

Humerus'un Morfometrik Olarak Değerlendirilmesi ve Klinik Önemi

Morphometric Evaluation of Humerus and Its Clinical Significance

Yadigar KASTAMONİ¹ , Hanife YAZAN¹ , Ahmet DURSUN¹ , Kenan ÖZTÜRK¹ 
Özcan ÖZGEL^{1,2} , Soner ALBAY¹ 

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Ana Bilim Dalı, Isparta
²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Ana Bilim Dalı, Burdur

Ö Z E T

Giriş: Humerus'un üzerindeki morfometrik yapıların ve humerus retroversiyon açılarının bilinmesi ortez ve protez tasarımı açısından önemlidir. Kuru kemiklerde humerus'un morfometrik ölçüm değerlerinin belirlenmesi, sağ ve sol taraflar arası farkların tanımlanması amaçlanmıştır. Materyal-Metot: Çalışmamızda toplam 54 humerus kullanıldı. 10 morfometrik veriye bakıldı. Kemiklerin fotoğrafları aynı açıdan bir cetvel eşliğinde çekildi. Image-J programı ile ölçümler yapıldı. Çevre ölçümleri milimetrik esnemeyen mezura yardımıyla ölçüldü. Bulgular: Humerus'un ortalama uzunluğu 311,54±29,14 mm, ortalama retroversiyon açısı ise 33,42°±5,8° olarak bulundu. Ortalama sulcus intertubercularis derinliği 3,25±0,67 mm, ortalama sulcus intertubercularis genişliği 7,52±0,74 mm, ortalama fossa olecrani genişliği 22,32±2,7 mm, ortalama fossa olecrani derinliği 6,73±1,3 mm, ortalama epicondylar genişlik 56,66±4,8 mm, ortalama cerrahi boyun çevresi 75,80±9,6 mm ve distal humerus çevresi 72,19±8,7 mm idi. Yapılan ölçümlerde taraflar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yapılan ölçümlere göre epicondylar genişlik, trochlea humeri genişliği ve fossa olecrani genişliği arasında, humerus'un retroversiyon açısı, sulcus intertubercularis genişliği ve humerus uzunluğu arasında, ayrıca cerrahi boyun çevresi ve humerus distalinin çevresi arasında pozitif yönlü iyi bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Sonuç: Humerus'un açısal değerlerinin yanı sıra normal anatomik yapısını da bilmek yaralanma sonrası ortez ve protez tasarımında, görüntüleme yöntemlerinin etkinliği açısından ve cerrahi girişimlerde önemlidir. Ayrıca çalışmamız, adli ve antropolojik araştırmalarda da humerus boyutlarına ilişkin veriler sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Humerus, Morfometri, Image-J, Retroversiyon açısı

Alınış / Received: 19.01.2021 Kabul / Accepted: 17.03.2021 Online Yayınlanma / Published Online: 25.04.2021

ABSTRACT

Introduction: It is important to the morphometric structures on the humerus and the humerus retroversion angles are important in terms of orthosis and prosthesis design. It is aimed to determine the morphometric measurement values of the humerus in dry bones and define the differences between the right and left sides. **Materials and Methods:** A total of 54 humerus were used in this study. Ten morphometric data were analyzed. The photographs of the bones were taken from the same angle with a ruler. Measurements were made with Image-J program. The circumference measurements were made with the help of millimetric non-stretch tape. **Results:** The average length of the humerus was found 311.54±29.14 mm, and the mean retroversion angle was found 33.42°±5.8°. Average intertubercular sulcus depth was 3.25±0.67 mm, intertubercular sulcus length was 7.52±0.74 mm, olecranon fossa width was 22.32±2.7 mm, olecranon fossa depth was 6.73±1.3 mm, epicondylar width was 56.66±4.8 mm, surgical neck circumference was 75.80±9.6 mm, and circumference of the distal humeral was 72.19±8.7 mm. No significant difference was found between the parties in the measurements. According to the measurements, a positive correlation was found between epicondylar width, trochlea of humerus width, and olecranon fossa width, between retroversion angle of humerus, intertubercular sulcus width and humerus length, and between surgical neck circumference and the circumference measurements were made of the distal humerus. **Conclusion:** It is important to know the angular values and normal anatomical structure of the humerus is important in post-injury orthosis and prosthesis design in terms of the effectiveness of imaging methods and surgical interventions. Besides, our study will provide data on humerus dimensions in forensic and anthropological studies.

Keywords: Humerus, Morphometry, Image-J, Retroversion angle



1. Giriş

Humerus, üst ekstremitenin en uzun ve en kalın kemiğidir (1). Humerus'un retroversiyon açısı, humerus'un proksimal eklem yüzünden geçen eksen ile distal eklem yüzünden geçen eksen arasında kalan açı olarak tanımlanır (2-5). Yetişkinlerde 10°-40° arasında değişiklik göstermektedir. Yenidoğanda daha büyük olan bu açı yaşla birlikte azalmaktadır (6). Humerus retroversiyon açısının sağ-sol taraf arası farkının ortaya çıkarılması, yaralanma sonrası girişimlerde ve rehabilitasyon amaçlı yaklaşımlarda önemlidir. Proksimal humerus kırıkları tüm kırıkların içinde yedinci sıradadır. İlerleyen yaşla birlikte bu oran artarak bilek ve femur boyun kırığından sonra en sık rastlanan kırık grubunu oluşturur. Collum chirurgicum kırıkları ise proksimal humerus kırıklarının en sık görülenidir. Kırıkların yarısına cerrahi tedavi uygulanmaktadır (7). Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda bölgenin anatomisini ve toplumsal farklılıklarını bilmek, cerrahi girişimlerde ve protez tasarımında önemlidir.

Distal humerus kırıkları tüm kırıkların %5'ini, dirsek bölgesi kırıklarının ise %30'unu oluşturur (8). Humerus distalinin farklı hareketlere izin veren eklem yapısı, sinir ve arter komşuluğu, travmalarda bu bölgedeki yapıların hasarlanmasına ve sonrasında fonksiyon kaybı gibi sekel bırakmaya çok müsait olup anatomik özelliklerinin bilinmesi tedavi açısından çok önemlidir. Klinik öneminden yola çıkarak bu çalışmada, humerus'un açıl değerleri de dahil olmak üzere morfometrik verilerinin elde edilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal-Metot

Çalışmamız Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı Laboratuvarı'na ait 1994-2019 yılları arasında toplanan, 54 humerus üzerinde gerçekleştirildi. 21'i sağ ve 33'ü sol taraf olan kuru kemiklerin 12 tanesinin proksimal kısımları, 9 tanesinin distal kısımları dejenere olmaları nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Humerus'ların yaşları ve hangi cinsiyete ait oldukları bilinmemektedir. Her bir humerus ayrı ayrı, sabit uzaklık ve sabit açıdan bir cetvel eşliğinde fotoğraflandı ve Image-J (National Institutes of Health, Bethesda, MD) programı kullanılarak ölçümler yapıldı. Humerus'a ait aşağıdaki parametreler ölçüldü.

Humerus uzunluğu (HU): Caput humeri'nin en üst noktası ile trochlea humeri'nin en alt noktası arasındaki mesafe ölçüldü (Şekil 1).

Cerrahi boyun çevresi (CBÇ): Milimetrik esnemeyen mezura yardımıyla ölçüldü (Şekil 1).

Humerus distalinin çevresi (HDÇ): Corpus humeri'nin en distalinin çevresi milimetrik esnemeyen mezura yardımıyla ölçüldü (şekil 1).

Humerus'un retroversiyon açısı (HRA): Humerus'un proksimal eklem yüzünden geçen eksen ile distal eklem yüzünden geçen eksen arasında kalan açı ölçüldü (Şekil 2).

Sulcus intertubercularis genişliği (SIG): Sulcus intertubercularis'in tuberculum minus'un oluşturduğu bir medial duvarı ve tuberculum majus'un oluşturduğu bir lateral duvarı ve bir de tabanı vardır. Ölçüm için oluğun en geniş yeri tespit edilerek oluğun medial ve lateral duvarları arasındaki mesafe ölçüldü (Şekil 2).

Sulcus intertubercularis derinliği (SID): Oluğun en derin noktasından, tuberculum minus ve tuberculum majus arasındaki hayali çizgiye dik mesafe ölçüldü (Şekil 2).

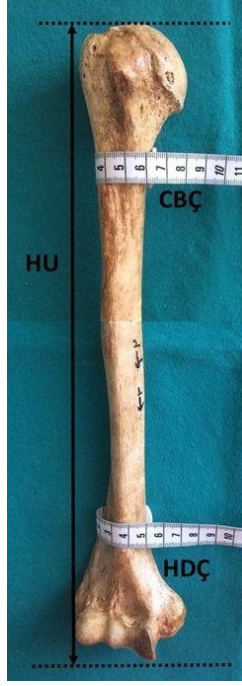
Epicondylar genişlik (EG): Epicondylus lateralis'in dış yanındaki en çıkıntılı nokta ile epicondylus medialis'in iç yanındaki en çıkıntılı nokta arasındaki mesafe ölçüldü (Şekil 3A).

Trochlea humeri genişliği (THG): Trochlea humeri'nin medial ve lateral kenarları arasındaki mesafe ölçüldü (Şekil 3A).

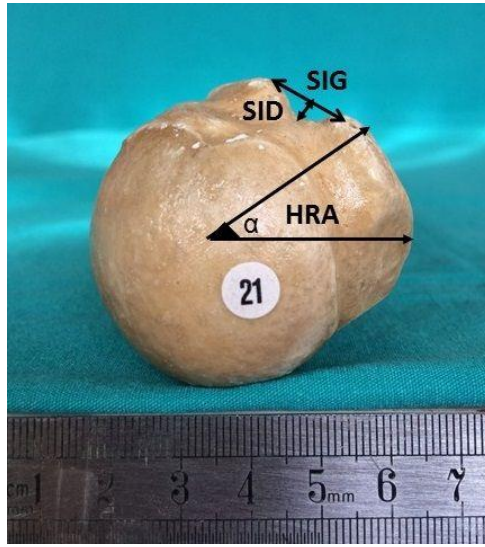
Fossa olecrani derinliği (FOD): Fossa olecrani'nin en derin yeri tespit edilerek hayali epicondylar çizgi arası mesafe ölçüldü (Şekil 3B).

Fossa olecrani genişliği (FOG): Epicondylar çizgiye paralel olarak uzanan fossa olecrani'nin en geniş mesafesi ölçüldü (Şekil 3C).

Verilerin analizi için SPSS 20.0 for Windows programı kullanıldı. Verilerin parametrik veya nonparametrik oldukları normallik testleri (Kolmogorov Simirnov, Shapiro Wilk-W, Q-Q Plot, Histogram Grafiği) uygulanarak tespit edildi. Verilerin sağ-sol taraflar arası karşılaştırmaları yapıldı ve verilerin korelasyonuna bakıldı. Tüm parametreler normal dağılım gösterdiği için taraf karşılaştırmasında Independent Sample T test ve korelasyon analizi için Pearson korelasyon testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık değeri $p < 0,05$ alındı.



Şekil 1. Humerus uzunluğu ölçümleri. HU: Humerus uzunluğu, CBÇ: Cerrahi boyun çevresi, HDÇ: Humerus distalinin çevresi



Şekil 2. Humerus'un proksimaline ait ölçümler.

HRA: Humerus retroversiyon açısı, SIG: Sulcus intertubercularis genişliği, SID: Sulcus intertubercularis derinliği



Şekil 3. Humerus distaline ait ölçümler. **A.** THG: Trochlea humeri genişliği, EG: Epicondyler genişlik. **B.** FOD: Fossa olecrani derinliği. **C.** FOG: Fossa olecrani genişliği

Tablo 1. Taraflara göre tüm parametrelerin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri ile p değerleri

| Ölçüm Parametreleri | Humerus Sayısı | Minimum Değeri | Maximum Değeri | Ortalama | Standart Sapma | p Değeri |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------|----------------|----------|
| HU (sağ) | 21 | 259,26 | 380,00 | 320,04 | 30,44 | 0,246 |
| HU (sol) | 33 | 260,17 | 365,85 | 307,13 | 28,15 | |
| HRA (sağ) | 18 | 27,80 | 46,88 | 36,44 | 4,97 | 0,750 |
| HRA (sol) | 26 | 26,88 | 45,13 | 31,34 | 5,51 | |
| SID (sağ) | 18 | 1,96 | 4,26 | 3,08 | 0,95 | 0,338 |
| SID (sol) | 26 | 2,52 | 4,83 | 3,51 | 0,85 | |
| SIG (sağ) | 18 | 6,52 | 9,61 | 7,79 | 0,77 | 0,205 |
| SIG (sol) | 26 | 5,79 | 11,62 | 7,34 | 0,65 | |
| EG (sağ) | 17 | 50,41 | 65,84 | 57,44 | 4,87 | 0,772 |
| EG (sol) | 28 | 46,99 | 65,88 | 56,18 | 4,86 | |
| THG (sağ) | 17 | 27,34 | 44,71 | 35,91 | 5,24 | 0,953 |
| THG (sol) | 29 | 18,41 | 48,14 | 35,31 | 5,42 | |
| FOG (sağ) | 17 | 18,33 | 24,19 | 22,32 | 2,34 | 0,542 |
| FOG (sol) | 26 | 18,41 | 26,68 | 22,34 | 2,95 | |
| FOD (sağ) | 17 | 4,81 | 9,58 | 6,86 | 1,40 | 0,497 |
| FOD (sol) | 29 | 4,42 | 9,85 | 6,65 | 1,30 | |
| CBÇ (sağ) | 19 | 53 | 92 | 75,26 | 9,52 | 0,586 |
| CBÇ (sol) | 33 | 52 | 92 | 75,51 | 8,55 | |
| HDC (sağ) | 21 | 63 | 95 | 71,71 | 9,52 | 0,759 |
| HDC (sol) | 32 | 53 | 88 | 72,68 | 8,26 | |

HRA derece, diğer değerler milimetre olarak ölçülmüştür. **HU:** Humerus uzunluğu, **HRA:** Humerus retroversiyon açısı, **SID:** Sulcus intertubercularis derinliği, **SIG:** Sulcus intertubercularis genişliği, **EG:** Epicondyler genişlik, **THG:** Trochlea humeri genişliği, **FOG:** Fossa olecrani genişliği, **FOD:** Fossa olecrani derinliği, **CBÇ:** Cerrahi boyun çevresi, **HDC:** Humerus distalinin çevresi

Tablo 2. Korelasyon Tablosu

| | | CBC | FOG | SID | SIG | HRA | HU | EG | THG | FOD | DHÇ |
|------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| CBC | Pearson Korelasyon | 1 | 0,217 | 0,269 | -0,161 | -0,182 | -0,239 | 0,343* | 0,374** | 0,368** | 0,575** |
| | p | | 0,162 | 0,089 | 0,253 | 0,196 | 0,088 | 0,013 | 0,006 | 0,007 | 0,000 |
| | N | 52 | 43 | 41 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 51 |
| FOG | Pearson Korelasyon | 0,217 | 1 | -0,015 | -0,047 | 0,007 | -0,065 | -0,248 | -0,091 | -0,252 | 0,279 |
| | p | 0,162 | | 0,930 | 0,758 | 0,966 | 0,670 | 0,100 | 0,551 | 0,095 | 0,064 |
| | N | 43 | 45 | 35 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| SID | Pearson Korelasyon | 0,269 | -0,015 | 1 | -0,199 | -0,020 | -0,020 | 0,034 | 0,029 | 0,039 | 0,226 |
| | p | 0,089 | 0,930 | | 0,202 | 0,896 | 0,899 | 0,831 | 0,854 | 0,804 | 0,151 |
| | N | 41 | 35 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 42 |
| SIG | Pearson Korelasyon | -0,161 | -0,047 | -0,199 | 1 | 0,890** | 0,854** | -0,241 | -0,170 | -0,312* | 0,059 |
| | p | 0,253 | 0,758 | 0,202 | | 0,000 | 0,000 | 0,079 | 0,218 | 0,021 | 0,677 |
| | N | 52 | 45 | 43 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 53 |
| HRA | Pearson Korelasyon | -0,182 | 0,007 | -0,020 | 0,890** | 1 | 0,839** | -0,129 | -0,085 | -0,234 | 0,020 |
| | p | 0,196 | 0,966 | 0,896 | 0,000 | | 0,000 | 0,353 | 0,539 | 0,088 | 0,885 |
| | N | 52 | 45 | 43 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 53 |
| HU | Pearson Korelasyon | -0,239 | -0,065 | -0,020 | 0,854** | 0,839** | 1 | -0,116 | -0,080 | -0,209 | 0,024 |
| | p | 0,088 | 0,670 | 0,899 | 0,000 | 0,000 | | 0,402 | 0,567 | 0,129 | 0,864 |
| | N | 52 | 45 | 43 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 53 |
| EG | Pearson Korelasyon | 0,343* | -0,248 | 0,034 | -0,241 | -0,129 | -0,116 | 1 | 0,963** | 0,913** | 0,291* |
| | p | 0,013 | 0,100 | 0,831 | 0,079 | 0,353 | 0,402 | | 0,000 | 0,000 | 0,034 |
| | N | 52 | 45 | 43 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 53 |
| THG | Pearson Korelasyon | 0,374** | -0,091 | 0,029 | -0,170 | -0,085 | -0,080 | 0,963** | 1 | 0,862** | 0,341* |
| | p | 0,006 | 0,551 | 0,854 | 0,218 | 0,539 | 0,567 | 0,000 | | 0,000 | 0,013 |
| | N | 52 | 45 | 43 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 53 |
| FOD | Pearson Korelasyon | 0,368** | -0,252 | 0,039 | -0,312* | -0,234 | -0,209 | 0,913** | 0,862** | 1 | 0,336* |
| | p | 0,007 | 0,095 | 0,804 | 0,021 | 0,088 | 0,129 | 0,000 | 0,000 | | 0,014 |
| | N | 52 | 45 | 43 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 53 |
| DHÇ | Pearson Korelasyon | 0,575** | 0,279 | 0,226 | 0,059 | 0,020 | 0,024 | 0,291* | 0,341* | 0,336* | 1 |
| | p | 0,000 | 0,064 | 0,151 | 0,677 | 0,885 | 0,864 | 0,034 | 0,013 | 0,014 | |
| | N | 51 | 45 | 42 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 |

N: Kullanılan humerus sayısı, Düşük: $\pm 0,10 - 0,29$ korelasyon değeri, *Orta derece: $\pm 0,30 - 0,49$ korelasyon değeri, **Yüksek: $\pm 0,50 - 1,00$ korelasyon değeri

HU: Humerus uzunluğu, **HRA:** Humerus retroversiyon açısı, **SID:** Sulcus intertubercularis derinliği, **SIG:** Sulcus intertubercularis genişliği, **EG:** Epicondyler genişlik, **THG:** Trochlea humeri genişliği, **FOG:** Fossa olecrani genişliği, **FOD:** Fossa olecrani derinliği, **CBC:** Cerrahi boyun çevresi, **DHÇ:** Humerus distalinin çevresi

3.Bulgular

Çalışmamızda humerus'a ait tüm parametrelerin taraflara göre minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri ile p değerleri Tablo 1'de verilmiş olup humerus'un ortalama uzunluğu 311,54±29,14 mm, ortalama retroversiyon açısı ise 33,42°±5,8° olarak bulundu. Ortalama sulcus intertubercularis derinliği 3,25±0,67 mm iken, genişliği 7,52±0,74 mm olarak tespit edildi. Ortalama fossa olecrani genişliği 22,32±2,7 mm, derinliği ise 6,73±1,3 mm olarak ölçüldü. Bu parametreler dışında ortalama epicondyler genişlik 56,66±4,8 mm, ortalama cerrahi boyun çevresi 75,80±9,6 mm ve distal humerus çevresi 72,19±8,7 mm olarak belirlendi. Hiçbir parametrede taraflar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Tüm parametrelerin birbiri ile korelasyon ilişkisi Tablo 2'de verilmiştir. Bu verilere göre EG, THG ve FOD arasında, HRA, SIG ve HU arasında, ayrıca CBÇ ve DHÇ arasında pozitif yönlü iyi bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

4.Tartışma

Üst ekstremitenin en uzun ve en kalın kemiği olan humerus toplumsal olarak farklılıklar göstermektedir (9-11). Farklı toplumlarda yapılan çalışmalar ve sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi Asya toplumlarında humerus uzunluğu 283,36±22,80 mm ile 311±3 mm aralığında bulunmuştur (9-14). Bizim çalışmamızda ise benzer şekilde humerus'un ortalama uzunluğu 311,54±29,14 mm ölçülmüştür. Tablo incelendiğinde diğer değerlerde de bulgularımız literatürle uyumlu çıkmıştır (2, 9-17). Ancak cerrahi boyun çevresi ve humerus distalinin çevresi ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan çalışmamız öncül bir çalışma olup literatüre katkı sağlayacaktır. Humerus'un morfometrik değerlerinin küçük dahi olsa toplumsal farklarını ortaya koymak klinik açıdan önemlidir. Ayrıca, çalışmamızda bulduğumuz epicondyler genişlik, trochlea humeri genişliği ve fossa olecrani genişliği arasında, humerus retroversiyon açısı, sulcus intertubercularis genişliği ve humerus uzunluğu arasında, ayrıca cerrahi boyun çevresi ve humerus distalinin çevresi arasında pozitif yönlü korelasyon humerus'un farklı morfometrik değerleri arasındaki orantıyı göstermektedir.

Humerus retroversiyon açısının Güney Asya toplumlarında 23°-26° olduğu görülürken (12), Amerika ve Avrupa'da yapılmış çalışmalarda 26°-37° arasında olduğu rapor edilmiştir (2, 15-17). Bizim çalışmamızda ise humerus retroversiyon açısı batı toplumları ile benzer bulunmuştur. Literatürde, humerus retroversiyon açısının yeni doğanda daha büyük olup, açının yaşla birlikte azaldığını gösteren bilgiler mevcuttur (6, 12, 16). Cowgill'e göre humerus'un torsiyonuyla ilgili ilk anatomik çalışmalar bu açılanmanın kökeni ve nedenleri üzerine odaklanmıştır (18). Kasların neden olduğu tekrarlayan stres, humerus kemiğinin torsiyonuna katkıda bulunur (19). Hemiarthroplasti veya total omuz operasyonu gibi çeşitli klinik durumlarda humerus retroversiyon açısı çok önemlidir (20).

Sporcular üzerinde yapılan bazı çalışmalar ise humerus'un retroversiyon açısının kullanımla da farklılık gösterebileceğini göstermiştir (21, 22). Pieper'in 51 profesyonel erkek hentbol oyuncusu ve 37 kontrol grubunda yaptığı çalışmada humerus retroversiyon açısını radyografik olarak hesaplamıştır. Profesyonel hentbol oyuncularında aktif kullanılan ve aktif kullanılmayan taraflar arasında ortalama 9,4° fark olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaysa istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı belirtilmiştir. Üst ekstremitte sporları sırasında yoğun dış rotasyona adaptasyon olarak retroversiyon açısında artma olabileceği düşünülmektedir (22). Schwab et al. (6) 24 yetişkin erkek profesyonel voleybolcudaki sağ ve sol taraf retroversiyon açılarını incelemişlerdir ve dominant kolun retroversiyon açısının diğer kola göre 9,6° fazla olduğunu bulmuşlardır.

Retroversiyon açısındaki farkların yaş, cinsiyet, farklı meslek grupları, nöromusküler kas hastalığı olan bireyler veya serebrovasküler olay sonrası felçlerde değişkenlik gösterip göstermediği araştırılmaya açıktır. Biz de çalışmamızda sağ-sol taraflar ortalama değerleri arasında 5,1°'lik fark bulduk. Bu açının ortalama değeri sağ tarafta daha yüksek idi. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ancak bu farkın insanlarda dominant el tercihinden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Sağ ve sol taraf retroversiyon açısı farkının bilinmesi ve dikkate alınması kırık sonrası tedavilerde, protez ve ortez tasarımlarında tedavinin etkinliğinin artması açısından önemlidir.

Distal humerus kırıkları gençlerde yüksek enerjili, yaşlılarda ise düşük enerjili kırıklar olarak karşımıza çıkmaktadır (8). Humerus distalinin parçalı kırıklarında uygulanan internal fiksasyonların tam uyumu, eklem hareket açıklığının azalmaması ve iatrojenik yaralanmaların önüne geçilmesi için humerus'un anatomik özelliklerinin bilinmesi önemlidir. Proksimal humerus kırıkları ise, yetişkinlerde görülen kırıklar içinde yedinci sırada yer alır. 65 yaş üstü hastalarda ise bilek ve femur boyun kırıklarını takiben

Tablo 3. Humerus morfometrisi ile ilgili yapılan çalışmaların karşılaştırılması

| Yazarlar, Çalışmanın Yılı | Popülasyon | Sayı | HU | HRA | SID | SIG | EG | THG | FOG | FOD | CBÇ | HDÇ |
|-------------------------------|------------|------|--|--|--|--|------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---|--|
| Krahl, 1976 (2) | Amerika | 138 | - | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Doyle et al., 1998 (15) | Amerika | 50 | - | 26,8±12,2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Akman ve ark., 2006 (11) | Türk | 120 | Sağ: 307,1±20,8 Sol:307,8±18,9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Desai et al., 2012 (10) | Hint | 90 | Sağ: 292,3±22,9 Sol:289,4±21,8 | - | - | Sağ: 6,9±1,2 Sol:7,1±1,1 | - | - | Sağ: 21,2±1,8 Sol:20,7±2,1 | - | - | - |
| Niraj et al., 2013 (12) | Güney Asya | 200 | Sağ: 308,5±19,1 Sol:307,2±16,1 | Sağ: 23,16 Sol:26,6 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Patil et al., 2016 (13) | Hint | 250 | Sağ: 311±3 Sol:303±5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sinha et al., 2017 (9) | Hint | 49 | Sağ: 290,17±18,67 Sol:283,36±22,80 | - | - | - | Sağ: 57,64±5,33 Sol:56,11±5,41 | - | - | - | - | - |
| Andrin et al., 2017 (16) | Fransa | 70 | - | 37 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Goldberg et al., 2019 (17) | Amerika | 1104 | - | 35±7 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Yılmaz ve ark., 2020 (14) | Türk | 80 | Sağ: 298,5±3,08 Sol:311,6±2,44 | - | Sağ: 3,79±0,64 Sol: 3,96±1,09 | Sağ: 6,72±0,64 Sol: 6,52±1 | Sağ: 58,21±5,24 Sol: 57,07±4,78 | - | - | Sağ: 5,34±0,97 Sol: 5,35±1,05 | - | - |
| Bizim Çalışmamız 2021 | Türk | 54 | Sağ: 320,04±30,44 Sol: 307,13±28,15 | Sağ: 36,44±4,97 Sol: 31,34±5,51 | Sağ: 3,08±0,95 Sol: 3,51±0,85 | Sağ: 7,79±0,77 Sol: 7,34±0,65 | Sağ: 57,44±4,87 Sol: 56,18±4,86 | Sağ: 35,91±5,24 Sol: 35,31±5,42 | Sağ: 22,32±2,34 Sol: 22,34±2,95 | Sağ: 6,86±1,4 Sol: 6,65±1,3 | Sağ: 75,26±9,5 Sol: 75,51±8,55 | Sağ: 71,71±9,52 Sol: 72,68±8,26 |

HRA derece, diğer değerler milimetre olarak ölçülmüştür. **HU:** Humerus uzunluğu, **HRA:** Humerus retroversiyon açısı, **SID:** Sulcus intertubercularis derinliği, **SIG:** Sulcus intertubercularis genişliği, **EG:** Epicondyler genişlik, **THG:** Trochlea humeri genişliği, **FOG:** Fossa olecrani genişliği, **FOD:** Fossa olecrani derinliği, **CBÇ:** Cerrahi boyun çevresi, **HDÇ:** Humerus distalinin çevresi

üçüncü sırada görülür. Teşhis edilen kırıkların %5,7'sini oluşturur. Osteoporozlu hastalarda kırılma prevalansı artar (23-27). Proksimal humerus bölgesi metafizer kemik yapısında olduğu için, küçük travmalarda bile kolaylıkla kırılabilir (23). Kırıkların yarısına cerrahi tedavi uygulanmaktadır (24-27).

Charalambous et al. (25) proksimal humerus kırıklarında Philos adı verilen bir plak uygulamışlardır. Yirmi beş hastalık çalışma grubunda 20 hastada kaynama görülürken, beş hastada kaynamama ve implant yetmezliği görülerek revizyon cerrahisine ihtiyaç duymuşlardır. Bölgenin travma sonrası kırılma riskinin fazla olması ve önemli anatomik yapılar ile komşuluğu nedeniyle, humerus anatomisine hakimiyetin ve toplumsal farkların ortaya konması implant tasarımında da önemlidir.

Çalışmamızda bazı kısıtlılıklar mevcuttur. Birincisi, humerus'ların yaşları, cinsiyetleri, herhangi bir kırık öyküsü olup olmadığı bilinmemektedir. İkincisi, osteoporoz, romatoid artrit, osteoartrit vb. kemik dokuyu ve eklemleri etkileyecek hastalıkların varlığı bilinmemektedir. Üçüncüsü ise çalışmada kullanılan humerus sayısının nispeten azlığıdır.

5. Sonuç

Humerus'tan ayrıntılı olarak elde edilen morфометrik verilerin; klinikte karşılaşılan problemlerin tanı ve tedavisi aşamasında, humerus'un radyolojik anatomisinin daha iyi anlaşılmasında, humerus parçalı kırıklarının cerrahi düzeltmesinin daha iyi yapılması ve omuz eklemi protez replasman artroplastisi ameliyatlarında, greftleme, İlizarov tekniği ile osteosentez tedavisi gibi cerrahi girişimlerde yararlı olacağı kanısındayız. Ayrıca elde edilen bu veriler, adli ve antropolojik araştırmalarda humerus boyutlarına ilişkin bilgi sağlayacaktır.

Kaynakça

- [1] Gray H. Gray's anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice. UK:Churchill Livingstone Elsevier;2008:796.
- [2] Krahl VE. The phelogeny and ontogeny of humeral torsion. J Phys. 1976;45:595-600.
- [3] Krahl VE, Evens FG. Humeral torsion in man. 1945;3:229-53.
- [4] Cowgill LW. Humeral torsion revisited: A functional and ontogenetic model for popula-tional variation. American Journal of Physical Anthropol. 2007;134:472-80.
- [5] Martin CP. The cause of torsion of the humerus and of the notch on the anterior egde of the glenoid cavity of the scapula. J Anat. 1933;67:572-82.
- [6] Schwab L, Blanch P. Humeral torsion and passive shoulder range in elite volleyball players. Physical Therapy in Sport. 2009;10(2):51-6.
- [7] Roux, A, Decroocq L, El Batti, S, Bonnevalle N, Moineau G, Trojani C, et al. Epidemiology of proximal humerus fractures managed in a trauma center. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2012;98(6):715-19.
- [8] Adla DH, Stanley D. The management options for adult distal humeral fractures. Stanley D, Trail I, editors. Operative Elbow Surgery. China: Churchill Livingstone. 2012:253-65.
- [9] Sinha P, Bhutia KL, Tamang BK. Morphometric measurements of segments in dry humerus. Journal Of Evolution Of Medical And Dental Sciences-Jemds. 2017;6(67):4819-22.
- [10] Desai SD, Shaik HSA. Morphometric study of humerus segments. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2012;4(10):1943.
- [11] Akman ŞD, Karakaş P, Bozkır MG. The morphometric measurements of humerus segments. Turkish Journal of Medical Sciences. 2006;36(2):81-5.
- [12] Niraj P, Dangol PMS, Ranjit, N. Measurement of length and weight on non-articulated adult humerus in Nepalese corpses. Journal of Kathmandu Medical College. 2013;2(1); 25-7.
- [13] Patil S, Sethi M, Vasudeva, N. Determining angle of humeral torsion using image software technique. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2016;10(10):6.
- [14] Yılmaz S, Tokpınar A, Taştan M, Ş Ateş, Ünalmiş D, Patat D. Humerus üzerinde anatomik yapıların morфометrik olarak incelenmesi morphometric investigation of anatomic structures on humerus. Bozok Tıp Dergisi.2020;10(2):125-31.
- [15] Doyle AJ, Burks RT. Comparison of humeral head retroversion with the humeral axis/biceps groove relationship: a study in live subjects and cadavers. Journal Of Shoulder And Elbow Surgery. 1998;7(5);453-7.

- [16] Andrin J, Pottecher P, Viard B, Baulot E, Trouilloud P, Martz P. Linear relationship between lateralization of the bicipital groove and humeral retroversion and its link with the biepicondylar humeral line. *Anatomical study of seventy cadaveric humerus scans. International Orthopaedics.* 2017;41(7):1431-4.
- [17] Goldberg R. W, Williamson DF, Hoyer HA, Liu RW. Humeral version and neck-shaft angle correlated with demographic parameters in a study of 1104 cadaveric humeri. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2020;29(6):1236-41.
- [18] Cowgill LW. Humeral torsion revisited: Afunctional and ontogenetic model for populational variation. *American Journal of physical Anthropol.* 2007; 134: 472-80.
- [19] Chant CB, Litchfield R, Griffin S, Thain LM. Humeral head retroversion in competitive baseball players and its relationship to glenohumeral rotation range of motion. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2007;37(9):514-20.
- [20] Hernigou P, Duparc F. Determining humeral retroversion with computed tomography. *The Journal of Bone and Joint Surgery.* 2002;84(10):1753-62.
- [21] Cassagnaud X, Maynaud C, Petroff E, Dujardin C, Mestdagh H. A study of reproducibility of an original method of CT measurement of the lateralization of the intertubercular groove and humeral retroversion. *Surg Radiol Anat.* 2003;25:145-51.
- [22] Pieper HG. Humeral torsion in the throwing arm of handball players. *The American Journal of Sports Medicine.* 1998;26(2):247-53.
- [23] Roux A, Decroocq L, El Batti, S, Bonneville N, Moineau, G, Trojani C. et al. Epidemiology of proximal humerus fractures managed in a trauma center. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2012;98(6):715-19.
- [24] Gorschewsky O, Puetz A, Klakow A, Pitzl, M, Neumann W. The treatment of proximal humeral fractures with intramedullary titanium helix wire by 97 patients. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery.* 2005;125(10):670-5.
- [25] Charalambous CP, Siddique I, Valluripalli K, Kovacevic M, Panose P, Srinivasan M et al. Proximal humeral internal locking system (PHILOS) for the treatment of proximal humeral
- [26] Cil A, Veillette CJ, Sanchez-Sotelo J, Morrey BF. Linked elbow replacement: a salvage procedure for distal humeral nonunion. *J Bone Joint Surg.* 2008;90(9):1939-50.
- [27] fractures. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery.* 2007;127(3):205-10.
- [28] Donders JCE, Lorich DG, Helfet DL, Kloen P. Surgical technique: Treatment of distal humerus nonunions. *HSSJ.* 2017;13(3):282-91.