



ARAŞTIRMA MAKALESİ  
RESEARCH ARTICLE  
CBU-SBED, 2023, 10 (3): 245-249

## Proksimal Ulna'nın Morfometrik ölçümü ve Eklem Tipleri Yönünden İncelenmesi

### Morphometric Measurement of Proximal Ulna and Investigation in Terms of Joint Types

Adem Tokpınar<sup>1\*</sup>, Mehtap Nisari<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD. Ordu, Türkiye  
<sup>2</sup> Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD. Kayseri, Türkiye  
e-mail: ademtokpinar@gmail.com, mehtapnisari@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-7661-9588  
ORCID: 0000-0002-1126-7478

\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Adem Tokpınar  
Gönderim Tarihi / Received: 24.05.2023  
Kabul Tarihi / Accepted: 27.07.2023  
DOI: 10.34087/cbusbed.1301963

#### Öz

**Giriş ve Amaç:** Ön kol kemiklerinin iç kısmında bulunan kemik ulna'dır. Önkol kemikleri günlük yaşam aktivitelerinde birçok hareket sırasında çok önemli işlevlere sahiptir. Bunlardan en önemlisi dirsek eklemi vasıtasıyla yapılan ön kol hareketleridir. Ulna'nın radius ve humerus ile birlikte oluşturduğu dirsek ekleminde önemli bir işlevi vardır. Düşme sonucu dirsek ekleminde özellikle ulna'da meydana gelen hasarlar hayatı olumsuz etkiler.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmada kuru ulna kemikleri üzerinde kumpas yardımıyla morfometrik ölçümler yapıldı. Ayrıca ulnar çentiğin eklem yüzeyine göre sınıflandırma yapılmıştır.

**Bulgular:** 32 sağ ve 29 sol proksimal ulna ölçümleri; Sağ ulna'da Tip I ulna oranı %59,37, Tip II ulna oranı %31,25 ve Tip III ulna oranı %9,37 idi. Sol ulna'da bu oranlar Tip I'de %51,72, Tip II'de %31,03 ve Tip III'te %17,24 olarak bulundu.

**Sonuç:** Çalışmamızın kuru kemik çalışmalarında elde edilen değerlerin standardize edilmesine önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca dirsek eklemine özellikle ulna'ya yapılan cerrahi müdahalelerde proksimal ulna morfometrisi önemlidir. Bu açıdan literatüre katkı sağlayacağına inanıyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** Ulna, dirsek anatomisi, ulna morfometrisi

#### Abstract

**Objective:** The bone on the inside of the forearm bones is the ulna. The bones of the forearm have very important functions during many movements in daily life activities. The most important of these is the forearm movements made through the elbow joint. The ulna has an important function in the elbow joint, which it forms together with the radius and humerus. Damages in the elbow joint, especially in the ulna, resulting from falling affect life negatively.

**Materials and Methods:** In the study, morphometric measurements were made on dry ulna bones with the help of caliper. In addition, classification was made according to the articular surface of the ulnar notch.

**Results:** Measurements of 32 right and 29 left proximal ulna; In the right ulnas, the Type I ulna rate was 59.37%, the Type II ulna rate was 31.25%, and the Type III ulna rate was 9.37%. In the left ulna, these rates were 51.72% in Type I, 31.03% in Type II and 17.24% in Type III.

**Conclusion:** It is thought that our study will contribute significantly to the standardization of the values obtained in dry bone studies. In addition, proximal ulna morphometry is important in surgical interventions to the elbow joint, especially to the ulna. In this respect, we believe that it will contribute to the literature.

**Keywords:** Ulna, elbow anatomy, ulna morphometry

## 1. Giriş

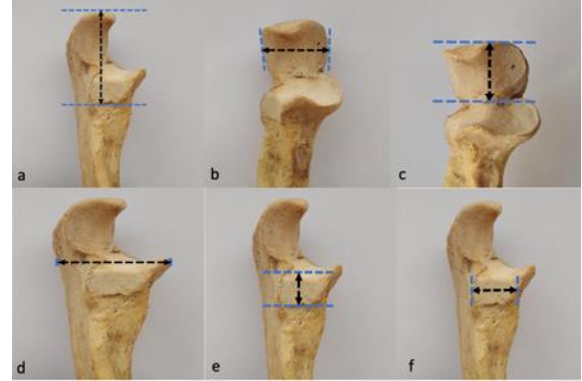
Önkol üst ekstremitede bilek ve dirsek hareketleri için gerekli olup, el ile birlikte günlük yaşamın normal aktivitelerini sağlamaktadır. Önkol kemiklerinde meydana gelen herhangi bir patoloji, bireyleri günlük yaşamda oldukça zorlamaktadır [1]. Bunlar arasında radius ve ulna kırıkları sık görülen yaralanmalardır. Düşme etiyolojik olarak bildirilen en yaygın kırık nedenidir. Ancak son yıllarda teknolojik gelişmelere bağlı olarak yaşam süresinin uzaması, motorlu araç yaralanmaları ve yüksek enerjili iş kazaları ile erişkinlerde kompleks ön kol kırıklarının görülme sıklığı artmıştır [2]. Humerus, radius ve ulna kemikleri arasındaki uyumsuzluk veya hafif sapmalar, önkolun dönme kuvvetini, buna bağlı olarak elin işlevini ve anatomik pozisyonunu bozar [3]. Ön kol kırıklarının tedavisi sonrası dirsek ekleminin fleksiyon-ekstansiyon ve supinasyon-pronasyon hareketlerini yapabilmek için; anatomik redüksiyon, aksial dizilim ve rotasyon stabilitesinin sağlanması, humeroulnar ile proksimal radioulnar eklem bütünlüğünün korunması gereklidir [4]. Ulna, ön kolun medial tarafında daha geniş bir proksimal ucu (extremitas proximalis) olan uzun bir kemiktir. Ulna'nın üst ucu humerus ve radius ile, alt ucu ise sadece radius ile eklem yapar. Ulna'nın proksimal ucu oldukça kalındır ve iki çıkıntısı vardır. Arka kısım daha büyük ve bir kanca gibi yukarı ve öne doğru kıvrıktır. Çıkıntılardan büyük olanı arka-üst tarafta bulunur ve dirsek çıkıntısı olarak bilinir. Olecranon olarak bilinen bu çıkıntı ulna'nın en üst kısmını oluşturur ve deri altında kolaylıkla hissedilir. Olecranon'un ön yüzü biraz konkavdır ve incisura trochlearis denilen çentiğin üst kısmını oluşturur [5]. Literatür kuru kemiklerle yapılan morfometrik ölçüm ve cinsiyet tayini gibi çalışmaların adli vakalarda, arkeolojik çalışmalarda ve tıpta bilgi amaçlı kullanıldığını belirtmektedir. Kuru kemik ölçümlerinden elde edilen verilerin MR görüntüleri ile karşılaştırılarak referans olarak kullanıldığı belirtilmektedir [6, 12].

Bu çalışmada kuru ulna kemiklerinin anatomik yapıları üzerinde morfometrik ölçümler yapıldı. Ayrıca bu kemikler incisura trochlearis'teki eklem yüzeyinde görülen anatomik varyasyonlara göre sınıflandırıldı.

## 2. Materyal ve Metot

Çalışmamızda toplam 61 (32 sağ, 29 sol) adet ulna üzerinde ölçümler yapıldı. Ölçümler için 0,01 milimetre (mm) hassasiyetli dijital kumpas kullanıldı. Kemiklerde yaş ve cinsiyet belirlenmedi, sadece sağ ve sol ulna'lar belirlendi. Her iki taraftaki veriler simetrik olarak ölçüldü. Kırık, patolojik ve aşınmış ulna'lar çalışmaya dahil edilmedi. Ölçüm sonuçlarında kişisel farklılıklardan kaynaklanan hatayı en aza indirmek için ölçümler tek kişi tarafından 3 kez tekrarlandı.

Dijital kumpas ölçümleri ile ulna kemiklerinin proksimal kısmı (extremitas proximalis) incelendi. Proksimal ulna'da incisura trochlearis uzunluğu (ITU), olecranon genişliği (OG), olecranon yüksekliği (OY), processus coronoideus uzunluğu (PCU), incisura radialis yüksekliği (IRY), incisura radialis genişliği (IRG) gibi değişkenler ölçüldü (Şekil 1).



**Şekil 1.** a. Incisura trochlearis uzunluğu (ITU) b. Olecranon genişliği (OG) c. Olecranon yüksekliği (OY) d. Processus coronoideus uzunluğu (PCU) e. Incisura radialis yüksekliği (IRY) f. Incisura radialis genişliği (IRG)

Aynı araştırmacı tarafından ulna'lar üzerinde bulunan incisura trochlearis'ler incelendi. Bu çentikte meydana gelen eklem yüzeylerine göre morfolojik olarak ulna'lar üç tipe ayrıldı. Tip I faset eklemde ayrı olecranon ve coronoid fasetler, iki eklem yüzeyi arasında tam bir sınır bulunmaktadır. Tip II'de fasette olecranon ve coronoid fasetlerin kısmi füzyonu, eklem yüzeyleri arasında yarım bir sınır vardır. Tip III'te ise tek olecranon ve coronoid fasetli eklem tipi görülmektedir, eklem yüzeyleri arasında sınır bulunmamaktadır (Şekil 2).



**Şekil 2.** Ulna'nın inc. trochlearis'indeki eklem yüzeyinin üç morfolojik modeli. Tip I: Ayrı olecranon ve coronoid fasetler; Tip II: Olecranon ve coronoid fasetlerin kısmi füzyonu; Tip III: tek olecranon ve coronoid faset.

## İstatistiksel analiz

Çalışmamızın verileri SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 22 programı kullanılarak bilgisayara aktarılmış ve tanımlayıcı istatistiksel yöntem kullanıldı. Veriler ortalaması, standart sapma ve yüzde olarak verildi.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### Bulgular

**Tablo I.** Proksimal ulna'ya ait morfometrik ölçüm sonuçları (mm)

Değişkenler	Sağ (sayı: 32)	Sol (sayı: 29)	p
Incisura trochlearis uzunluğu (ITU)	35.33±3.01	34.27±2.15	<0.0001
Olecranon genişliği (OG)	22.85±2.20	23.56±1.97	<0.0001
Olecranon yüksekliği (OY)	17.31±1.60	17.52±1.46	<0.0001
Processus coronoideus uzunluğu (PCU)	33.67±2.41	33.90±1.51	<0.0001
Incisura radialis yüksekliği (IRY)	11.39±2.23	12.55±2.44	<0.0001
Incisura radialis genişliği (IRG)	17.67±1.31	16.85±1.60	<0.0001

Veriler ort.±standart sapma olarak ifade edildi. p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi

Morfometrik ölçümler incelendiğinde incisura trochlearis uzunluğu (ITU) sağ ulna'da ortalama 35.33±3.01mm, sol ulna'larda ise 34.27±2.15mm olarak hesaplandı. Olecranon genişliği (OG) sağ ulna'larda 22.85±2.20mm sol ulna'larda ise 23.56±1.97mm, olecranon yüksekliği (OY) sağ ulna'larda 17.31±1.60mm, sol ulna'larda ise 17.52±1.46mm olarak hesaplandı. Processus

coronoideus uzunluğu (PCU) sağda 33.67±2.41mm, solda ise 33.90±1.51mm, incisura radialis yüksekliği (IRY) sağda 11.39±2.23mm, solda 12.55±2.44mm, incisura radialis genişliği (IRG) ise sağ ulna'da 17.67±1.31mm, sol ulna da 16.85±1.60mm olarak ölçüldü. İstatistiksel olarak sağ ve sol ulna'lar arasında bir fark görülmektedir.

**Tablo II.** Incisura trochlearis eklem yüzeyinin morfolojik tipleri

Taraf/Tip	Tip I	Tip II	Tip III
Sağ ulna	Kemik sayısı: 19 Yüzde (%): 59.37	Kemik sayısı: 10 Yüzde (%): 31.25	Kemik sayısı: 3 Yüzde (%): 9.37
Sol ulna	Kemik sayısı: 15 Yüzde (%): 51.72	Kemik sayısı: 9 Yüzde (%): 31.03	Kemik sayısı: 5 Yüzde (%): 17.24
Toplam	Kemik sayısı: 34 Yüzde (%): 55.73	Kemik sayısı: 19 Yüzde (%): 31.14	Kemik sayısı: 8 Yüzde (%): 13.11

Morfolojik olarak incisura trochlearis'teki eklem yüzeyinin incelendiğinde Tip I olarak gözlemlenen ulna'larda sağ ulna'lar %59.37'lik (19) orana sahipken, sol ulna'lar ise bu oranın %51.72 (15) olduğu görüldü. Tip II olan ulna'lar incelendiğinde sağ ulna'ların Tip II olma oranı %31.25 (10 adet) iken sol ulna'larda bu oran %31.03 (9) olduğu görüldü. Tip III olan ulna'larda ise bu durum sağ ulna'larda oran %9.37 (3), sol ulna'larda ise bu oran % 17.24 (5) olduğu gözlemlendi.

#### 3.2 Tartışma

Kuru kemik çalışmaları antropolog ve anatomistler tarafından yapılmaktadır. Proksimal ulna kırıkları, basit olecranon kırıklarından daha karmaşık olarak Monteggia kırıkları yada dirseğin stabilizasyonunu sağlayan ana yapıların zarar görmesi gibi geniş spektrumda dağılım göstermektedir [1]. Çalışmamızda ulna'nın morfolojik olarak proksimal bölgesindeki eklem tiplerini belirlemeye çalıştık. Olecranon kırıklarının fiksasyonu hakkında birçok çalışma olmasına rağmen bunların hiçbirinde redüksiyonun doğru olup olmadığını kontrol etmek

için anatomik parametreler rapor edilmemiştir [13]. Olecranon kırıkları dolaylı yada dorudan travmalar sonucunda meydana gelen ve tedavisi zor bir durumdur [14]. Bu nedenle ulna'nın proksimal bölümünün morfometrisinin bilinmesi bu bölgeye uygulanması muhtemel cerrahi operasyonlar için faydalı olacaktır.

Öztürk ve ark. 2021 yılında yaptıkları çalışmada ortalama incisura radialis yüksekliği 12.09 ±1.70mm, ortalama incisura genişliğini 18.5 ±3.38mm olarak buldular [15]. Bizim çalışmamızda ise incisura radialis yüksekliği ise ortalama sağ ulna'larda 11.39±2.23mm, sol ulna'larda 12.55±2.44mm olarak ölçüldü. Incisura radialis genişliği ortalama sağ ulna'larda ortalama 17.67±1.31mm, sol ulna'larda 16.85±1.60mm olarak bulundu. Çalışmadaki değerlerin yakın değerler olduğu aradaki küçük farklılığın ise çalışmalarda kullanılan yapılan ulna'ların yaş ve hangi cinsiyete ait olduğunun bilinmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Grechening ve ark. tarafından yetişkinlerde Monteggia tipi kırıkların redüksiyonunun ve fiksasyonunun zorunlu olduğunu bildirildi [16]. Caput radii'nin doğru redüksiyonunu sağlamak için ulna kırıklarının anatomik olarak yerine oturtulması ve güvenli bir şekilde stabilize edilmesi gerektiği rapor edildi. Kırıkların klinik muayenesi ve radyografilerinin değerlendirilmesinde yaralanmadan önceki incisura radialis hakkında bilgi mevcut değildir. Bundan dolayı incisura radialis morfolojisi üzerinde yapılan çeşitli ölçümler bulunmaktadır.

Cowal ve ark. 223 iskelet üzerinde yaptıkları çalışmada incisura trochlearis uzunluğu (ITU) erkeklerde ortalama  $36.05 \pm 2.97$ mm, kadınlarda  $32.01 \pm 1.98$ mm, olecranon genişliği (OG) erkeklerde ortalama  $25.08 \pm 2.04$ mm kadınlarda  $21.93 \pm 2.22$ mm, processus coronoideus uzunluğu (PCU) erkeklerde ortalama  $36.50 \pm 2.68$ mm, kadınlarda ise  $32.43 \pm 2.44$ mm olarak buldular [17]. Bizim çalışmamızda ise incisura trochlearis uzunluğu (ITU) sağ ulna'larda  $35.33 \pm 3.01$ mm sol ulna'larda  $34.27 \pm 2.15$ mm, olecranon genişliği (OG) sağ ulna'larda  $22.85 \pm 2.20$ mm sol ulna'larda  $23.56 \pm 1.97$ mm, processus coronoideus uzunluğu (PCU) sağ ulna'larda  $33.67 \pm 2.41$ mm sol ulna'larda  $33.90 \pm 1.51$ mm olarak ölçüldü.

Beşer ve ark. 50 kuru kemik üzerinde yaptıkları çalışmada olecranon genişliği (OG)  $23.01 \pm 2.00$ mm ve incisura radialis genişliğini (IRG)  $14.08 \pm 1.7$ mm olarak bulmuşlardır [18]. Bizim çalışmamızda ise olecranon genişliği (OG) sağ ulna'larda  $22.85 \pm 2.20$ mm sol ulna'larda  $23.56 \pm 1.97$ mm, incisura radialis genişliği (IRG) sağ ulna'larda  $17.67 \pm 1.31$ mm sol ulna'larda ise  $16.85 \pm 1.60$ mm olarak ölçüldü.

Oberländer ve ark. 1984'te yaptıkları çalışmada 150 kadavra üzerinde ölçümler yaptılar ve 97 ulna'da (% 64.7) Tip I eklem çesidi, 44 ulna'da (% 29.3) Tip II eklemi ve 9 ulna'da ise (% 6) nadiren görülen tek eklem çesidi olan Tip III eklemi belirlediler [19]. Totlis ve ark. 2019 yılında 273 ulna üzerinde yaptıkları çalışmada ise 165 (% 60.4) kemiğin Tip I, 75 (% 27.5) kemiğin Tip II ve 33 (%12.1) kemiğin ise Tip III eklem tipinde olduklarını tespit ettiler [6]. Bizim çalışmamızda ise Tip I olan kemik sayısı 34 (% 55.73) adet, Tip II olan kemik sayısı 19 (% 31.14) ve Tip III olan kemik sayısı ise 8 (% 13.11) olarak hesaplandı. Çalışmamız yüzdesel olarak diğer çalışmalarla benzer özellik taşımaktadır.

Morfolojik olarak ulna'nın anatomik yapısını bilmesi özellikle kliniksel olarak kırıkların stabilize edilmesinde ve cerrahi müdahale sonrasında dirsek eklemi rehabilitasyonunda önemli yer tutmaktadır. Tedavi sırasında uygun olmayan

kemik rekonstrüksiyonu, dirsekte kronik ağrı ve cerrahi sonrasında da dirsek eklemi stabilizasyonu önemlidir.

#### 4. Sonuç

Proksimal ulna'ya ait sunulan veriler dirsek ekleminde kırıkların onarımında önemli yer tutmaktadır. Bulgularımızın planlanan diğer proksimal ulna çalışmaları için referans olacağını ve cerrahlara ameliyat sırasında parçalı olecranon kırıklarının daha güvenilir bir anatomik restorasyonunun yapılmasında rehberlik edeceğini düşünüyoruz. Proksimal ulna'nın eklem tiplerinin belirlenmesi ile ilgili literatürde az çalışma bulunmaktadır.

Bölgeye uygulanan implantların belirlenmesi, protezlerin uyumlu olması, ameliyat süresince dirsek eklemi radyografilerinin değerlendirilmesi için proksimal ulna'ya ait eklem tiplerinin bilinmesi önemlidir. Bu nedenlerden dolayı elde edilen veriler oldukça önemlidir.

Sonuç olarak çalışmamızda elde edilen veriler cerrahların, anatomistlerin ve antropologların çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### Referanslar

1. Kabakçı, A.D.A, Ulna'nın Proksimal Bölümünün Anatomik Yapısı. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 2022, 19(2), 412-420.
2. Patel, D.S, Siobhan M.S, and Natasha A, Common fractures of the radius and ulna. *American Family Physician*, 2021, 103(6), 345-354.
3. Cha, S.M, Shin H.D, et al., Corrective osteotomy for malunion of distal diaphyseal/metaphyseal radius or ulna fracture affecting stability of the distal radioulnar joint. *Injury*, 202, 52(8), 2300-2306.
4. Adams, J.E, Forearm instability: anatomy, biomechanics, and treatment options. *The Journal of hand surgery*, 2017, 42(1), 47-52.
5. Siebenlist, S, Buchholz, A, Braun, K.F, Fractures of the proximal ulna: current concepts in surgical management, *Efort open reviews*, 2019, 4(1), 1-9.
6. Totlis, T, Otountzidis, N, et al., Ulnar trochlear notch articular surface has three morphological patterns: a neglected major anatomical feature. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2019, 41, 1333-1336.
7. Ünalı, D, Acer, N, et al., The Calculation of the Femoral Condyle Cartilage Volume and Surface Area in Patients with Osteoarthritis, *Erciyes Medical Journal*, 2020, 42(2).
8. Tokpinar, A, Yılmaz, S, et al., Morphometric examination of the proximal femur in the hip joint. *Experimental and Applied Medical Science*, 2020, 1(3), 82-88.
9. Yılmaz, S, Tokpinar, A, et al., Sakrum Kemiğinin Morfometrik Değerlendirilmesi, *Bozok Tıp Dergisi*, 2018, 8(4), 13-17.
10. Yılmaz, S, Tokpinar, A, et al., Analysis of

- Average Index Values of Mandible, *Eurasian journal of medical investigation*, 2019, 3(3), 189-195.
11. Yılmaz, S, Tokpınar, A, et al., Morphometric Investigation of Anatomic Structures on Humerus, *Bozok Tıp Dergisi*, 2020, 10(2), 125–131.
  12. Saygın, D.A, Türkoğlu, F.N, et al., Morphometric Evaluation of Rarely Seen Supratrochlear Foramen and Supracondylar Process in the Humerus in Turkish Population, *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 2022, 19(1), 30–37.
  13. Shi, X., Pan, Wu, D, Chen, R, Lin, Z, Pan, J, The impact of varus angulation on proximal fractures of the ulna, *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2018, 19, 1-5.
  14. Yong, W.J., Tan, J, et al., Morphometric analysis of the proximal ulna using three-dimensional computed tomography and computer-aided design: varus, dorsal, and torsion angulation, *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2014, 36, 763-768.
  15. Öztürk, K., Özdemir, B, et al., Proksimal ulna'nın anatomik mimarisi ve açılanmaları, *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 2021, 28(3), 419-426.
  16. Grechenig, W., Clement, H, et al., The influence of lateral and anterior angulation of the proximal ulna on the treatment of a Monteggia fracture: an anatomical cadaver study, *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, 2007, 89(6), 836-838.
  17. Cowal, L.S, Pastor, R.F, Dimensional variation in the proximal ulna: evaluation of a metric method for sex assessment, *American Journal of Physical Anthropology*, 2008, 135(4), 469-478.
  18. Beşer , C.G, Demiryürek D, Özsoy H, et al. Redefining the proximal ulna anatomy, *Surgical and radiologic anatomy*, 2014, 36, 1023-1031.
  19. Oberländer, W., Breul, R, Kurrat, H, Transverse groove of the elbow joint. A biomechanical interpretation of its origin, *Zeitschrift für Orthopädie und Ihre Grenzgebiete*, 1984, 122(5), 682-685.

<http://edergi.cbu.edu.tr/ojs/index.php/cbusbed>  
isimli yazarın CBU-SBED başlıklı eseri bu Creative Commons Alıntı-Gayriticari4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

