.** Metric determination of sex from the humerus in a Guatemalan forensic sample. Forensic Science International, **2005;** 147(2-3):153-157.

32. **Bodanki C, Yadoji HK, Maryada VR, Annapareddy Venkata GR.** Three dimensional anthropometric analysis of glenoid anatomy in normal Indian population. Indian J Orthop, **2021;** 55:861-8.

33. **Tetreault P, Krueger A, Zurakowski D, Gerber C.** Glenoid version and rotator cuff tears. Journal of Orthopaedic Research, **2004;** 22, 202–207.

34. **Tokgoz N, Kanatli U, Voyvoda NK, Gultekin S, Bolukbasi S, Tali ET.** The relationship of glenoid and humeral version with supraspinatus tendon tears. Skeletal Radiology, **2007;** 36:509–514.

35. **Aygün Ü, Çalik Y, Işik C, Şahin H, Şahin R, Aygün DÖ.** The importance of glenoid version in patients with ante- rior dislocation of the shoulder. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, **2016;** 25(12):1930–1936.

36. **Hughes RE, Bryant CR, Hall JM, Wening J, Huston LJ, Kuhn JE.** Glenoid inclination is associated with full-thickness rotator cuff tears. Clinical Orthopaedics and Related Research, **2003;** 407: 86–91.

37. **Kikuchi K, Itoi E, Yamamoto N, Seki N, Abe H, Minagawa H.** Scapular inclination and glenohumeral joint sta- bility: A cadaveric study. Journal of Orthopaedics Science, **2008;** 13: 72–77.

38. **Konrad GG, Markmiller M, Jolly JT, Ruter AE, Sudkamp NP, McMahon PJ, Debski RE.** Decreasing glenoid inclination improves function in shoulders with simulated massive rotator cuff tears. Clinical Biomechnical (Bristol, Avon), **2006;** 21: 942–949.

39. **Farron A, Terrier A, Buchler P.** Risks of loosening of a prosthetic glenoid implanted in retroversion. Journal of Shoulder Elbow Surgery, **2006;** 15(4): 521–526.

40. **Shapiro TA, McGarry MH, Gupta R, Lee YS, Lee TQ.** Biomechanical effects of glenoid retroversion in total shoulder arthroplasty. Journal of Shoulder Elbow Surgery, **2007;** 16(3): S90–S95.

41. **Buchler P, Ramaniraka NA, Rakotomanana LR, Iannotti JP, Farron A.** A finite element model of the shoulder: application to the comparison of normal and osteoarthritic joints. Clinical Biomechnical (Bristol, Avon), **2002;** 17(9–10): 630–639.

42. **Bodanki C, Yadoji HK, Maryada VR, Annapareddy Venkata GR.** Three dimensional anthropometric analysis of glenoid anatomy in normal Indian population. Indian J Orthop. **2021;** 55:861-868.

43. **van de Bunt F, Pearl ML, Lee EK, Peng L, Didomenico P.** Glenoid version by CT scan: an analysis of clinical measurement error and introduction of a protocol to reduce variability. Skeletal Radiol **2015;** 44(11):1627–1635.

44. **Piponov HI, Savin D,Shah N, et al.** Glenoid version and size: does gender, ethnicity, or body size play a role?. Int Orthop, **2016;** 40(11):2347–2353.

45. **Matsumura N, Ogawa K, Ikegami H, Collin P, Walch G, Toyama Y.** Computed tomography measurement of glenoid vault version as an alternative measuring method for glenoid version. J Orthop Surg Res, **2014;** 9(01):17.

46. **Gates S, Sager B, Khazzam M.** Preoperative glenoid considerations for shoulder arthroplasty: a review. Efort Open Rev, **2020;** 5(03): 126–137.

47. **Strauss EJ, Roche C, Flurin PH, Wright T, Zuckerman JD.** The glenoid in shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg, **2009;** 18(05):819–833.

48. **Mizuno N, Nonaka S, Ozaki R, Yoshida M, Yoneda M, Walch G.** Three-dimensional assessment of the normal Japanese glenoid and comparison with the normal French glenoid. Orthop Traumatol Surg Res, **2017;** 103:1271-1275.

49. **Zumstein V, Kraljević M, Hoechel S, et al.** The glenohumeral joint-a mismatching system? A morphological analysis of the cartilaginous and osseous curvature of the humeral head and the glenoid cavity. J Orthop Surg Res, **2014;** 9: 34.

50. **Zhang B, Guan H, Ye Z, et al.** Study on geometry and morphology of proximal humerus in Northern Chinese population based on 3-D CT. J Orthop Surg Res, **2023;** 18: 47.

EKLER

Ek-1 : Kurul Kararı

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı	Tarih
135	1 Eylül 2023

KARAR NO 46. Anatomi Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Pınar Göker yönetiminde, Doç. Dr. Sema Polat'ın, İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü'nden Uzm. Dr. Mahmut Öksüzler'in katkılarıyla, Beyza Odu tarafından yürütülmesi öngörülen, "Caput Humeri ve Cavitas Glenoidalis'in Sağlıklı Bireylerde Anatomik ve Radyolojik Olarak Morfometrisinin Değerlendirilmesi" başlıklı yüksek lisans tez projesi araştırma etiği yönünden değerlendirildi. Toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN	**Prof Dr Selim Kadıoğlu** Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı
ÜYELER	**Prof Dr Davut Alptekin** Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı
	Prof Dr Dinçer Yıldızdaş Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
	Prof Dr Gülşah Soydaoğlu Biyoistatistik Anabilim Dalı
	Prof Dr Gürhan Sukuan Genel Cerrahi Anabilim Dalı
	Doç Dr Zehra Hatipoğlu Anestezyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
	Doç Dr Yasemin Saygıdeğer Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı
	Av Sinay Sönmezates Hukukçu Üye
	Dr Neşe Kayrın Kurum Dışı Üye

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22

ÖZGEÇMİŞ

Beyza OTLU, İlköğrenimini Ahmet Karabucak İlkokulu'nda, ortaöğrenimini Mimar Kemal Ortaokulu'nda ve lise öğrenimini ise ÇEAŞ Anadolu Lisesinde tamamladı. 2016-2020 yılları arasında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi'nde Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünü okudu. 2021 yılında Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı.