

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**PROKSİMAL VE DİSTAL RADIUS'UN MORFOMETRİK ANALİZİ İLE
AÇILANMALARININ KLİNİK ÖNEMİ**

Hidayet ERDOĞAN

Danışman

Doç. Dr. Gülay AÇAR

KONYA-2022

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**PROKSİMAL VE DİSTAL RADIUS'UN MORFOMETRİK ANALİZİ İLE
AÇILANMALARININ KLİNİK ÖNEMİ**

Hidayet ERDOĞAN

Danışman

Doç. Dr. Gülay AÇAR

KONYA-2022

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **Hidayet ERDOĞAN**'ın “**Proksimal ve Distal Radius’un Morfometrik Analizi ile Açılanmalarının Klinik Önemi**” başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

KONYA - 19/12/2022

Tez Danışmanı	Doç. Dr. Gülay AÇAR N.E.Ü/Meram Tıp Fak/Anatomi A.D	İmza
Üye	Prof. Dr. Taner ZİYYLAN KTO Karatay Üniversitesi/Tıp Fak/Anatomi A.D	İmza
Üye	Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI N.E.Ü/Meram Tıp Fak/Anatomi A.D	İmza

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Enstitü Müdürü

İmza

BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

19/12/2022

Hidayet ERDOĞAN

BENZERLİK RAPORU

Tezin Tam Adı: Proksimal ve Distal Radius'un Morfometrik Analizi ile Açılanmalarının Klinik Önemi

Öğrencinin Adı Soyadı: Hidayet ERDOĞAN

Dosyanın Toplam Sayfa Sayısı:106

Proksimal ve Distal Radius'un Morfometrik Analizi ile Açılanmalarının Klinik Önemi

ORJİNALLİK RAPORU

%**23**
BENZERLİK ENDEKSİ

%**21**
İNTERNET KAYNAKLARI

%**7**
YAYINLAR

%**7**
ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

Danışman Öğr. Üyesi Adı Soyadı: Doç. Dr. Gülay AÇAR

İmza:

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca beni destekleyen, bilgi ve tecrübesini benimle paylaşan, tezimin hiçbir aşamasında yardımını esirgemeyen, çok değerli tez danışmanım Sayın **Doç. Dr. Gülay AÇAR**'a,

Tez çalışmamın birçok aşamasında bana yardımcı olan, bilgi ve birikimini benimle paylaşmaktan çekinmeyen ve tecrübelerini aktaran Sayın **Arş. Gör. Dr. Ahmet Safa GÖKŞAN**'a,

Yüksek lisans eğitim sürecimde bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan kıymetli hocalarım Sayın **Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI**, **Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL**, **Prof. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ**, **Öğr. Gör. Dr. Anıl Didem AYDIN KABAKÇI**, **Öğr. Gör. Dr. Duygu AKIN SAYGIN**, **Arş. Gör. Dr. Betül DİĞİLLİ**'ye,

Bu süreçte her açıdan bilgi ve tecrübelerinden faydalanıp kendilerinden çok şey öğrendiğim değerli hocam Sayın **Prof. Dr. Taner ZİYYLAN**'a ve materyal temininde yardımlarını eksik etmeyen **KTO Karatay Üniversitesi**'ne

Tez çalışmamın istatistiki çalışmalarında bilgi ve desteğini esirgemeyen, YYÜ Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın **Prof. Dr. Sıddık Keskin**'e,

Ayrıca hayatımın her anında ışığıyla aydınlandığım, beni hep destekleyen ve hiçbir zaman yalnız bırakmayan anneme ve aileme,

Manevi desteklerini esirgemeyen kıymetli arkadaşlarıma,

Teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

Tez Kapağı Ve İç Kapak	i
Tez Onay Sayfası	ii
Tez Beyan Sayfası.....	iii
Benzerlik Raporu	iv
Önsöz ve Teşekkür	v
İçindekiler	vi
Kısaltma ve Simgeler	ix
Resimler Listesi.....	x
Tablolar Listesi.....	xiii
ÖZET	xv
ABSTRACT	xvi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Üst Ekstremité Embriyolojisi.....	3
2.1.1. Ekstremité Gelişiminin Erken Dönemleri.....	3
2.1.2. Ekstremité Gelişiminin Son Dönemi.....	4
2.1.3. Os Radius'un Embriyolojisi.....	5
2.2. Ossa Antebrachii ve Ossa Carpi Anatomisi.....	7
2.2.1. Kemik Yapılar.....	7
2.2.1.1. Önkol Kemikleri.....	7
2.2.2. El Bileği Kemikleri.....	11
2.3. Eklem ve Ligament Yapılar.....	12
2.3.1. Art. Cubiti.....	12
2.3.2. El Bileği Eklemi ve Ligamentleri.....	18
2.4. Önkolun Fasia ve Kasları.....	21
2.4.1. Fascia Antebrachii.....	21
2.4.2. Ön Kolun Fleksör Kasları.....	22

2.4.3. Ön Kolun Ekstansör Kasları.....	24
2.5. El Bileğindeki Ekstansör Kas Kirişlerinin Synovial Kılıfları Ve Kanalları.....	28
2.6. El Bileğindeki Retinakulumlar.....	29
2.7. İnnervasyon.....	31
2.8. Beslenme.....	32
2.9. Venler.....	37
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	39
3.1. Morfometrik Ölçümler.....	40
3.3.1.Radius Uzunluğu.....	40
3.3.2. Caput Radii Çapı.....	40
3.3.3. Caput Radii'nin Çevresi.....	40
3.3.4. Fovea Capitis Radii'nin Derinliği.....	41
3.3.5. Collum Radii'nin Çevresi.....	41
3.3.6. Tuberositas Radii Uzunluğu.....	42
3.3.7. Tuberositas Radii Seviyesinde Gövdenin Çevresi.....	42
3.3.8. Corpus Radii Orta Noktasındaki Gövdenin Çevresi.....	43
3.3.9. Radius Gövdesinin (Corpus Radii) Anteroposterior Çapı.....	44
3.3.10. Caput Radii Ve Tuberositas Radii Arasındaki Mesafenin Ölçümü.....	44
3.3.11. Radius'un Distal Ucundaki En Geniş Alanın Uzunluğu.....	44
3.3.12. Incisura Ulnaris'in Genişliği.....	45
3.3.13. Incisura Ulnaris'in Derinliği.....	45
3.3.14. Facies Articularis Carpalis Derinliği.....	46
3.3.15. Facies Articularis Carpalis'in Sagital Çapı.....	46
3.3.16. Facies Articularis Carpalis'in Transvers Çapı.....	47
3.3.17. Proc. Styloideus Uzunluğu.....	47
3.4. Varyasyonlar.....	48

3.4.1. Tuberositas Radii Şekli.....	48
3.4.2. Caput Radii Şekil.....	49
3.4.3. Lister Tüberkülü Tiplemeşi.....	50
3.4.4. For. Nutricium Sayısı ve Yönü.....	53
3.4.5. Foraminal İndex.....	54
3.4.6. Radial İnklinasyon Açısı.....	54
4. BULGULAR.....	56
4.1. Morfometrik Ölçümlerin Genel Dağılımı	56
4.2 Morfometrik Parametrelerin Lateralizasyona Göre İstatistiksel Analizi	58
4.3. Varyasyon Analizi.....	59
4.3.1. Varyasyon Tiplerine Ait Sonuçların Lateralizasyona Göre Genel Dağılımı...59	
4.3.2. Caput Radii Şekline Göre Morfometrik Verilerin İstatistiksel Analizi.....	60
4.3.3. Tuberositas Radii Şekline Göre Morfometrik Verilerin İstatistiksel Analizi.....	61
4.3.4. Foramen Nutricium Sınıflamasına Göre Morfometrik Verilerin İstatistiksel Analizi.....	62
4.3.5. Lister Tüberkülü Tiplemesine Göre Morfometrik Verilerin İstatistiksel Analizi.....	63
4.3.6. Foraminal index'e Göre Morfometrik Verilerin İstatistiksel Analizi	64
4.4. Tüm Morfometrik Ölçümlerin Korelasyon İlişkileri.....	65
4.5. Varyasyonlara Ait Korelasyon İlişkisi.....	69
5. TARTIŞMA.....	70
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	83
7.KAYNAKLAR.....	85
8.ÖZGEÇMİŞ.....	88
9. EKLER.....	89

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

A.:	Arteria
ACP:	Anterior clinoid process
AP:	Anterioposterior
art.:	Articulatio (tekil)
artt.:	Articulationes (çoğul)
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
DRK:	Distal radius kırıkları
EPL:	M. extensor pollicis longus
For.:	Foramen
Hox:	Homeobox
Gl.:	Glandula
İnc.:	İncisura
K-telleri:	Perkütan Kirschner telleri
Lig.:	Ligamentum
M.:	Musculus
MRG:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
N.:	Nervus
Proc.:	Processus
R.:	Ramus
RME:	Retinaculum musculorum extensorum
RMF:	retinaculum musculorum flexorum
SS:	Standart Sapma
V.:	Vena

RESİMLER LİSTESİ

Resim No

Sayfa No

Resim 2.1. 4. ve 8. haftalar arasında ellerin ve ayakların gelişimini gösteren çizimler.....	4
Resim 2.2. İnsan embriyosunda gelişen üst ekstremitenin longitudinal kesitinde kıkırdak kemiklerin gelişiminin görünümü.....	5
Resim 2.3. Üst ekstremita kemiklerinin kıkırdak modellerinin gelişimi.....	6
Resim 2.4. Os radius'un önden, arkadan ve lateralden görünümü.....	10
Resim 2.5. Os ulna'nın önden, arkadan ve lateralden görünümü.....	11
Resim 2.6. Kol abduksiyon ve addüksiyondayken karpal kemiklerin palmar görünümü.	12
Resim 2.7. Art cubiti ventral görünümü.....	13
Resim 2.8. Art cubiti ekstansiyonda iken önden ve arkadan görünümü.....	14
Resim 2.9. Art cubiti ventral görünümü.....	14
Resim 2.10. Art. radioulnaris proximalis.....	15
Resim 2.11. Art. radioulnaris distalis.....	17
Resim 2.12. Art. radioulnaris distalis.....	17
Resim 2.13. Sağ elin eklemleri ve bağlarının palmar görünümü.....	20
Resim 2.14. Elin eklemleri ve bağlarının dorsal görünümü.....	21
Resim 2.15. Önkol yüzeyel katman kasları.....	23
Resim 2.16. Önkol derin katman kasları.....	24
Resim 2.17. Önkol dorsalinin yüzeyel katman kasları.....	26
Resim 2.18. Önkol dorsalinin derin katman kasları.....	27
Resim 2.19. Önkol orta katman kasları.....	28
Resim 2.20. Dorsal kompartman yapılar.....	29
Resim 2.21. Canalis carpi.....	30
Resim 2.22. Kol, önkol ve elin sinirleri.....	32

Resim 2.23. Kol, önkol ve elin arterleri.....	34
Resim 2.24. Elin arterleri.....	36
Resim 2. 25 El-el bileği topografik yapıları.....	38
Resim 3.3.1. Radius boy (RU) ölçümü.....	40
Resim 3.3.2. Caput radii çap(CR _{çap}) ölçümü.....	40
Resim 3.3.3. Radius çevre(R _{çevre}) ölçümü.....	41
Resim 3.3.4. Fovea capitis radii'nin derinlik(FC _{derinlik}) ölçümü.....	41
Resim 3.3.5. Collum radii'nin çevre(COR _{çevre}) ölçümü.....	42
Resim 3.3.6. Tuberositas radii uzunluk(TRU) ölçümü.....	42
Resim 3.3.7. Tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevre(TR _{çevre}) ölçümü.....	43
Resim 3.3.8. Corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevre(CRO _{çevre}) ölçümü.....	43
Resim 3.3.9. Radius gövdesinin anteroposterior çap(RG _{ön-arkaçap}) ölçümü.....	44
Resim 3.3.10. Caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin (CR-TR _{mesafe}) ölçümü.....	44
Resim 3.3.11. Radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğunun (RDU) ölçümü.	45
Resim 3.3.12. İncisura ulnaris'in genişlik (İU _{genişlik}) ölçümü.....	45
Resim 3.3.13. İncisura ulnaris'in derinlik (İU _{derinlik}) ölçümü.....	46
Resim 3.3.14. Facies articularis carpalis'in derinlik (FAC _{derinlik}) ölçümü.....	46
Resim 3.3.15. Facies articularis carpalis'in sagital çap (FAC _{sagçap}) ölçümü.....	47
Resim 3.3.16. Facies articularis carpalis'in transvers çap (FAC _{tçap}) ölçümü.....	47
Resim 3.3.17. Proc. styloideus uzunluk (PSU) ölçümü.....	48
Resim 3.4.1. Tuberositas radii şeklinin (TR _{şekil}) belirlenmesi.....	49
Resim 3.4.2. Caput radii şeklinin (CR _{şekil}) belirlenmesi.	50
Resim 3.4.3. Lister tüberkülünün Tip 1 varyantı.....	50

Resim 3.4.4. Lister tüberkülünün Tip 1A ve Tip 1B varyantı.....	51
Resim 3.4.5. Lister tüberkülünün Tip 2 varyantı	51
Resim 3.4.6. Lister tüberkülünün Tip 2A ve Tip 2B varyantı.....	52
Resim 3.4.7. Lister tüberkülünün Tip 3 varyantı.....	52
Resim 3.4.8. Lister tüberkülünün Tip 3A ve Tip 3B varyantı.....	53
Resim 3.4.9. For. nutricium sayısı ve yönünün ($FN_{\text{sayı-yön}}$)	54
Resim 3.4.10. Foraminal index'in (F_{index}) belirlenmesi.....	54
Resim 3.4.11. Radial inklınasyon açısının ($R\hat{I}_{\text{açı}}$) ölçümü.....	55

TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Art. cubiti bağları.....	16
Tablo 2.2. El-el bileği volar yüz ligamentleri.....	19
Tablo 2.3. El-el bileği dorsal yüz ligamentleri.....	19
Tablo 2.4. Yüzeyel tabaka fleksör kaslar.....	22
Tablo 2.5. Derin tabaka fleksör kaslar.....	24
Tablo 2.6. Yüzeyel tabaka ekstansör kaslar.....	25
Tablo 2.7. Derin tabaka ekstansör kaslar.....	27
Tablo 2.8. Karpal kemikler ile retinaculum extensorum arasındaki kanallar ve bu kanalların içinden geçen ekstansör kas tendonları	29
Tablo 4.1.1. Morfometrik ölçüm verilerinin genel dağılımı.....	57
Tablo 4.2.1. Morfometrik parametrelerin lateralizasyona göre istatistiksel analizi...58	
Tablo 4.3.1.1. Caput radii şekli, tuberositas radii şekli ve foraminal index varyasyonlarının sağ ve sola göre genel dağılımı.....	59
Tablo 4.3.1.2. Foramen nutricium sayısı ve yönünün sağ ve sola göre genel dağılımı.....	60
Tablo 4.3.1.3. Lister tüberkülü tipi varyasyonlarının sağ ve sola göre genel dağılımı.....	60
Tablo 4.3.2.1. Morfometrik ölçüm değerlerinin caput radii şekline göre istatistiksel analizi.....	61
Tablo 4.3.3.1. Morfometrik verilerin tuberositas radii şekline göre istatistiksel analizi.....	62
Tablo 4.3.4.1. Morfometrik ölçüm değerlerinin foramen nutricium sınıflandırmasına göre istatistiksel analizi.....	63
Tablo 4.3.5.1. Morfometrik ölçüm değerlerinin lister tüberkülü tipi ile olan ilişkisinin istatistiksel analizi.....	64
Tablo 4.3.6.1. Morfometrik ölçüm değerlerinin foraminal index ile olan ilişkisinin istatistiksel analizi.....	65
Tablo 4.2.7.1 Tüm morfometrik ölçümler arasındaki korelasyon ilişkileri.....	67

Tablo 4.5.1. Caput radii şekli, tuberositas radii şekli, foramen nutricium sayı ve yönü, lister tüberkülü tipi ve foraminal index gibi varyasyon tipleri arasındaki korelasyon ilişkisi.....	69
---	----



ÖZET

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Proksimal ve Distal Radius'un Morfometrik Analizi ile Açılanmalarının Klinik Önemi

Hidayet Erdoğan

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi / Konya-2022

Radius, en sık kırılan kemiklerden biridir. Bu kırıklar arasında da distal uç kırıkları daha sık görülmekle beraber proksimal uç kırıkları da oldukça yaygındır. Ayrıca sağlam yapısı nedeniyle doğal afet, yangın gibi durumlarda bütün halinde çıkarılabilir. Bu nedenlerle adli tıp, antropoloji ve arkeoloji bilim alanlarında sık kullanılan bir kemiktir. Komşuluğunda bulunan damar ve sinirler gibi hayati oluşumlar os radius'u klinik açıdan oldukça önemli bir konuma taşır.

Bu çalışmada, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi ABD arşivinde ve KTO Karatay Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi ABD arşivinde toplamda 80 (40 sağ, 40 sol) anatomik bütünlüğü korunmuş radius kemigine ait morfometrik parametreler incelendi ve morfolojik varyasyonları tespit edildi. Bu sonuçlar lateralizasyona göre analiz edilerek aralarındaki korelasyon belirlendi.

Morfometrik parametrelerin analizinde CR_{çap}, TRU, CR-TR_{mesafe}, RDU, FAC_{derinlik}, FAC_{transversçap} parametrelerinde sağ tarafa ait ölçümlerin sol tarafa ait ölçümlere göre; sol taraf CR_{çevre} ölçümlerinin sağ tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük olduğu görüldü. Morfolojik varyasyonlarda ise sağ ve sol tarafta CR_{şekil} Tip 1, TR_{şekil} Tip 2, F_{index} Tip 2, FN_{sayı-yön} 1B, LT_{tip} 1A oranı daha fazla bulundu. Morfometrik ölçüm değerlerinin CR_{şekil} ile olan ilişkisinde İU_{genişlik} değeri, CR_{şekil} Tip 2'de diğer tiplere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunurken TR_{şekil}, FN_{sayı-yön}, LT_{tip} ve F_{index} ile olan ilişkisinde ise anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Çalışmamızda elde edilen morfometrik verilerin ve morfolojik varyasyonların, literatüre katkı sağlamasını, ortopedist, fizyoterapist ve protez-implant tasarımcılarına referans bir veri tabanı oluşturmasını ve bu bölgeye yapılacak cerrahi girişimlerde karmaşık anatomik yapının anlaşılmasında ve güvenli alanların belirlenmesinde faydalı olmasını ümit ediyoruz.

Anahtar Kelimeler: Radius, distal radius, kırık, morfolojik varyasyon, radial inklinasyon açısı

ABSTRACT

REBUCLIC OF TÜRKİYE
NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Clinical Significance of Angling Proximal and Distal Radius by Morphometric Analysis

Hidayet Erdoğan

Department of Anatomy

Master Thesis / Konya – 2022

The radius is one of the most commonly broken bones. Although distal end fractures are more common among these fractures, proximal end fractures are also quite common. In addition, due to its robust structure, it can be removed in whole in cases such as natural disasters and fires. For these reasons, it is a bone that is frequently used in the fields of forensic medicine, anthropology and archeology. Vital formations such as vessels and nerves located in its neighborhood carry the os radius to a very important position from a clinical point of view.

In this study, morphometric parameters of a total of 80 (40 right, 40 left) radius bones with preserved anatomical integrity were examined and their morphological variations were determined in the archive of Necmettin Erbakan University, Meram Faculty of Medicine, Department of Anatomy and KTO Karatay University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy. These results were analyzed according to lateralization and the correlation between them was determined.

In the analysis of morphometric parameters, it was seen that the measurements of the right side in CR_{diameter}, TRL, CR-TR_{distance}, RDL, FAC_{depth}, FAC_{transversdiameter} parameters were statistically significantly larger than the measurements of the left side; the measurements of the left side CR_{environment} were statistically significantly larger than the right side. In morphological variations, the ratio of CR_{shape} Type 1, TR_{shape} Type 2, F_{index} Type 2, FN_{number-direction} 1B, LT_{type} 1A was found to be higher on the right and left sides. In the relationship of morphometric measurement values with CR_{shape}, IU_{width} value was found to be statistically significantly smaller in CR_{shape} Type 2 compared to other types, while there was no significant relationship between TR_{shape}, FN_{number-direction}, LT_{type} and F_{index}.

We hope that the morphometric data and morphological variations obtained in our study will contribute to the literature, create a reference database for orthopedists, physiotherapists and prosthetic-implant designers, and be useful in understanding the complex anatomical structure and determining safe areas in surgical interventions to this region.

Keywords: Radius, distal radius, fracture, morphological variation, radial inclination angle

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yüz şekli ve vücut yapısı gibi insana özgü anatomik özellikler insanlığın varoluşundan bu yana hep merak konusu olmuştur. İnsan vücuduna ait morfolojik görünüm ve morfometrik değerler yaş, etnik köken ve cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Literatürdeki çalışmalar bize, morfometrik parametrelerin cinsiyetlere ve toplumlara özgü referans aralıkları meydana getirdiğini göstermiştir. Elde edilen bu verilerin özellikle de cerrahi planlamalar yapılırken cerrahlara yol gösterici olabileceği bildirilmiştir. Morfometrik ölçümler doğrudan kadavra ya da kuru kemikler üzerinde yapılabileceği gibi görüntüleme yöntemleri kullanılarak da yapılabilmektedir (Akhlaghi ve ark. 2012).

Ön kolda radius ve ulna adı verilen iki uzun kemik bulunmaktadır. Radius ön kolun dış yan kısmında bulunmaktadır. Radius üç kısımdan oluşur. Bu kısımlar: extremitas proksimalis, extremitas distalis ve corpus radii'dir. Extremitas proksimalis; caput radii, collum radii ve tuberositas radii'den oluşmaktadır. Extremitas distalis'te processus (proc.) styloideus radii, tuberculum dorsale bulunur. Radius distal ucu, el karpal kemiklerinden os lunatum ve os scaphoideum ile eklem yapmaktadır. Corpus radii; margo interosseus, margo posterior ve margo anterior adı verilen üç kenar ve bunlar arasında bulunan facies posterior, facies anterior ve facies lateralis olmak üzere üç yüze sahiptir (Unur 2002; Arıncı ve Elhan 2014).

Radiusun proksimal ucu articulatio (art.) radioulnaris proksimalis ve art. humeroradialis eklemlerinin oluşumuna katkı sağlar. Dirsek ve el bileği biyomekaniğinde büyük bir öneme sahip olan caput radii'nin herhangi bir rezeksiyonu veya kırığı eklemlerin dengesizliğine neden olur (Caputo ve ark. 1998).

Radius, en sık kırılan kemiklerden biridir. Bu kırıklar arasında da distal uç kırıkları daha sık görülmektedir. Distal uca oranla daha az olsa da proksimal uç kırıklarına da rastlanmaktadır. Bu kırıklar arasında caput radii ve collum radii kırıkları, tüm kırıklarda yaklaşık %1,7 ila %5,4'lük bir orana sahiptir. Caput radii kırıkları tüm dirsek kırıklarının yaklaşık üçte birini oluşturur (Caputo ve ark. 1998). Radius'un morfolojik ve morfometrik anatomisini bilmek, bu kırıklara yaklaşımda ve tedavinin planlanmasını sağlamak ve doğru tedavi tekniklerini uygulamak için oldukça önemlidir (Gupta ve ark. 2015; Ethiraj ve ark. 2019; Avnioğlu ve ark. 2020).

18-50 yaş arasında, distal radius kırıkları (DRK)'nın dağılımı hem kadınlarda hem de erkeklerde düşük ve benzer olarak görülmüştür. Ancak 50 yaşından sonra kadınlarda kırık sayısında belirgin bir artış olurken, erkeklerde DRK sıklığı hemen hemen aynı kalmıştır. Tüm DRK'lerin %65'i eklem dışı, %12'si kısmi eklem ve %23'ü tam eklem içi olarak bildirilmektedir. Kısmi eklem ve tam eklem içi gruplarında eklem dışı grubuna göre yaş ortalaması biraz daha düşük, erkeklerde görülme oranı daha yüksek ve yüksek enerjili travma mekanizması daha yaygındır. Tüm DRK'lerin sadece %1,2'si açık kırık olarak görülmüş olup açık kırıkların oranı kırık grupları arasında değişmekle birlikte en yüksek oran (%6,5) tam eklem içi kırıklarında belirlenmiştir (Rundgren ve ark. 2020). Radius distal ucundaki kırık redüksiyonu esas olarak radial inklinasyon ve palmar tilt açısının kırık öncesi değerinin restorasyonu ile değerlendirilir. Radial inklinasyon açısının artması bilek ekleminin kinematiklerinde ve kavrama kuvvetinde önemli değişikliklere neden olur. Pronasyon ve supinasyon radius'un uzunluğuna ve volar tilt açısına bağlıdır. Radius'un distal ucunun morfometrisi; distal radius kırıklarının redüksiyonu, distal radius protezinin tasarımı ve bilek ekleminin kinematikliği gibi çeşitli klinik ortopedik prosedürlerde oldukça önemlidir (Rayna ve ark. 2018).

Distal radius kırıkları ile ilişkili musculus (m.) extensor pollicis longus (EPL) yırtığı ciddi bir problem haline gelmiştir. 2000 yılından önce, DRK'lerle bağlantılı EPL rüptürleri genellikle tendon iskemisi ile ilişkilendirilirken günümüzde elde edilen son raporlarda vidaların yerleştirilmesi esnasında dorsal korteksin ötesine taşan kaymalar veya vidaların delme sırasında neden olduğu yaralanmalar vurgulanmaktadır. Yırtılmanın ise (özellikle gecikmeli tipte), üçüncü ekstansör bölmede kallus oluşumundan kaynaklanabileceği de belirtilmektedir. Ayrıca redüksiyon ve fiksasyondan sonra ufalanmış kemik parçalarının veya bir dorsal boşluğun EPL tendonunu yaralanmaya yatkın hale getirebileceği bildirilmiştir. Lister tüberkül (tuberculum dorsale)'ü seviyesinde EPL tendonunun gecikmiş rüptürlerinin çoğu, üçüncü ekstansör kompartmanın zemininde pürüzlü bir yüzey bırakarak iyileşen hafif yer değiştirmiş distal radius kırıklarının sonucunda görülür. Tendon aşınması ile beraber böyle sıkı bir bölmeye kan akışının azalması, kas yırtığının geç tespit edilmesini açıklayabilir.

Bileğin tam ekstansiyonu ile el üzerine düşmeler Lister tüberkülü'ndeki EPL tendonunun doğrudan yaralanmasına neden olan olası bir mekanizmadır. EPL bu

şekilde gecikmiş bir yırtılmaya varacak kadar farklı derecelerde hasar görebilir. Ayrıca Lister tüberkülünde görülen bir kırığın birleşmemesi, EPL tendonunun yıpranmasına neden olur (Ferrerres ve ark. 2008; Cha ve ark. 2018).

Radius'un morfometrik analizi, kırıkların onarılması ve komplikasyonların önlenmesi açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmadaki amacımız, radius'un morfometrik ölçüm değerlerini elde ederek detaylı (sağ-sol karşılaştırmalı) analizinin yapılması ve protez-implant tasarımı alanlarında ortopedist, fizyoterapist ve protez-implant tasarımcılarına referans bir veri tabanı oluşturmaktır. Ayrıca bu çalışmada elde edilen veriler ile diğer yapılmış çalışmalardaki sonuçlar karşılaştırılarak cerrahi tedavilerin geliştirilmesi ve oluşabilecek komplikasyonların azaltılmasına yönelik katkı sağlanması ve bu alanda yapılan çalışmalara bir veri tabanı oluşturulmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

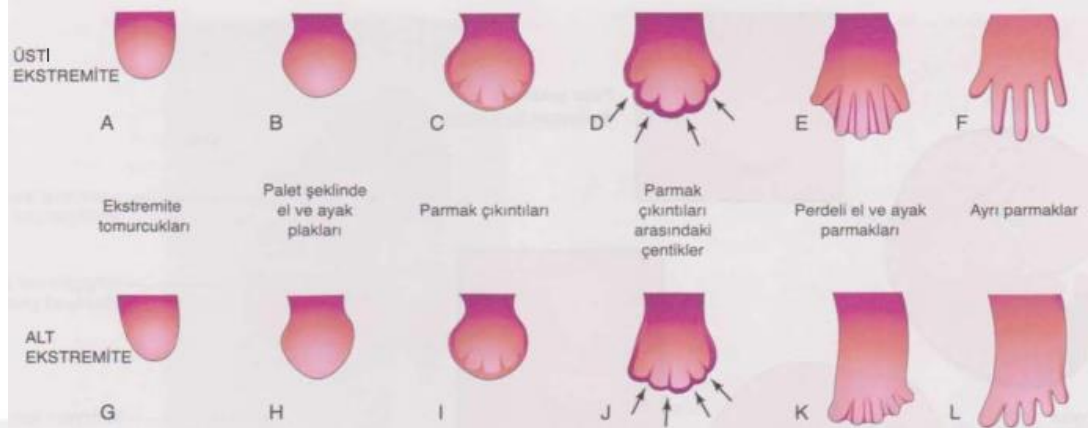
2.1. Üst Ekstremité Embriyolojisi

İskelet sistemi; lateral plak mezodermi, paraksiyal mezoderm ve crista neuralis hücrelerinden oluşur. Ekstremiteler, embriyolojik hayatın 4. haftasının sonuna doğru vücut duvarının ventrolateralindeki ekstremité tomurcuklarından gelişim gösterir. Bu tomurcukların orta kısmında mezenşimal bir doku bulunmaktadır ve bu mezenşimal hücreler, farklılaşabilen bir özelliğe sahip oldukları için osteoblast, kondroblast ve fibroblastlara dönüşerek kemik, kıkırdak ve bağ dokuyu oluştururlar (Şeftalioğlu 2003; Moore ve Persaud 2009).

2.1.1 Ekstremité gelişiminin erken dönemleri

Homeobox (Hox) genleri ekstremitelerin gelişim sırasını düzenleyen genlerdir. Lateral mezodermdeki mezenşimal hücre gruplarının aktivasyonu ile ekstremité gelişimi başlar. Ekstremité tomurcukları ektodermin meydana getirdiği kalın bir bantın derininde biçimlenmeye başlar ve 4. haftasının sonunda ilk ekstremité tomurcukları, ventrolateral vücut duvarında bir kabartı halinde belirir (Şekil 2.1). Gelişimin 2. veya 29. gününde alt ekstremité tomurcukları; 26. veya 27. gününde ise üst ekstremité tomurcukları belirginleşir. Her bir ekstremité tomurcuğunda ektoderm ile kaplı bir mezenşim kitlesi vardır ve bu kitle lateral mezodermin somatik tabakasından gelişir. Ekstremité tomurcukları mezenşim kitlesindeki hücrelerin proliferasyonu ile uzar. Embriyonun kraniyal yarısının erken

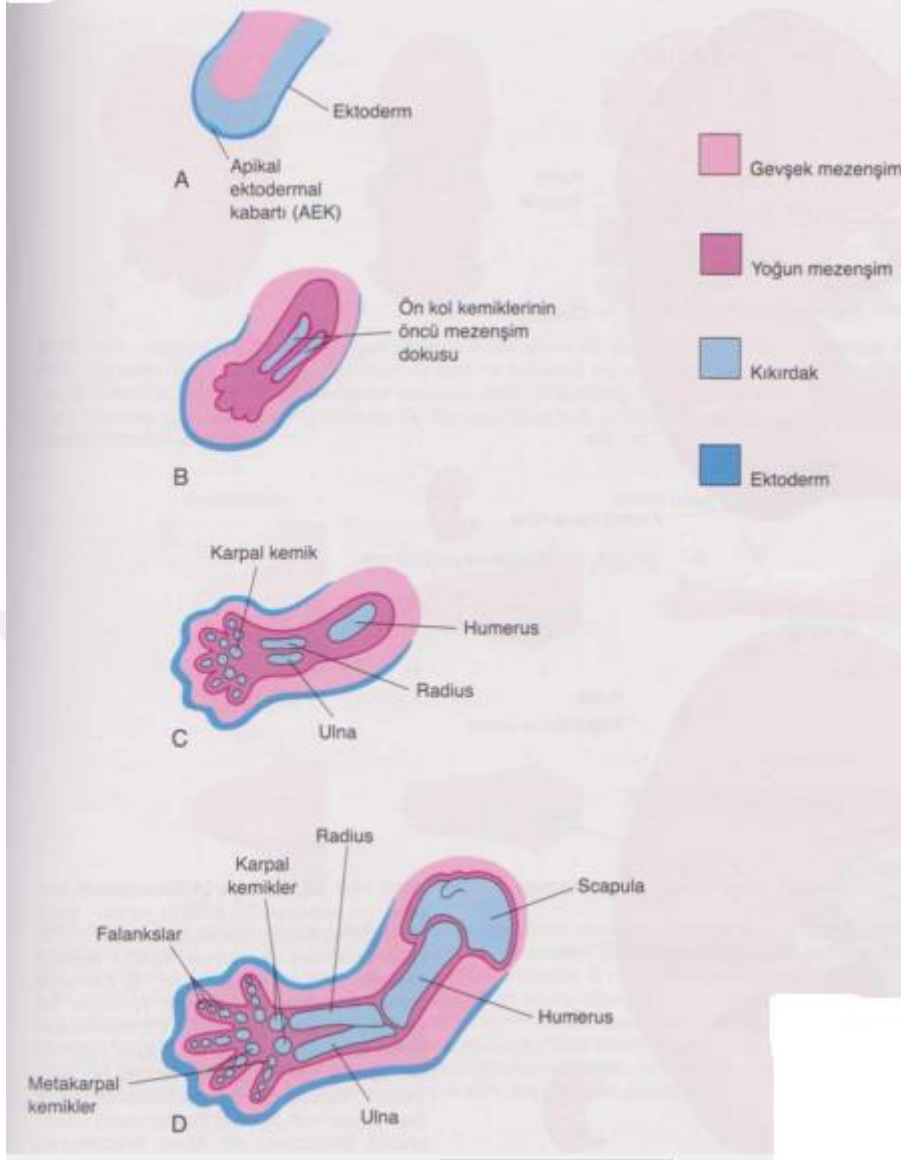
gelişiminden dolayı üst ekstremité tomurcukları embriyo gövdesi üzerinde normalinden daha aşağı bir pozisyonda belirmeye başlar. Alt ve üst ekstremité gelişiminin erken dönemleri benzerlik gösterir (Moore ve Persaud 2009).



Resim 2.1. 4. ve 8. haftalar arasında ellerin ve ayakların gelişimini gösteren çizimler. Ellerin ayaklara göre 1-2 gün önce gelişmesinin dışında üst ve alt ekstremité gelişiminin erken dönemleri birbirine benzerlik gösterir. **A.** 27 günlük. **B.** 32 günlük. **C.** 41 günlük. **D.** 46 günlük. **E.** 50 günlük. **F.** 52 günlük. **G.** 28 günlük. **H.** 36 günlük. **I.** 46 günlük. **J.** 49 günlük. **K.** 52 günlük. **L.** 56 günlük. D ve L'deki oklar el ve ayak parmakları arasındaki doku yıkılımını göstermektedir (Moore ve Persaud 2009).

2.1.2. Ekstremité Gelişiminin Son Dönemi

Mezenşimal kemik modeli ekstremiteler uzarken hücrelerin toplanması ile biçimlenir. Uzun kemiklerin kıkırdak modellerinin ortasındaki primer ossifikasyon merkezlerinde osteogenesiz (kemikleşme), yedinci haftada başlar. Tüm uzun kemiklerde primer kemikleşme merkezleri on ikinci haftaya kadar belirginleşir ve karpal kemiklerin kemikleşmesi de doğumdan sonraki ilk yılda başlar (Moore ve Persaud 2009).



Resim 2.2. İnsan embriyosunda gelişen üst ekstremitenin longitudinal kesitinde kıkırdak kemiklerin gelişimini gösteren şekil. **A**, 28.gün. **B**, 44.gün. **C**, 48.gün. **D**, 56.gün (Moore ve Persaud 2009).

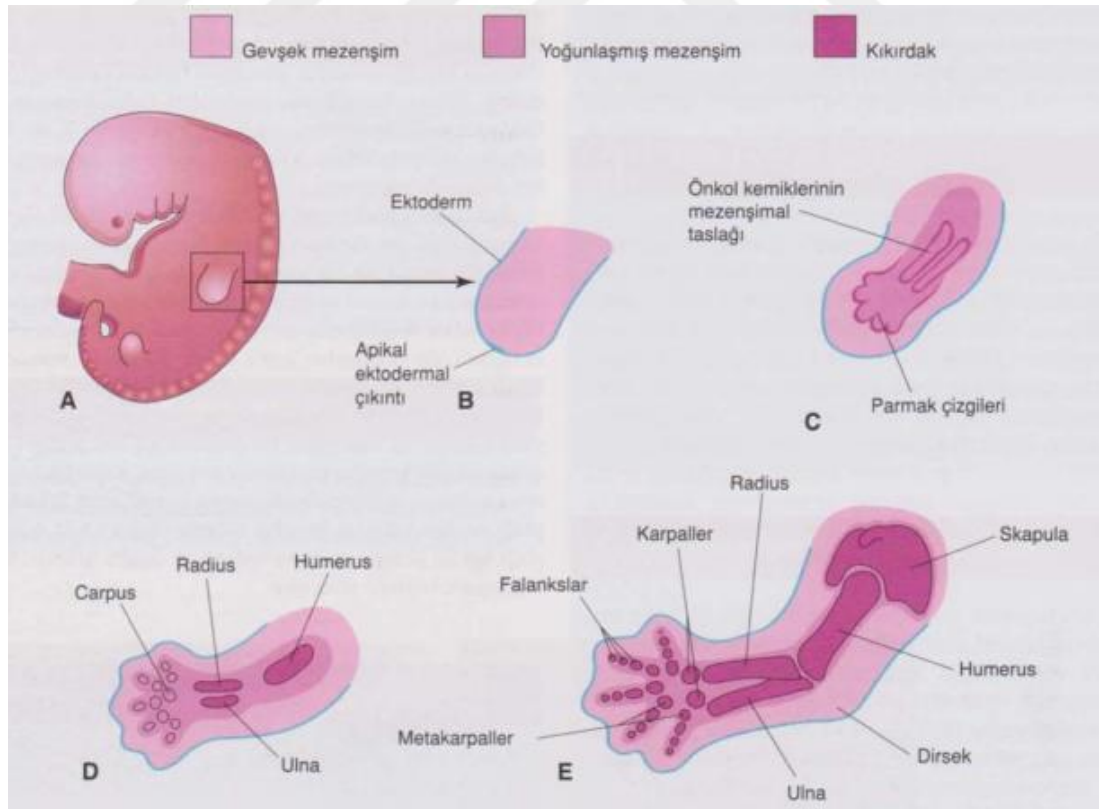
2.1.3 Os Radius'un Embriyolojisi:

Apendiküler iskeletini ekstremitte kemikleri ile pelvis ve omuz kuşağı kemikleri meydana getirir. Mezenşimal kemikler beşinci haftada ekstremitte tomurcuklarında beliren mezenşim yoğunlaşmaları şeklinde oluşur. Mezenşimal kemik taslakları ekstremitelerde hiyalin kıkırdak kemik taslakları oluşturmak için altıncı haftada kıkırdaklaşır. Üst ekstremitte ve omuz kuşağı kemiklerinin taslakları alt ekstremitte ve pelvis kuşağı kemiklerinin taslaklarından hemen önce proksimodistal sırayla belirir. Homeobox genleri, gelişmekte olan ekstremitelerin gelişme sırasını düzenler. Uzun kemiklerin ossifikasyonu sekizinci haftada ve

kemiklerin diyafizinde bulunan primer kemikleşme merkezlerinden başlar. On ikinci haftaya kadar geçen sürede ekstremitelerin neredeyse tüm kemiklerinde primer ossifikasyon merkezi belirmiştir (Moore ve Persaud 2009).

Henüz kıkırdak halindeki uzun bir kemikte primer ossifikasyon merkezinin ilk göstergesi, oluşacak gövdenin (diyafiz) merkezinde belirir. Primer ossifikasyon merkezleri farklı kemiklerde farklı tarihlerde ortaya çıkar ama çoğu gelişimin 7. ile 12. haftaları arasında belirir. Aslında doğumda tüm ossifikasyon merkezleri mevcuttur (Moore ve Persaud 2009).

Bebek doğduğunda mevcut olan sekonder merkezlerin çoğu doğumdan sonra belirir. Kemiğin sekonder ossifikasyon merkezinden kemikleşen parçasına epifiz adı verilir. Diyafiz ve epifizdeki kemikleşmiş parçalar kemik erişkin boyuna ulaşana kadar birleşmez bu nedenle kemik son büyüklüğe ulaşmaya kadar uzamaya devam eder. Kemiğin büyümesi esnasında diyafizle epifiz arasında epifizyal kıkırdak plağı olarak isimlendirilen kıkırdak bir plak bulunur. Epifiz plağı hem epifiz hem diyafiz ucunda kemikleşmesini tamamlayınca büyüme sona erer (Moore ve Persaud 2009).



Resim 2.3. Üst ekstremité kemiklerinin kıkırdak modellerinin gelişimi A, Yaklaşık 28 günlük bir embriyoda ekstremité tomurcuklarının belirmesi. B, Bir üst ekstremité tomurcuğunun longitudinal kesitinde ekstremité tomurcuğundaki mezenşime indükleyici bir etkisi olan apikal ektodermal çıkıntı gösterilmektedir. Bu çıkıntı mezenşimin büyümesini ve kıkırdak elemanları oluşturmasını sağlar. C,

Yaklaşık 33 günlük bir embriyonun üst ekstremité tomurcuğunda önkol kemiklerinin mezenşimal taslağı. Parmak çizgileri, el kemiklerinin oluşması için kıkırdaklaşma ve kemikleşme sürecinden geçen mezenkimal yoğunlaşmalardır. D, 6. haftada üst ekstremitéde kemiklerin kıkırdak modelleri görülmektedir. E, 6. haftada daha sonra üst ekstremité kemiklerinin tamamlanmış kıkırdak modelleri görülmektedir (Moore ve Persaud 2009).

Radius çoğunlukla üç merkezden kemikleşir. Bunlar; gövde için birincil merkez ve ayrıca biri üst uç, diğeri alt uç olacak şekilde iki ikincil merkezdir. Birincil merkez, intrauterin sekizinci haftada ortaya çıkarken, kemikleşme alt uçta ikinci yıl, üst uçta ise beşinci yıl civarında başlar. Ve bazen on dört veya on beş yaşlarında tuberositas radii için yeni bir ikincil A2 merkezi meydana gelebilmektedir (Standring 2016; Rayna ve ark. 2018). Ossifikasyon, postnatal birinci yılın sonuna doğru distal epifizde başlarken, proksimal epifizde ise kadınlarda dördüncü yılda, erkeklerde beşinci yılda başlar. Proksimal epifiz plaklarının birleşmesi, kadınlarda on dördüncü yılda, erkeklerde on yedinci yılda; distal epifiz plaklarının birleşmesi ise kadınlarda on yedinci, erkeklerde on dokuzuncu yılda gerçekleşir. Ayrıca dördüncü bir merkez tuberositas radii'de on dördüncü veya on beşinci yılları içerisinde ortaya çıkabilir (Standring 2016).

2.2. Ossa Antebrachii (Önkol) ve Ossa Carpii (El Bileği) Anatomisi

2.2.1. Kemik Yapılar

2.2.1.1. Önkol Kemikleri

Radius ve ulna önkol bölgesinin iskeletini oluşturan kemiklerdir (Taner 2003).

Radius: Ön kol kemiklerinden radius, iki ucu ve bir gövdesi olan ve önkol kemiklerinin dış tarafında bulunan uzun bir kemiktir. Radius kelimesi latince ışıın anlamına gelir (Standring 2016; Rayna ve ark. 2018). Radius genişlemiş proksimal ve distal uçlara sahiptir; distal uç çok daha geniştir. Şaft, distal ucuna doğru hızla genişler ve lateralde dışbükey, distal kısımda ise içbükeydir. Radius; os humerus, os ulna ve karpal kemiklerle eklem yapar (Standring 2016).

Extermitas Proximalis: Radius'un üst ucu olan extremitas distalis collum radius'tan daha geniş, proksimalis distalisten daha dar bir yapıya sahiptir. Extremitas proksimalis'teki en önemli yapı caput radii'dir (Arıncı ve Elhan 2014).

Caput Radii: Caput radii olarak adlandırılan çıkıntının üst yüzü capitulum humeri, etrafı ise eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Caput radii disk biçiminde olup üst kısmı sığ bir çukur şeklindedir. Fovea articularis adı verilen bu çukur, eklem kıkırdağı ile kaplıdır ve humerus'un capitulum humeri'si ile eklemleşir. Caput radii'nin eklem kıkırdağı ile kaplı çevre kısmı circumferentia articularis olarak adlandırılır. Bu eklem yüzünün ligamantum(lig.) anulare ile eklem yapan dış yarısı daha dar, ulna ile eklem yapan medial yarısı ise daha geniştir (Arıncı ve Elhan 2014).

Collum Radii: Caput radii'nin hemen altında bulunan daralmış bölüme collum radii denilir. Collum radii'nin altında, tuberositas radii adı verilen bir çıkıntı vardır ve bu çıkıntıya m. biceps brachii'nin tendonu yapışır. Bu çıkıntı ulna ve radius'un paralel oldukları pozisyonda (supinasyon) ön tarafa, çaprazlaştığı pozisyonda (pronasyon) ise iç tarafa bakar (Arıncı ve Elhan 2014; Avnioğlu ve ark. 2020).

Radius'un gövdesi: Facies posterior, facies anterior ve facies lateralis olmak üzere üç yüzü; margo posterior, margo anterior ve margo interosseus olmak üzere de üç kenarı bulunur.

Margo Posterior: Bu kenar sadece orta kısımlarda belirgindir, üst ve alt uçlarında pek belirgin değildir.

Margo Anterior: Tuberositas radii'nin ön-dış kısmından başlayıp önce biraz oblik olarak laterale doğru ilerler ve daha sonra proc. styloideus ile birleşir. Bu kenarın alt kısmı deri altından hissedilebilir.

Margo Interosseus: Kenarlardan en belirgin olanıdır. Margo interosseus'un üst 1/3'ü pek belirgin değildir. Orta 1/3'ü keskin bir kenar şeklindedir. Alt 1/3'ü ise çatallanarak incisura (inc.) ulnaris'in ön ve arka uçlarına uzanır. Membrana interossea antebrachii margo interosseus'un distal 3/4'üne yapışır. Bu membran ulna'nın aynı isimli kenarına da tutunarak iki kemiği birbirine sıkıca bağlar ve kuvvet naklinde önemli bir görev üstlenir. Margo interosseus, medialde ön ve arka yüzleri birbirinden ayırır. Radius'un geniş alt ucu, os ulna ve karpal kemiklerden os scaphoideum ve os lunatum ile eklemleşir. Radius distalinin dış tarafında proc. styloideus radii, arka tarafında ise tuberculum dorsale isimli oluşumlar ve ekstansör

kasların tendonlarının geçtiği oluklar da bulunmaktadır (Arıncı ve Elhan 2014; Avnioğlu ve ark. 2020).

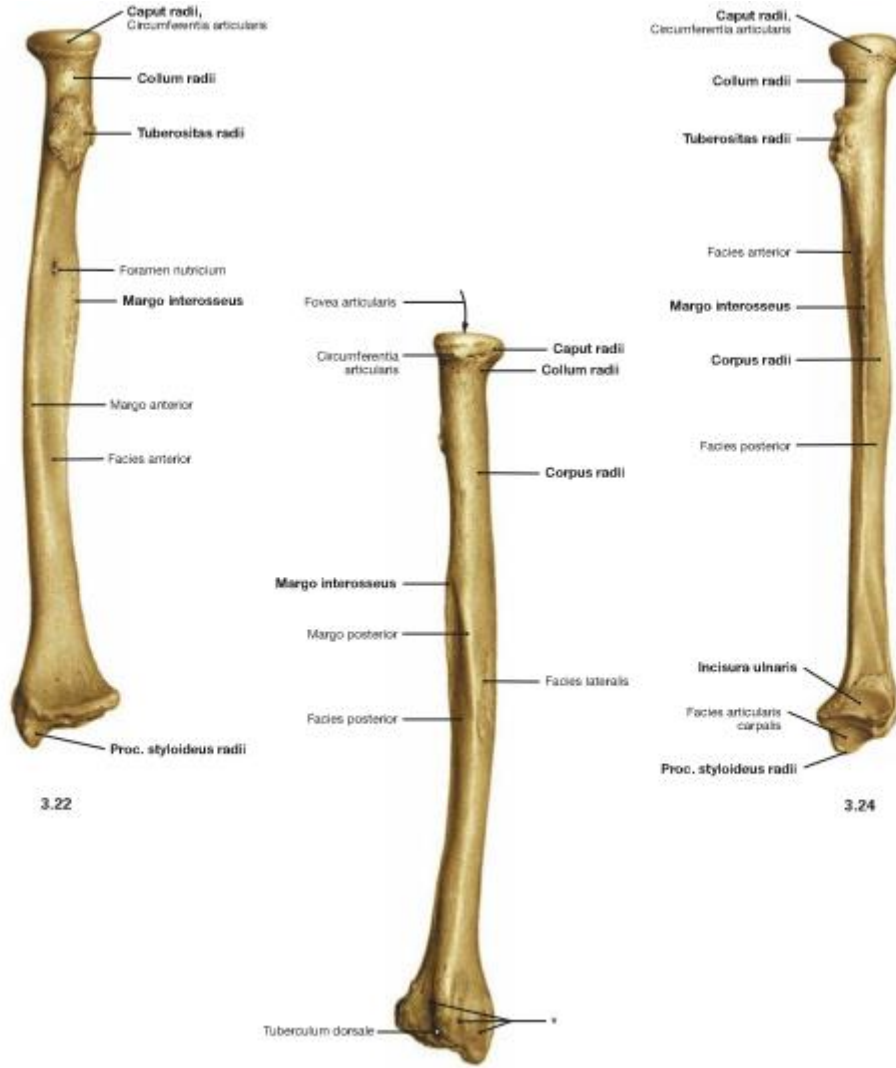
Facies Posterior: Bu yüz genel itibarı ile konvektir ama üst kısmı vertikal yönde konkavdır.

Facies Anterior: Hafif konkav olan facies anterior aşağıya doğru gittikçe genişler. Bu yüzde yer alan foramen (for.) nutricium, kemiğin shaftının biraz yukarısında bulunur ve deliği yukarıya doğru yönelmiştir.

Facies Lateralis: Facies lateralis'in tamamı hafif konvektir ve orta kısmındaki çıkıntıya tuberositas pronatoria adı verilir (Arıncı ve Elhan 2014).

Extremitas Distalis: Radius'un alt ucu olan extremitas distalis diğer bölümlere göre daha geniştir. Ön yüzü düz ve biraz da konkav iken, arka yüzü konveks olup buradan elin parmaklarına giden tendonların oturduğu üç adet oluk bulunmaktadır. Arka yüzdeki bu şişkin alana, tuberculum dorsale adı verilir. Distal uçta bulunan ve dıştan aşağıya doğru uzanan çıkıntıya proc. styloideus radii denilir. İç tarafta kalan kısımda ise yarımay şeklinde bir eklem yüzü görülür. Incisura (inc.) ulnaris denilen bu eklem yüzü ile ulna'nın circumferentia articularis adı verilen kısmı eklem oluşturur. Radius'un alt yüzündeki konkav eklem yüzüne de facies articularis carpalis denir. Bu alan el bileği ekleminin konkav eklem yüzünün bir bölümüne katılır. Bu yüz ile inc. ulnaris arasında keskin bir kenar mevcuttur (Arıncı ve Elhan 2014).

El bileği dorsalinde, distalinden proksimal karpal sıraya doğru uzanan radiolunat ile radiotriquetral ligamentler gibi önemli ligamentler bulunmaktadır. M. extensor indicis ile m. extensor indicis'in daha derininde, tuberculum dorsale'nin medialinde, m. extensor digitorum için geçiş yolu niteliğinde bir oyuk vardır. Burada nervus (n.) interosseus posterior, oyuğun yakınında kemik çıkıntı boyunca longitudinal olarak uzanır (Obert ve ark. 2015).



Resim 2.4. Os radius'un önden, arkadan ve lateralden görünümü (Urban ve Fischer 2019).

Ulna: Ön kolun medialinde yer alan iki ucu ve bir corpusu bulunan uzunca bir kemiktir (Taner 2003). Extremitas proximalis'te inc. radialis, inc. trochlearis, tuberositas ulnae ve proc. coronoideus bulunur. Bu ucun en çıkıntılı yeri olecranon olarak adlandırılmaktadır. Inc. radialis'in posteriorundan aşağıya doğru bir çıkıntı uzanır ve bu çıkıntıya crista musculi supinatorius adı verilir (Taner 2003). Caput ulnae'de bulunan circumfrentia articularis, radius'un distal ucuyla eklemler (Arıncı ve Elhan 2014). Extremitas distalis'te ise daha ince olan bu uç; medialde proc. styloideus, lateralde ise caput ulnae ile sonlanır.

Ulna'nın corpus'unun margo posterior, margo anterior ve margo interosseus olmak üzere üç kenarı ve facies medialis, facies anterior, facies posterior olmak üzere de üç yüzü bulunmaktadır (Cumhur 2001).



Resim 2.5. Os ulna'nın önden, arkadan ve lateralden görünümü (Urban ve Fischer 2019).

2.2.2. El Bileği Kemikleri

Dördü proksimalde, diğer dört tanesi ise distal sırada yer alan bu küçük kemikler el bileğinin iskeletini oluşturur. Proksimalde lateralden mediale doğru os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ve os pisiforme; distalde ise lateralden mediale doğru os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum isimli kemikler bulunur (Taner 2003).

Os Scaphoideum: El bileği kemiklerinden en büyüğü olan bu kemik proksimal sırada bulunur ve palmar yüzünde tuberculum ossis scaphoidei olarak isimlendirilen bir oluşum görülmektedir.

Os Lunatum: Os triquetrum ve os scaphoideum arasında, proksimal sıranın ortasında bulunur.

Os Triquetrum: Şekli bir piramide benzeyen bu kemik, el bileği kemiklerinin proksimal sırasında ve ulna tarafında konumlanmıştır.

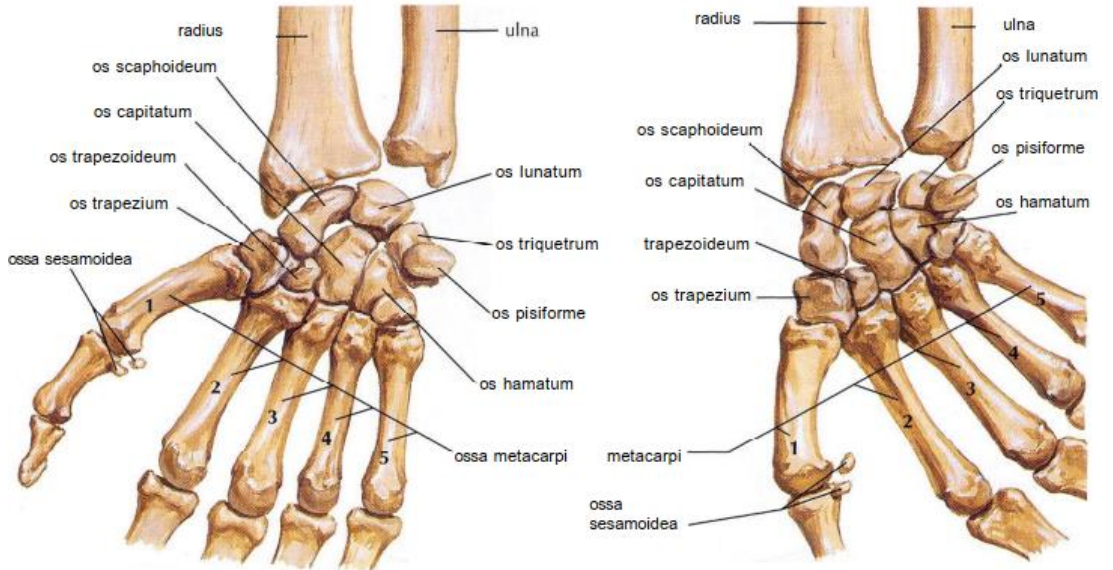
Os Pisiforme: Bezelye şeklindeki bu kemik, el bileği kemiklerinin en küçüğü olup el bileğindeki diğer kemiklerin ön tarafındadır.

Os Trapezium: Lateral tarafta ve el bileği kemiklerinin distal sırasında bulunur. Palmar yüzünde tuberculum ossis trapezii isimli bir oluk bulunur ve bu oluktan m.flexor carpii radialis'in tendonu geçmektedir.

Os Trapezoideum: El bileği distal sıra karpal kemiklerinin en ufak olanıdır.

Os Capitatum: Karpal kemikler içerisinde en büyük olanıdır ve el bileğinin merkezinde yer alır.

Os Hamatum: Karpal kemiklerinin distal sırasında ve lateralinde konumlanmıştır. Palmar yüzünde çengel şeklinde bir çıkıntı bulunur ve bu çıkıntıya hamulus ossis hamati denir (Unur 2002; Ozan Anatomi 2014; Arıncı ve Elhan 2014).

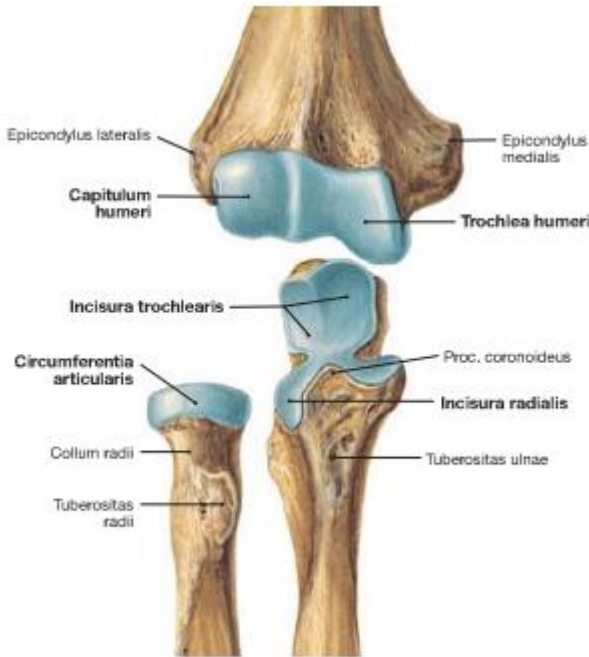


Resim 2.6. Kol abdüksiyon ve addüksiyondayken karpal kemiklerin palmar görünümü (Netter 2014).

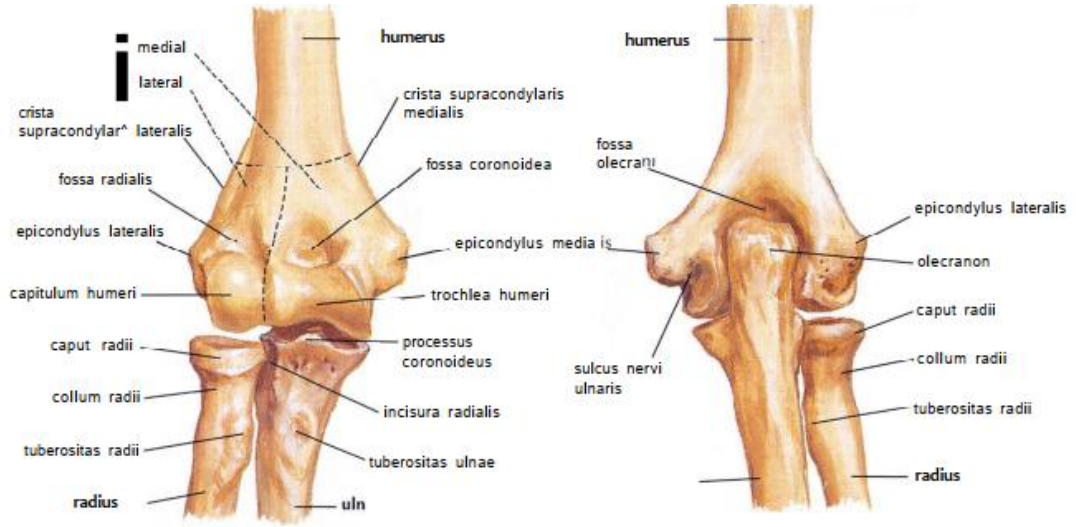
2.3. Eklem ve Ligament Yapılar

2.3.1. Articulatio (art.) Cubiti: Dirsek eklemi art. composita grubu sinovial bir eklemdir. Bunun nedeni bu eklemin art. humeroradialis, art. humero-ulnaris ve art radio-ulnaris proximalis olmak üzere 3 eklemden oluşmasıdır (Ozan Anatomi 2014; Arıncı ve Elhan 2014).

Trochlea humeri ile capitulum humeri, humerus'un distalinde bulunur. Capitulum humeri'yi çevreleyen eklem yüzü, iç tarafındaki trochlea humeri ile devam eder. Trochlea humeri'nin eklem yüzü arka tarafta da devam eder. Bunu yanlardan sınırlayan kenarlardan medialdeki daha uzun ve keskindir. Trochlea humeri; transvers yönde konkav, sagittal yönde ise konvektir. Bu şekliyle makaraya benzeyen bu yüzü, eyere de benzetilmektedir. Trochlea humeri'nin üst-ön kısmında fossa coronoidea, capitulum humeri'nin üst-ön kısmında ise fossa radialis bulunur. Fleksiyonda bu çukurlara sırasıyla proc. coronoideus ve caput radii girerek daha fazla fleksiyon hareketine olanak sağlar. Ekstansiyon durumunda olecranon; trochlea humeri'nin arka-üst kısmında, öndekilere oranla daha büyük bir çukur olan fossa olecrani'ye girer. Bu çukurlar eklem kapsülünün içinde, kasların tutunduğu epicodylus medialis ve epicodylus lateralis ise kapsülün dışındadırlar. Ulna'da bulunan inc. trochlearis, trochlea humeri'ye tam uyacak biçimde olup açıklığı öne ve yukarı bakar. Fovea articularis, caput radii'de bulunur; biraz konkavdır ve capitulum humeri bu oluşumun üzerinde kayarak hareket eder. Art. cubiti'yi oluşturan tüm eklem yüzleri hyalin kıkırdakla örtülüdür (Arıncı ve Elhan 2014).



Resim 2.7. Art cubiti ventral görünümü (Urban ve Fischer 2019).



Resim 2.8. Art cubiti ekstansiyonda iken önden ve arkadan görünümü (Netter 2014).



Resim 2.9. Art cubiti ventral görünümü (Urban ve Fischer 2019).

Art. Humeroulnaris: Ginglymus tipi bir eklem olup inc. trochlearis ile trochlea humeri arasında oluşur. Art. humeroradialis ise art. spherioidea tipi bir eklemdir ve fovea articularis ile capitulum humeri arasında oluşur.

Art. Radioulnaris Proximalis: Caput radii'de bulunan circumferentia articularis ile ulna'daki inc. radialis ve bunu halkaya tamamlayan ligamentum (lig.) anulare radii arasında oluşan bu eklem, art. trochoidea grubu bir eklemdir. Art. radioulnaris proximalis, art. radioulnaris distalis ile vertikal bir eksen etrafında supinasyon ve pronasyon hareketini açığa çıkarır. Bu hareket açığa çıkarken radius hareketli, ulna ise sabittir. Önkol kemikleri pronasyon durumunda birbiri üstüne geçip çaprazlaşmış, supinasyon durumunda ise birbirine paralel durumda uzanmaktadır (Arıncı ve Elhan 2014).

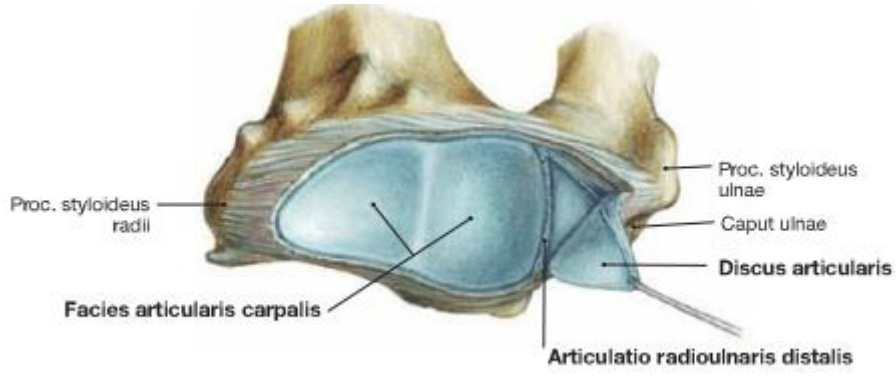


Resim 2.10. Art. radioulnaris proximalis (Urban ve Fischer 2019).

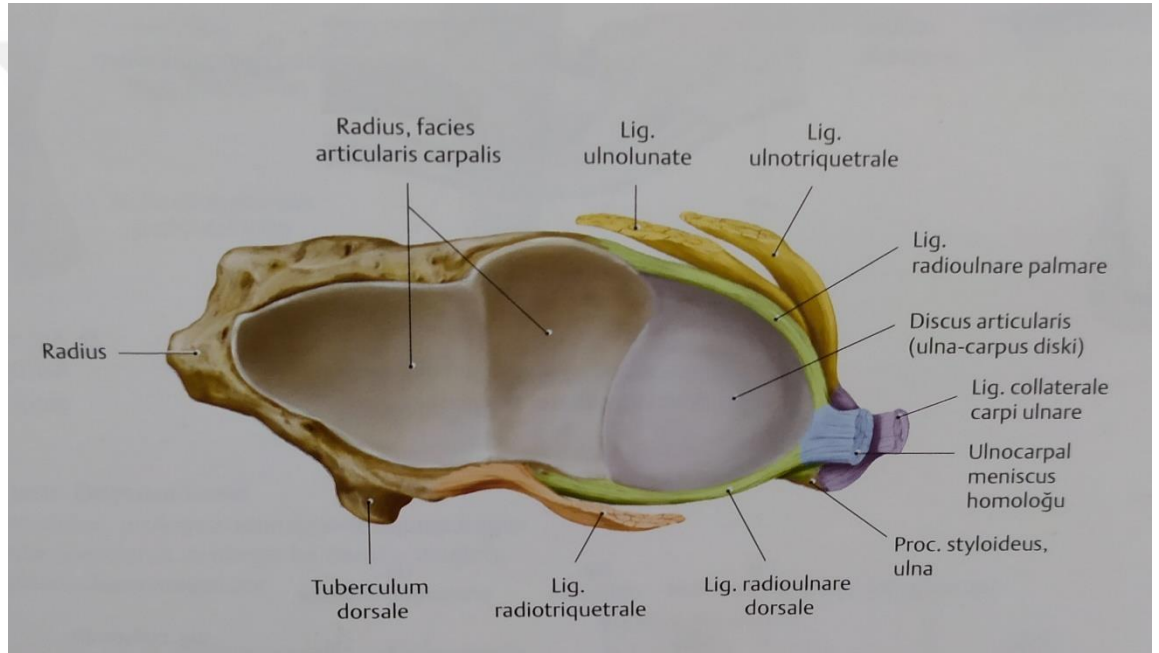
Tablo 2.1. Art. cubiti bağları (Arıncı ve Elhan 2014).

Capsula articularis:	Yukarıda epicondylus medialis, fossa coronoidea ve fossa radialis'in üst kenarına, aşağıda ise proc. coronoideus'un ön kenarı ile lig. anulare'ye tutunur.
Lig. collaterale ulnare:	Epicondylus medialis, proc. coronoideus ve olecranon'un mediali arasında uzanır.
Lig. collaterale radiale:	Epicondylus lateralis'e tutunur, lig. anulare yapısına katılır.
Lig. anulare radii:	Inc. Radialis'in ön ve arka uçlarına tutunan yarı halka şeklinde kuvvetli bir bağdır.
Lig. quadratum:	Dikdörtgen şeklinde kalın bir bağdır. Lig. anulare'nin inc. radialis'in alt kısmında bulunan bölümünden collum radii'nin iç yüzüne uzanır.
Membrana interossea antebrachii:	Radius ile ulna'nın margo interosseus'larına tutunur ve bu iki kemik arasındaki spatium interosseum antebrachii'nin büyük kısmını kapatır.
Chorda obliqua:	Tuberositas ulnae'nin dış tarafından aşağı ve laterale uzanarak tuberositas radii'nin aşağısına tutunur.

Art. Radioulnaris Distalis: Trokoid tip eklem grubunda yer alan bu eklem konvav eklem yüzünü radius'un iç tarafında ve distalinde bulunan inc. ulnaris, konveks eklem yüzünü ise ulna'nın distal ucundaki caput ulnae'de bulunan circumferentia articularis meydana getirmektedir. "L" şeklinde discus articularis'i bulunur ve bu disk, eklem stabilizasyonunu sağlayan önemli bir yapıdır. Ek olarak ulna'yı karpal kemiklerden ayırır. Art. radioulnaris proximalis ile ön kol supinasyon ve pronasyon hareketlerini açığa çıkarırlar. Distalde radius, caput ulnae'nin etrafında döner. Hareketli radius, lig. radioulnare palmare ve lig. radioulnare dorsale isimli ligamentler tarafından sabit caput ulnae'ye tutunur; stabilizasyon için lig. radioulnare dorsale supinasyonda sıkı, lig. radioulnare palmare ise pronasyonda sıkıdır (Hagert ve Göran 1991; Ozan Anatomi 2014; Arıncı ve Elhan 2014).



Resim 2.11. Art. radioulnaris distalis (Urban ve Fischer 2019).



Resim 2.12. Art. radioulnaris distalis (Gilroy 2015).

Capsula Articularis: Arka ve ön tarafı biraz daha kalın olup yukarı tarafta eklem kapsülü gevşektir ve membrana synovialis tarafından kaplanmış halde yukarı doğru cep biçiminde bir uzantı verir (Arıncı ve Elhan 2014).

Fossa Cubitalis: Dirseğin ön yüzünde, tepesi aşağıda ve tabanı yukarıda olan üçgen biçiminde bir alandır. Sınırlarının tabanını humerus'un epicondylus lateralis ve medialis'ini birleştiren hayali bir çizgi, medial kenarını m. pronator teres, lateral kenarını m. brachioradialis ve tepesini lateral ve medial kenarların kesiştiği yer oluşturur.

Döşemesi m. brachialis ve m. supinator tarafından yapılan fossa cubitalis'in ön duvarını; önkolun yüzeysel fasyası, önkolun derin fasyası, deri, v. mediana cubiti ve aponeurosis bicipitalis meydana getirir.

Fossa cubitalis'in içinde m. biceps brachii'nin tendonu, ilerde a. radialis ve a. ulnaris uç dallarına ayrılacak olan a. brachialis, n. medianus ve n. radialis'in bir parçası yer alır. N. medianus m. pronator teres'in iki başı arasından geçip, fossa cubitalis'ten çıkarak yapıyı terk eder (Cumhur 2001).

2.3.2. El Bileği Eklemi ve Ligamentleri

Art. Radiocarpalis: El bileği eklemi art. radiocarpalis, elipsoid tipte bir eklemdir. Bu eklemde konkav eklem yüzü ulna'nın distal ucunu kapatan discus articularis ile os triquetrum arasında ve radius'un distalindeki facies articularis carpalis ile os scaphoideum ve os lunatum arasında meydana gelir. Konveks eklem yüzünü ise os pisiforme hariç proksimal sıradaki karpal kemikler oluşturur (Obert ve ark. 2015).

Bu ekleminde el; rotasyon harici fleksiyon-ekstansiyon, addüksiyon (ulnar deviasyon)-abduksiyon (radial deviasyon) ve bu hareketlerin kombinasyonu olan sirkumdüksiyon hareketini yapar. Eklemde, lig. colaterale carpi radiale denilen ligamenti, arteria (a.) radialis ile komşudur (Ozan Anatomi 2014).

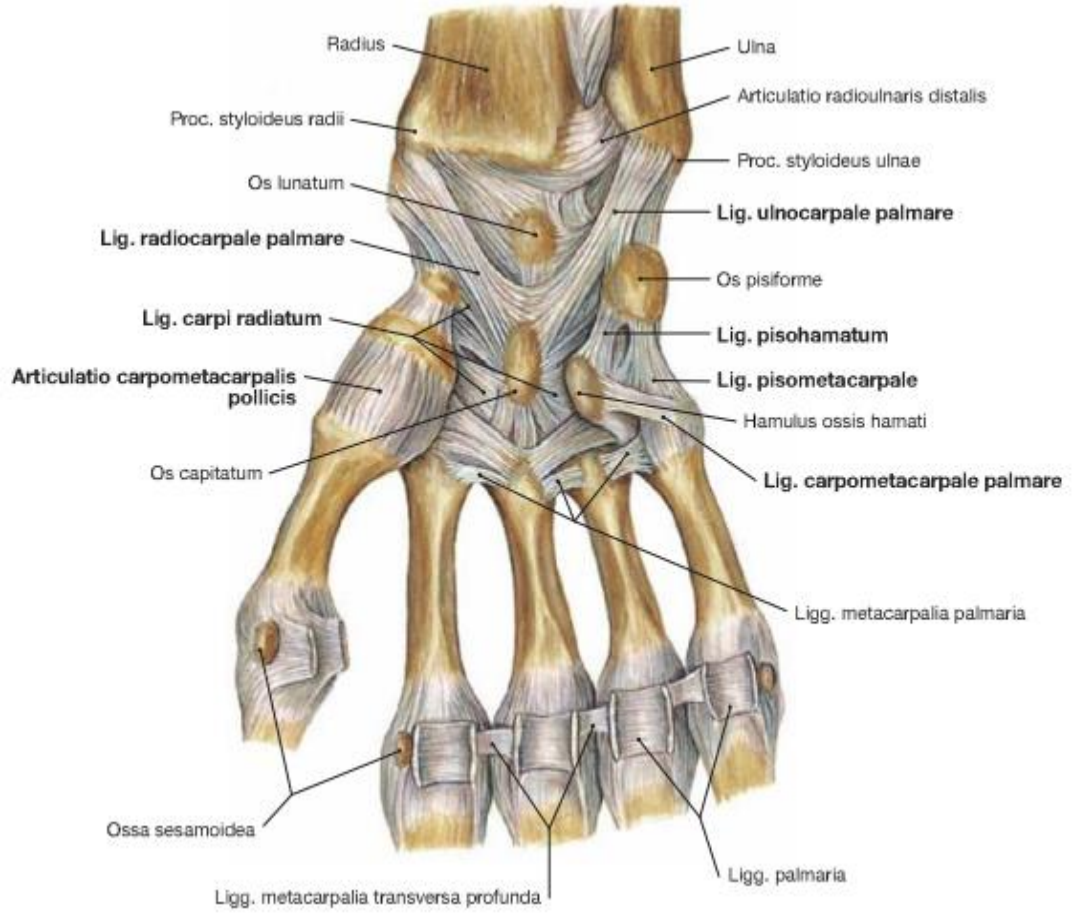
Çok sayıda olan el bileği eklemi ligamentleri, yapı olarak kısa olmalarına rağmen karpal kemiklerin ve el bileği eklemi anatomik yapısının korunmasında ve kemikler arasındaki kuvvet aktarımında önemli bir rol oynarlar. El bileği eklemi fonksiyonelliği sırasında kaslarda üretilen kuvvet, gerilmiş ligamentlerde depolanır ve artrokinematik yapı sayesinde kemiğe iletilir. Ligamentler ayrıca kaslara duyusal bio-feedback bilgisi verir. Ancak yaralanma, instabilite deformite ve dejeneratif artrit gibi travmatik durumlar bileği savunmasız hale getirir (Obert ve ark. 2015).

Tablo 2.2. El-el bileği volar yüz ligamentleri (Arıncı ve Elhan 2014; Gilroy 2015).

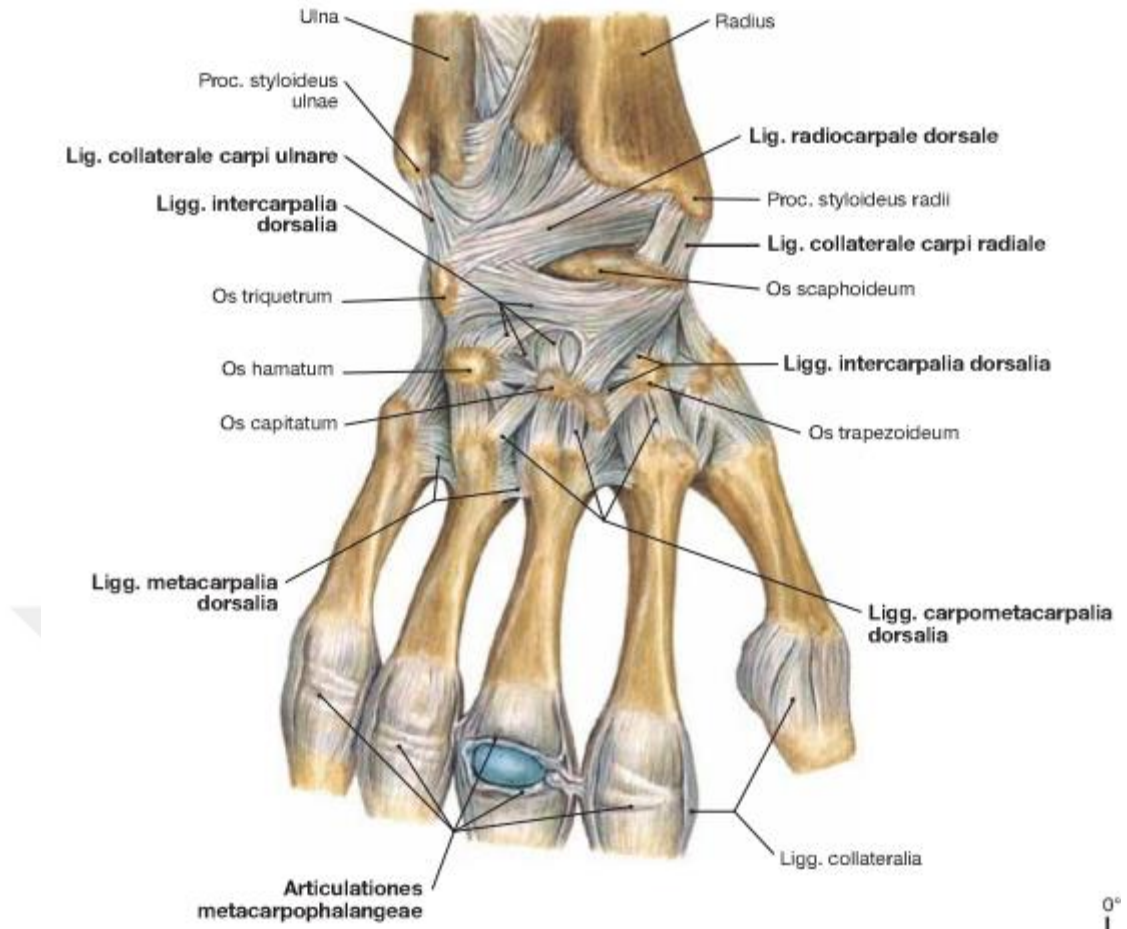
Lig. radiocarpale palmare	Proc. styloideus radii - os scaphoideum, os lunatum, os capitatum arasında bulunur.
Lig. carpometacarpalia palmare	Distal sıra karpal kemikler ile metakarpal kemiklerin proksimali arasında bulunur.
Lig. collaterale carpi radiale	Proc. styloideus radii - os scaphoideum arasında bulunur.
Lig. radioulnare palmare	Inc. ulnaris'in ön kenarı - ulna distali arasında bulunur.
Lig. ulnocarpale palmare	Proc. styloideus ulnae - os lunatum, os triquetrum arasında bulunur.
Ligg. intercarpalia palmaria	Proksimal ve distal sıra karpal kemikler arasında bulunur.
Ligg. metacarpalia palmaria	Metakarpal kemiklerin arasında proksimal metakarpaller arasında bulunur.

Tablo 2.3. El-el bileği dorsal yüz ligamentleri (Arıncı ve Elhan 2014; Gilroy 2015).

Lig. radiocarpale dorsale	Proc. styloideus radii - os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum arasında bulunur.
Lig. collaterale carpi radiale	Proc. styloideus radii - os scaphoideum arasında bulunur.
Lig. carpometacarpalia dorsale	Distal sıra karpal kemikler ile metakarpal kemiklerin proksimali arasında bulunur.
Lig. collaterale carpi ulnare	Proc. styloideus ulna - os triquetrum, os pisiforme arasında bulunur.
Ligg. intercarpalia dorsalia	Proksimal ve distal sıra karpal kemikler arasında bulunur.



Resim 2.13. Sağ elin eklemleri ve bağlarının palmar görünümü (Urban ve Fischer 2019).



Resim 2.14. Elin eklemleri ve bağlarının dorsal görünümü (Urban ve Fischer 2019).

2.4. Önkolun Fasya ve Kasları

2.4.1. Fascia Antebrachii

Fascia profunda'nın önkolu saran bölümüne fascia antebrachii denir ve bu fasya önkolun derin fasyasıdır. Bu fasya kolun derin fasyasının devamı olup, yukarıda epicondylus medialis ile epicondylus lateralis'e; proksimalde olecranon'un üst kısmına ve ulna'nın margo posterior'una tutunarak fascia brachii ile devam eder ve aşağıda radius ile ulna'ya yapışır. Bu fasyadan, önkolun proksimal 2/3'ünde kasların yüzeyel lifleri başlamaktadır. Önkol fasyası kaslar arasında derinde bölmeler oluşturur. Bu bölmeler radius ve ulna'nın kenarlarına yapışarak proksimal kısımda kaslar için orijin olacak kompartmanlar oluşturur. Bu kompartmanlar arasında arka bölümde kalan dorsal veya diğer adıyla bilinen ekstansör kompartmanda derin ve yüzeyel ekstansör kaslar bulunur. Her iki grup ayrı bir fasya uzantısı ile örtülmüş olup bu haliyle derin ve yüzeyel kaslar arasında ince bir fasyal aralık oluşur. Bu aralığın diğer bölgelerdeki aralıklarla bir bağlantısı bulunmamaktadır. Fascia

antebrachii'nin ön yüzünde bulunan aponeurosis bicipitalis; dıştan içe ve yukarıdan aşağı doğru uzanan lifler biçiminde görülür. Arkadaki (dorsal) kısmı m. triceps brachii'den aşağı doğru seyreden liflerle güçlendirilmiştir bu yüzden ön taraftakinden daha kalındır. Distade ise el bileği seviyesinde kalınlaşarak transvers uzanan retinaculum flexorum adı verilen bir bant meydana getirir. Önkol fasıyası sinir ve damarlar tarafından birçok yerinden delinmiştir. Bu deliklerin en büyüğü vena (v.) mediana cubiti'nin geçtiği deliktir (Taner 2003; Arıncı ve Elhan 2014).

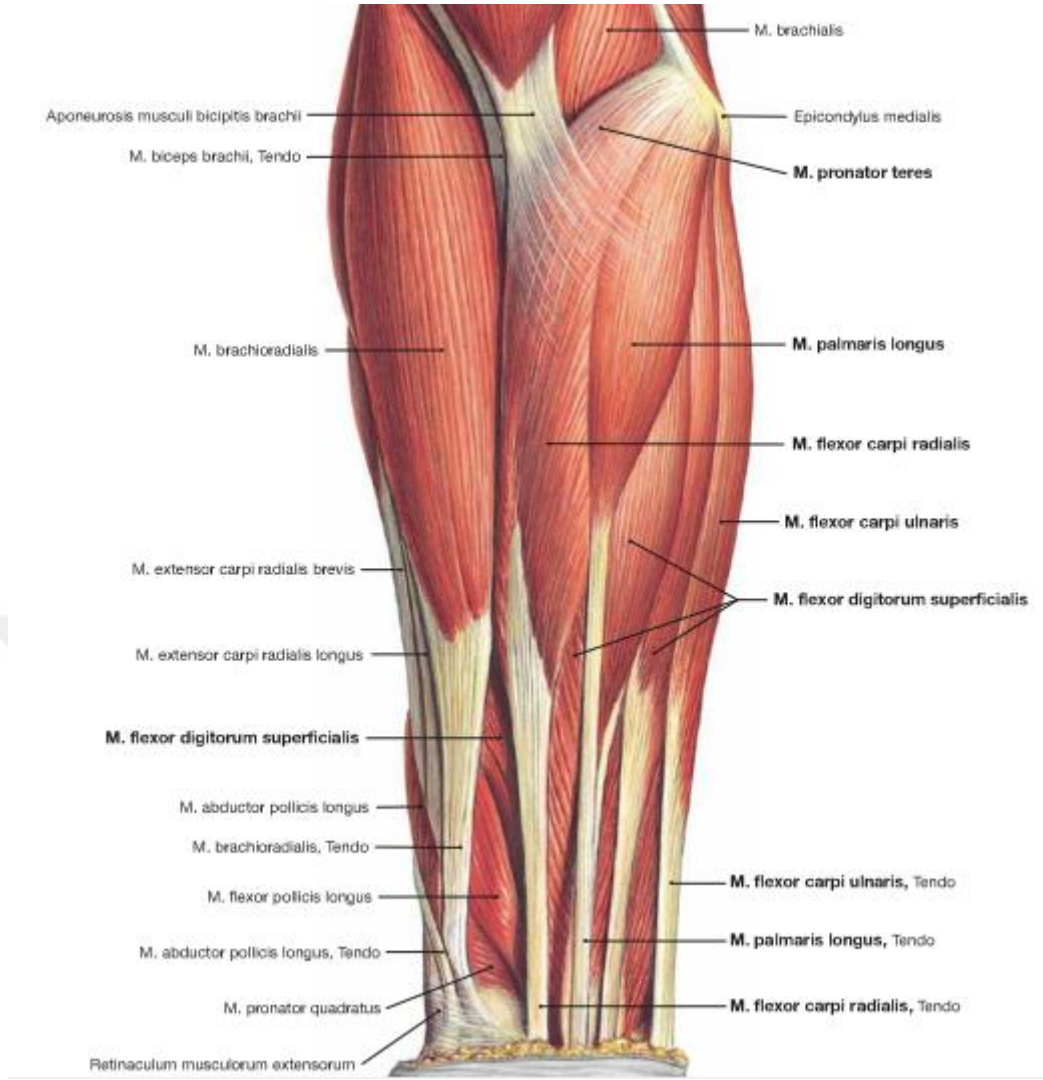
2.4.2. Ön Kolun Fleksör Kasları

Derin ve yüzeysel olarak iki tabaka oluşturur (Ozan Anatomi 2014).

Yüzeysel Tabaka Fleksör Kaslar: Bu kasların hepsi ortak bir tendonla humerus'ta bulunan epicondylus medialis'ten ve bir kısım lifleri de bu kasları örten fasyalardan başlar. Yalnızca m. flexor carpi ulnaris, n. ulnaris tarafından uyarılır; geri kalan bütün kasları n. medianus innerve eder. M. palmaris longus, m. flexor carpi ulnaris, m. flexor carpi radialis, m. pronator teres ve m. flexor digitorum superficialis olarak gruplandırılmaktadır (Ozan Anatomi 2014; Arıncı ve Elhan 2014).

Tablo 2.4. Yüzeysel tabaka fleksör kaslar (Cumhur 2001; Ozan Anatomi 2014).

m. palmaris longus	Ele fleksiyon yaptırır. Aponeurosis palmaris'i gerer.
m. flexor carpi radialis	Ele fleksiyon, ayrıca m. extensor carpi radialis longus ve brevis ile ele abduksiyon yaptırır.
m. flexor carpi ulnaris	Ele fleksiyon, ayrıca m. extensor carpi radialis longus ve brevis ile ele abduksiyon yaptırır.
m. pronator teres	Önkolun pronasyon hareketine hız ve güç katar ayrıca ek olarak önkola fleksiyon yaptırır.
m. flexor digitorum superficialis	2-5. parmaklara hızlı ve kuvvetli fleksiyon yaptırır. Esas olarak orta falanklara fleksiyon yaptırır. Devamlı ve kuvvetli aktivasyonda, proksimal falanklara ve ele fleksiyon yaptırır.

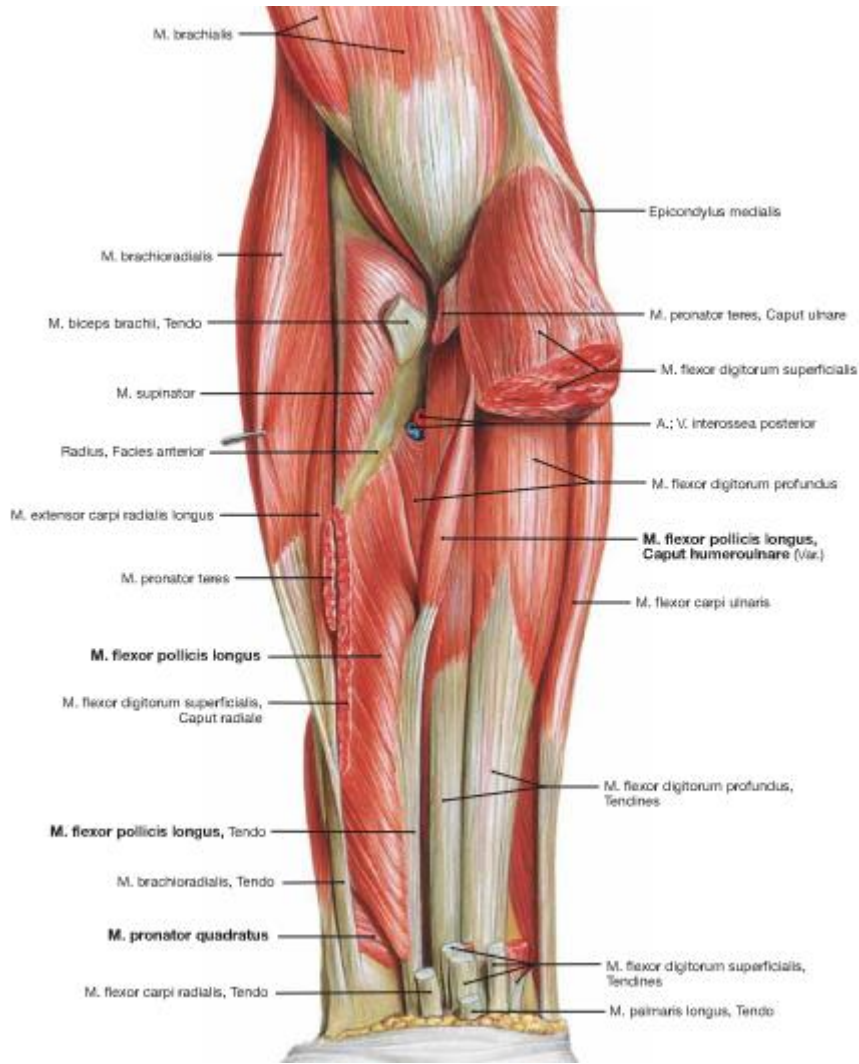


Resim 2.15. Önkol yüzeysel katman kasları (Urban ve Fischer 2019).

Derin Tabaka Fleksör Kaslar: M. flexor pollicis longus, m. flexor digitorum profundus ve m. pronator quadratus olmak üzere üç kas derin grup fleksör kasları meydana getirir. M. flexor digitorum profundus'un n. ulnaris tarafından uyarılan ulnar yarısı hariç, derin tabaka fleksör kaslarının hepsi n. medianus'un dalı olan n. interosseus antebrachii anterior tarafından innerve edilir (Ozan Anatomi 2014; Arıncı ve Elhan 2014).

Tablo 2.5. Derin tabaka fleksör kaslar (Cumhur 2001; Ozan Anatomi 2014).

m. flexor pollicis longus	Başparmağa fleksiyon yaptırıp elin fleksiyonuna yardım eder.
m. flexor digitorum profundus	2-5. parmakların phalanx distalis'lerine yavaş ve nazik fleksiyon ve dolayısı ile ele fleksiyon yaptırır.
m. pronator quadratus	Önkola pronasyon hareketini başlatır ve esas pronator kas olma özelliğine sahiptir.



Resim 2.16. Önkol derin katman kasları (Urban ve Fischer 2019).

2.4.3. Ön Kolun Ekstansör Kasları

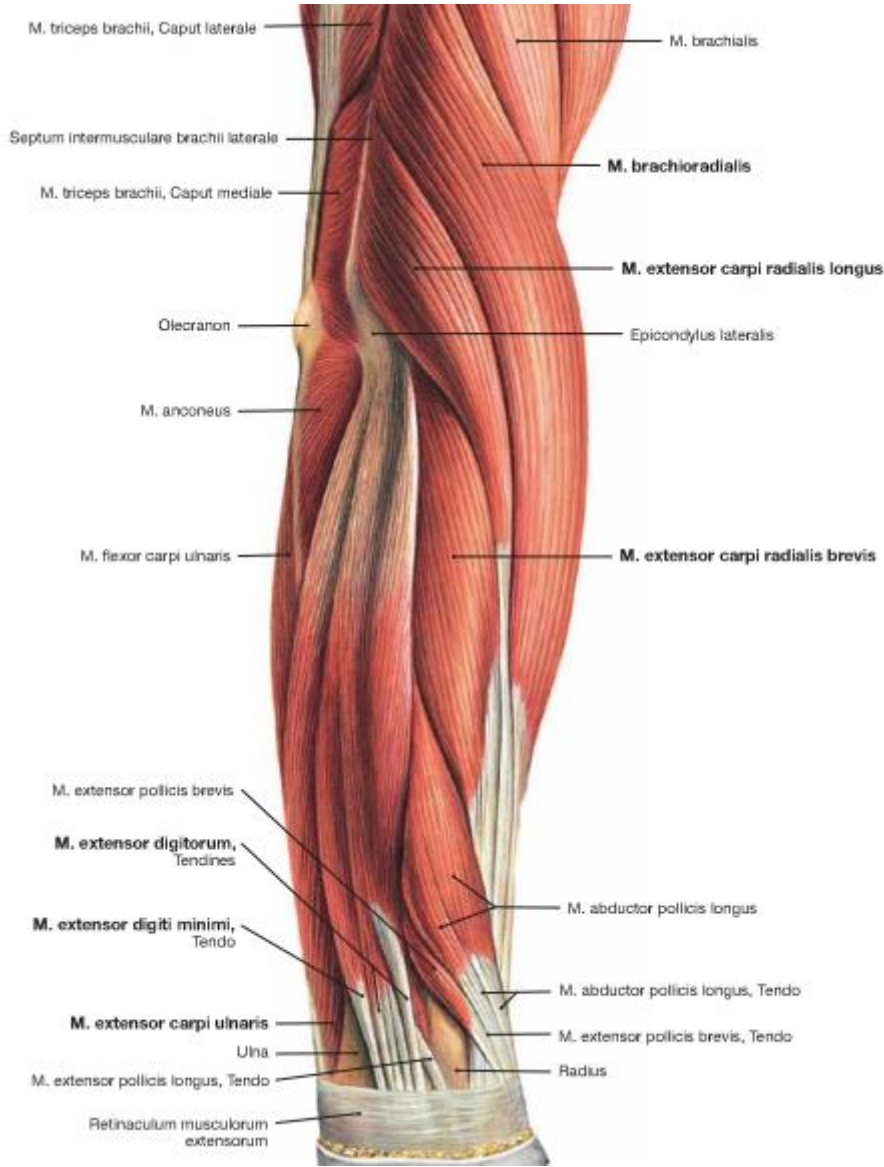
Derin ve yüzeysel olmak üzere iki tabakadan oluşur. Bu kaslardan sadece m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus ve m. anconeus direkt olarak n. radialis'ten, diğerleri n. radialis'in derin dalı olan ramus (r.) profundus tarafından

innerve edilir. R. profundus'un terminaline, n. interosseus antebrachii posterior adı verilir (Ozan Anatomi 2014).

Yüzeyel Tabaka Ekstansör Kaslar: M. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus, m. extensor carpi radialis brevis, m. extensor carpi ulnaris, m. extensor digitorum, m. extensor digiti minimi, ve m. anconeus olmak üzere yedi tane yüzeyel ekstansör kas bulunur. Bunların dördü (m. extensor digitorum, m. extensor carpi radialis brevis, m. extensor digiti minimi ve m. extensor carpi ulnaris) ortak bir tendonla, birisi ise (m. anconeus) ayrı tendonla epicondylus lateralis'ten başlar. İkisi ise (m. brachioradialis ile m. extensor carpi radialis longus), crista supraepicondylaris (veya supracondylaris) lateralis'ten başlar (Ozan Anatomi 2014; Arıncı ve Elhan 2014).

Tablo 2.6. Yüzeyel tabaka ekstansör kaslar (Cumhur 2001; Ozan Anatomi 2014).

m. brachioradialis	Ön kola fleksiyon yaptırır. Özellikle hızlı fleksiyon hareketinde çalışır. Fleksiyona hız ve güç katar. Tam pronasyondaki ön kolu midpronasyona getirir.
m. extensor carpi radialis longus	Ele ekstansiyon, ve m. flexor carpi radialis ile beraber ele abduksiyon yaptırır.
m. extensor carpi radialis brevis	Ele ekstansiyon ve m. flexor carpi radialis ile birlikte ele abduksiyon yaptırır.
m. extensor digitorum	2-5 nci parmakların proksimal falankslarına ekstansiyon yaptırır. Distal falankaların kuvvetli ekstansiyonu için esas kastır.
m. extensor digiti minimi	5. metakarpale ekstansiyon yaptırır
m. extensor carpi ulnaris	Ele ekstansiyon ve m. flexor carpi ulnaris ile beraber ele adduksiyon yaptırır.
m. anconeus	M. triceps brachii'ye fonksiyonu sırasında yardım eder. Pronasyon sırasında, ulna'nın abduksiyonunu önler. Ayrıca art. cubiti'yi stabilize eder.

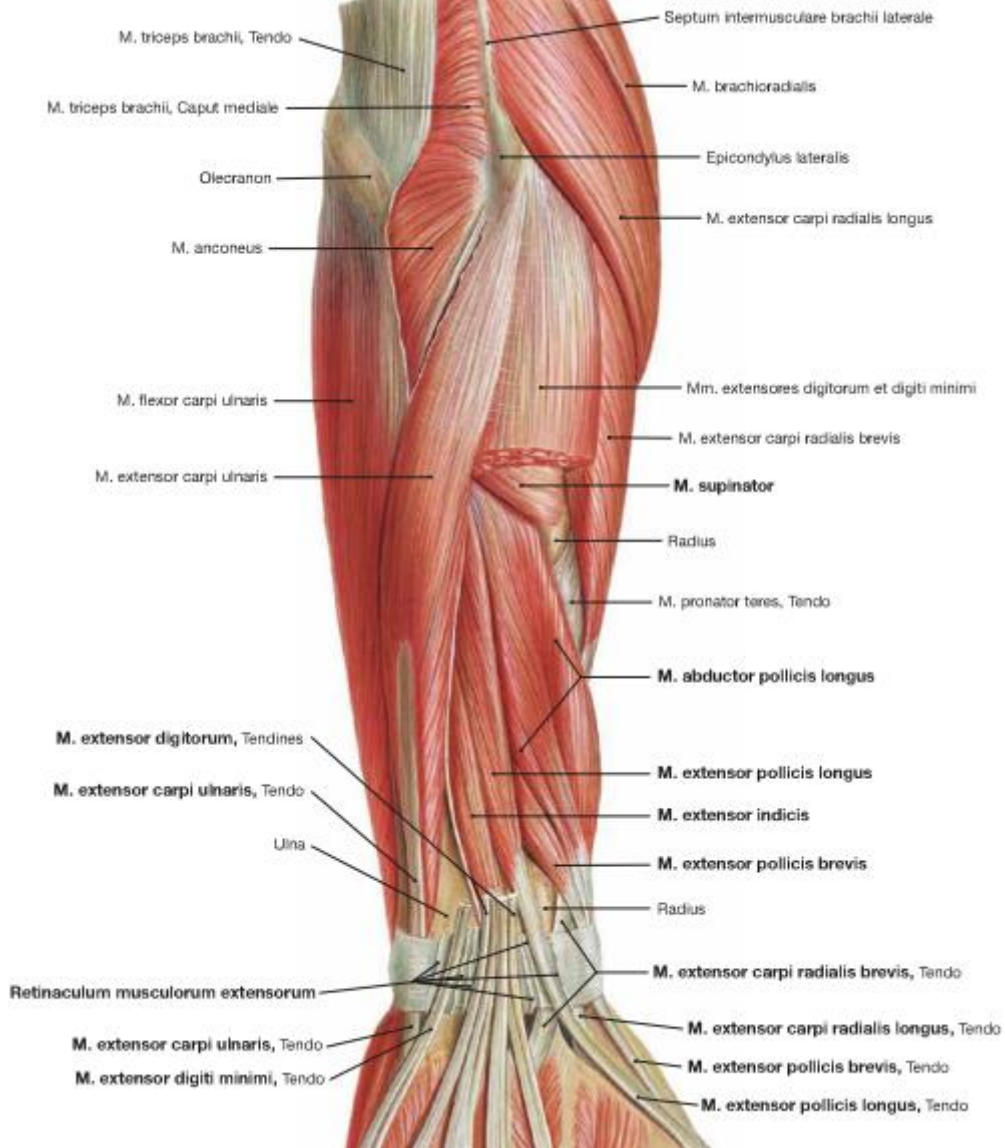


Resim 2.17. Önkol dorsalinin yüzeyel katman kasları (Urban ve Fischer 2019).

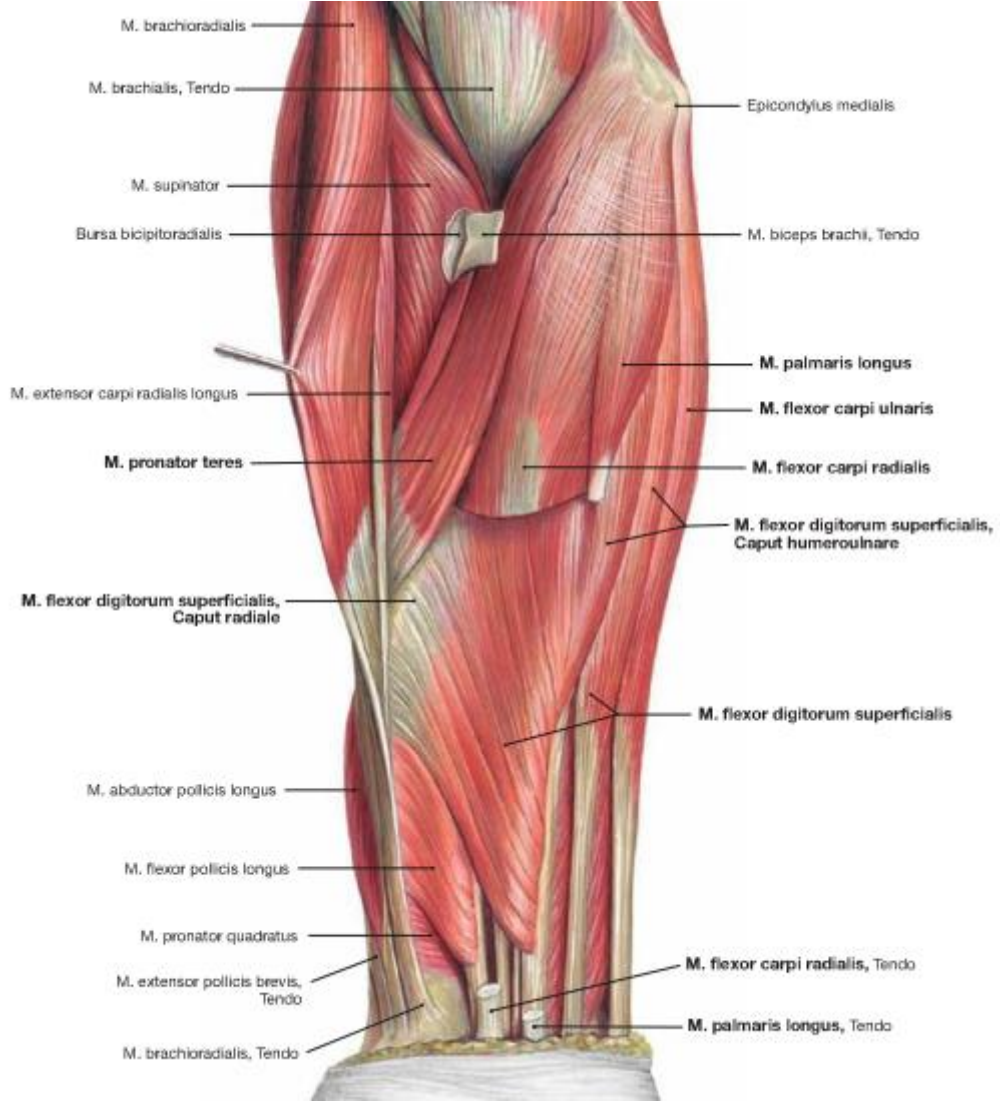
Derin Tabaka Ekstansör Kaslar: M. supinator, m. abductor pollicis longus, m. extensor pollicis longus, m. extensor pollicis brevis ve m. extensor indicis, derin grup ekstansör kaslardır. Bu kasların hepsi n. radialis'in derin dalı olan r. profundus tarafından innerve olur. Derin dalın terminaline n. interosseus antebrachii posterior adı verilir (Ozan Anatomi 2014; Arıncı ve Elhan 2014).

Tablo 2.7. Derin tabaka ekstansör kaslar (Cumhur 2001; Ozan Anatomi 2014).

m. supinator	Yavaş supinasyonda tek başına, kuvvetli ve hızlı supinasyonda m. biceps brachii ile beraber çalışır.
m. abductor pollicis longus	Başparmağa abduksiyon ve ekstansiyon yaptırır.
m. extensor pollicis longus	Başparmağın phalanx distalis'inin ekstansiyonuna ve elin abduksiyonuna yardım eder.
m. extensor pollicis brevis	Başparmağın phalanx proximalis'ine ekstansiyon yaptırır ve elin abduksiyonuna yardım eder.
m. extensor indicis	İşaret parmağının phalanx proximalis'ine ekstansiyon yaptırır ve elin ekstansiyonuna yardım eder.



Resim 2.18. Önkol dorsalinin derin katman kasları (Urban ve Fischer 2019).



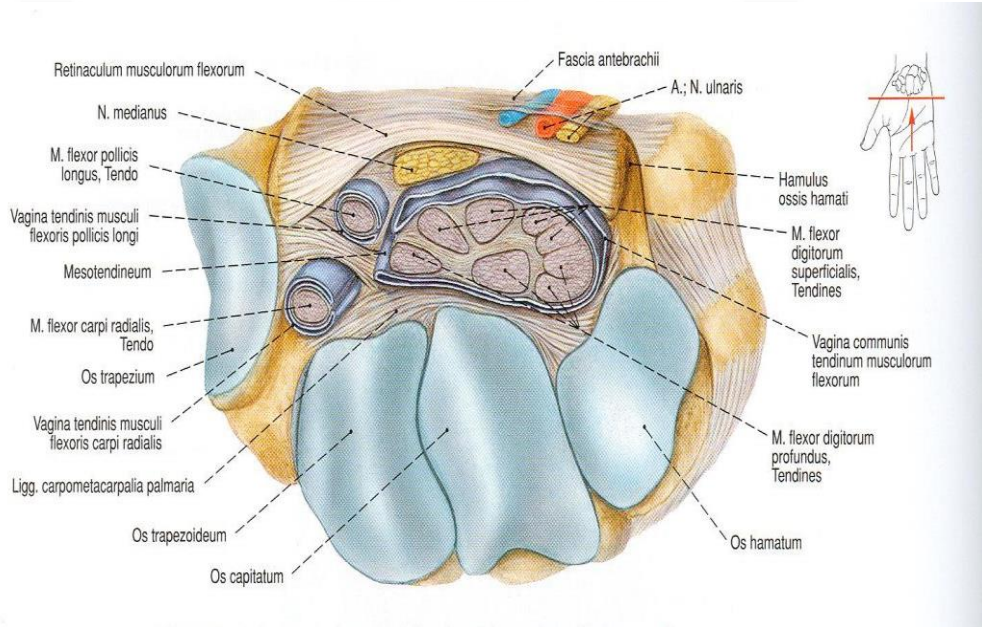
Resim 2.19. Önkol orta katman kasları (Urban ve Fischer 2019).

2.5. El Bileğindeki Ekstansör Kas Kirişlerinin Synovial Kılıfları ve Kanalları

Karpal kemikler ile retinaculum extensorum arasında altı kanal vardır. Bu kanalların içinden sinovyal kılıflarla sarılı ekstansör kas tendonları geçmektedir. Bu kanallar şunlardır (Taner 2003).

Tablo 2.8. Karpal kemikler ile retinaculum extensorum arasındaki kanallar ve bu kanalların içinden geçen ekstansör kas tendonları (Taner 2003).

1. Kanal	m. abductor pollicis longus m. extensor pollicis brevis
2. Kanal	m. extensor carpi radialis longus m. extensor carpi radialis brevis
3. Kanal	m. extensor pollicis longus
4. Kanal	m. extensor indicis m. extensor digitorum
5. Kanal	m. extensor digiti minimi
6. Kanal	m. extensor carpi ulnaris



Resim 2.20. Dorsal kompartman yapılar (Urban ve Fischer 2019).

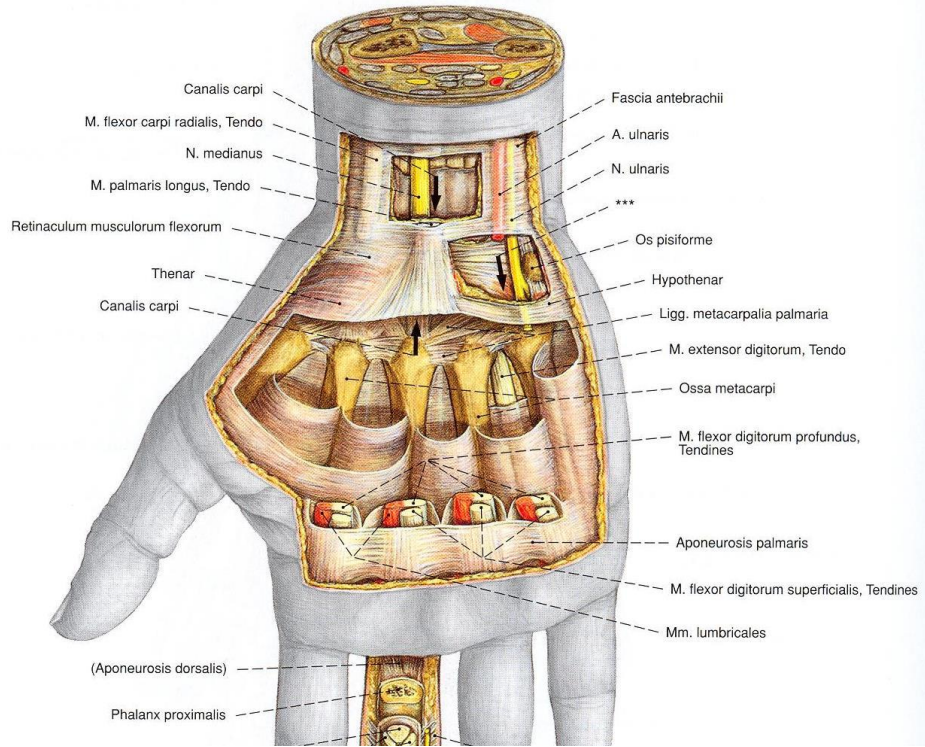
2.6. El Bileğindeki Retinakulumlar

Retinaculum Musculorum Flexorum (RMF): Elin volar yüzündeki derin fasya, hipotenar ve tenar bölge kaslarının üzerinde incedir. Derin fasya, bileğin volar kısmında kalınlaşarak RMF (lig. carpi transversum)'yi avucun orta kısmında kalınlaşarak aponeurosis palmaris'i ve parmakların üzerinde kalınlaşarak fibröz fleksör kılıfları meydana getirir. Lateralde os trapezium ve os scaphoideum'a, medialde ise os hamatum ve os pisiforme'ye tutunur. Bu bant ile arkasındaki karpal kemikler arasında kalan karpal tünel olarak da bilinen açıklığa canalis carpi denir.

Buradan n. medianus ile fleksör kasların tendonları geçmektedir (Cumhur 2001; Ozan Anatomi 2014).

Retinaculum Musculorum Extensorum (RME): Elin dorsalindeki derin fasya çok ince olup lateralde ikinci metakarpal, medialde ise beşinci metakarpal kemiğe tutunarak ekstansör kasların tendonlarını örter. Fascia antebrachii'nin devamı olan derin fasya, el bileği seviyesinde kalınlaşıp sıklaşarak medialde ulna'nın proc. styloideus'u ve os triquetrum'a; lateralde ise radius'un distal ucuna yapışan RME adında bir bant meydana getirir. RME'nin derininden ön kol ekstansör kaslarının tendonları ve bunları saran vagina synovialis tendinis olarak isimlendirilen sinovyal kılıflar geçer (Cumhur 2001).

Aponeurosis Palmaris: Üçgen biçiminde kuvvetli, kalın, fibröz bir yapıdır. Tepesi RMF'nin distal kenarı ile devam eder. Aponeurosis palmaris, altındaki kas ve tendonları koruyarak elin kavrama hareketine yardım eder. M. palmaris longus'un tendonu bu aponöroza yapışır ve altında arcus palmaris superficialis denilen arteryel kemer vardır (Ozan Anatomi 2014).



Resim 2.21. Canalis carpi (Urban ve Fischer 2019).

Anatomik Enfiye Kutusu (fossa radialis, anatomical snuff box): Baş parmak ekstansiyon yaptığı sırada ortaya çıkan çukur bölgeye denilir. Lateralini m. abductor pollicis longus ve m. extensor pollicis brevis'in tendonları, medialini m. extensor pollicis longus, tabanını ise os scaphoideum oluşturur. Bu yapının içerisinden a. radialis geçer (Cumhur 2001).

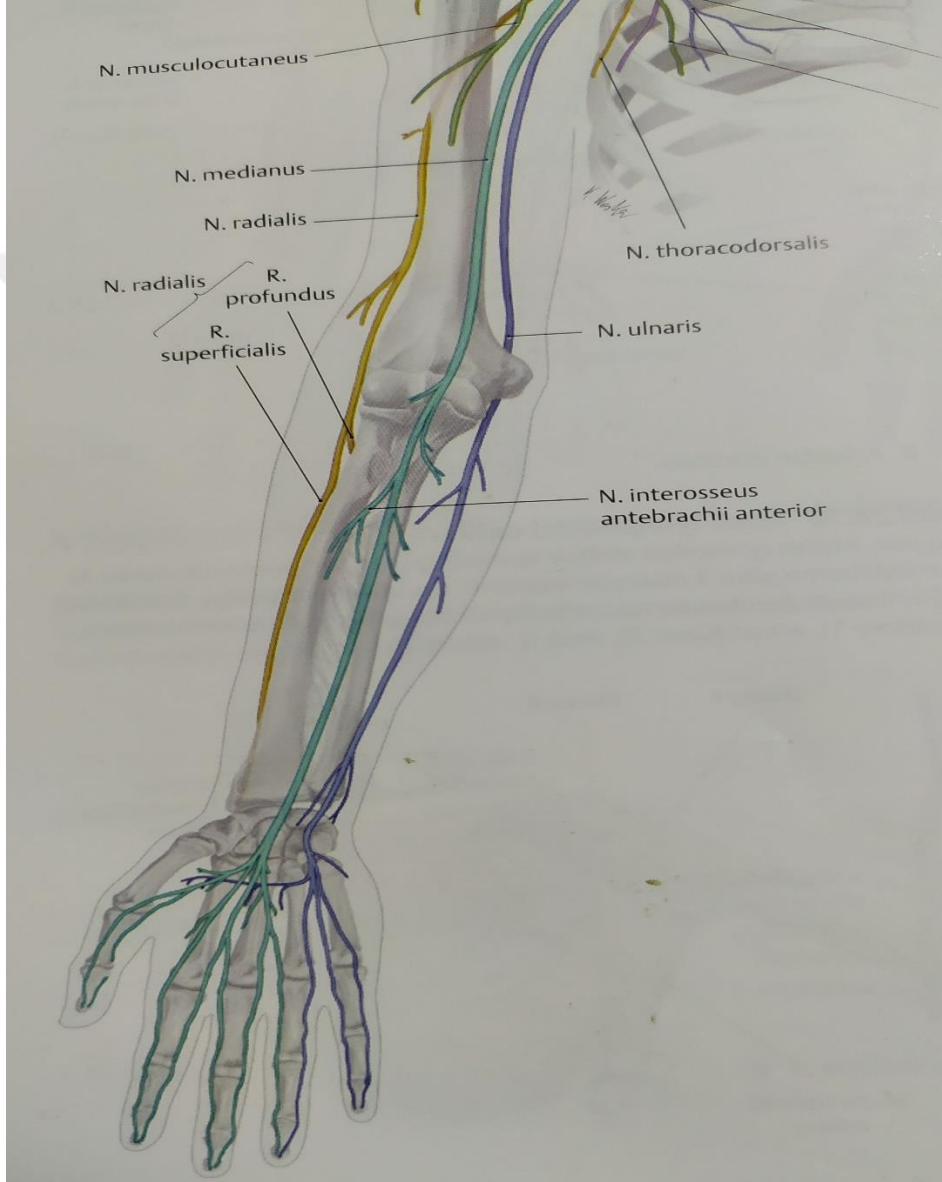
2.7. İnnervasyon

N. radialis (C5, C6, C7, C8, T1): M. triceps brachii, m. anconeus, m. brachioradialis ve m. extensor carpi radialis longus'u inerve eden bu sinir kolun arka bölgesinde, sulcus nervi radialis'te ilerler ve kolun arka bölgesinin deri duyusunu alan n. cutaneus brachii posterior, kolun alt dış bölgesinin deri duyusunu alan n. cutaneus brachii lateralis inferior ve önkolun arka bölgesinin deri duyusunu alan n. cutaneus antebrachii posterior dallarını verir. N. radialis, epicondylus lateralis seviyesinde ramus superficialis ve n. interosseus posterior olarak da bilinen ramus profundus dallarını verir. Ramus superficialis, parmakların dorsal yüzlerine ve elin dorsalinin lateraline duyu dalları verir. Ramus profundus ise önkolun dorsal bölgesinde bulunan m. extensor carpi radialis brevis, m. supinator, m. extensor digitorum, m. extensor digiti minimi, m. extensor indicis, m. extensor pollicis brevis, m. extensor pollicis longus ve m. abductor pollicis longus'u uyarır (Cumhur 2001).

N. medianus (C5, C6, C7): Fasciculus medialis'in lateral dalı olan n. medianus'un radix medialis'i ile fasciculus lateralis'in medial dalı olan n. medianus'un radix lateralis'i birleşerek n. medianus'u meydana getirir. N. medianus, m. pronator teres'in iki başının arasından ilerleyerek önkola gelir. Önkolda n. interosseus anterior dalını verir. N. medianus; m. flexor digitorum profundus'un medial kısmı ve m. flexor carpi ulnaris dışındaki önkolun tüm fleksör kaslarını inerve eder. Daha sonra fleksör grup kasların tendonları ile birlikte canalis carpi'den geçerek ele ulaşır. Elde ise tenar bölgede bulunan kaslar ile lateraldeki iki m. lumbricalis'i uyarır ve parmaklara giden duyu dallarını vererek sonlanır. N. medianus; önkolda ramus palmaris'i verir ve elin tenar bölgesinin deri duyusunu alan bu dal retinaculum musculorum flexorum'un önünden geçer (Cumhur 2001).

N. ulnaris (C8, T1): Önkolda m. flexor carpi ulnaris ile m. flexor digitorum profundus'un medial kısmını inerve eden bu sinir, sulcus nervi ulnaris'te seyrederek ve m. flexor carpi ulnaris'in iki başının arasından geçerek önkola gelir. Burada bir takım

dallar verir ve bu dallar elin dorsal ve palmar yüzlerinin bir bölümünün deri duyusunu alır. N. ulnaris, retinaculum musculorum flexorum'un önünden ilerleyerek ele ulaşır. Burada ramus profundus ve ramus superficialis dallarını vererek sonlanır. Ramus profundus hipotenar bölge kasları olan m. adductor pollicis, mm. lumbricales 1-2 ve mm. interossei'leri inerve ederken ramus superficialis ise elde deri duyusunu alan dallar vererek dağılır (Cumhur 2001).



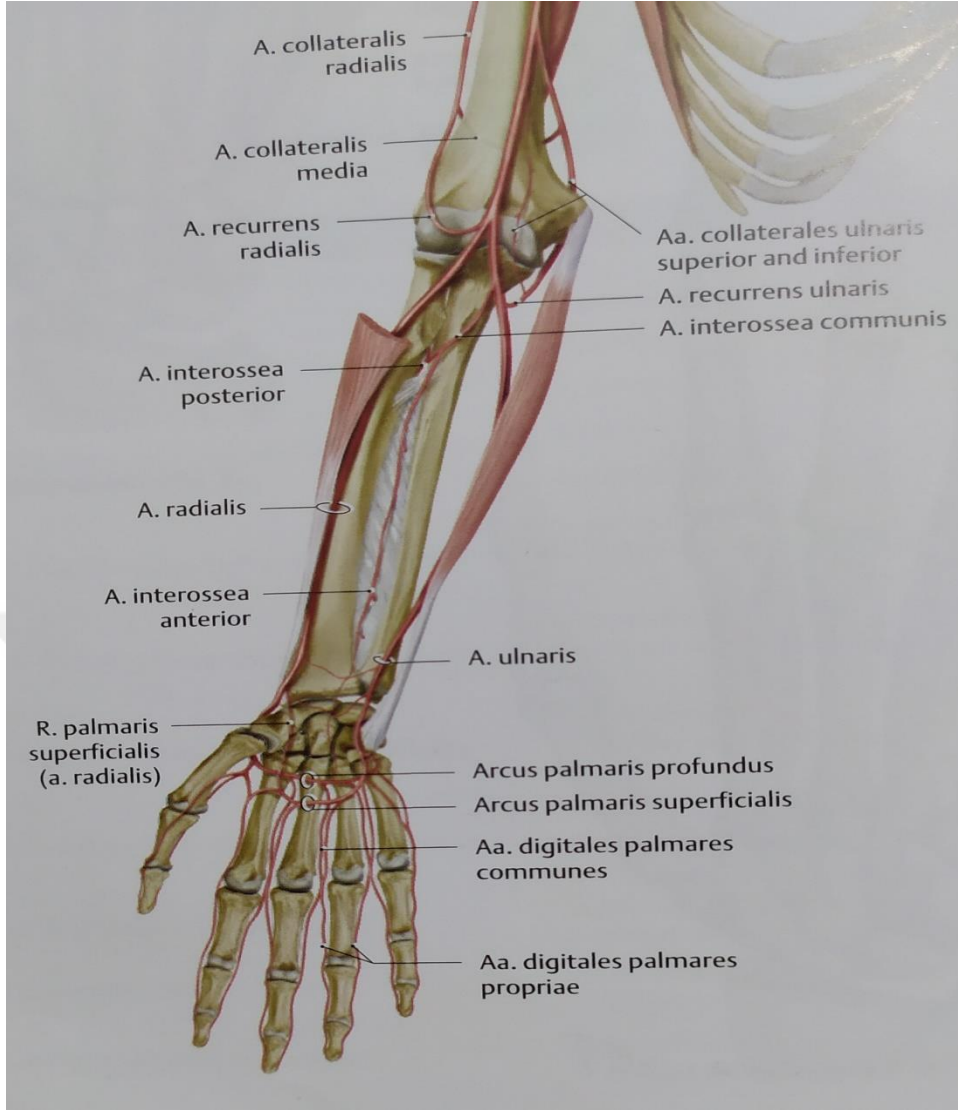
Resim 2.22. Kol, önkol ve elin sinirleri (Gilroy 2015).

2.8. Beslenme

Kanı kalpten alıp bütün vücuda dağıtan damarlara arter adı verilir. Sol tarafta arcus aorta'dan, sağ tarafta arcus aorta'nın bir dalı olan truncus brachiocephalicus'tan ayrılan a. subclavia; 1. kaburganın dış kenarı hizasını geçtikten

sonra a. axillaris olarak isimlendirilir. Fossa axillaris içerisinde ilerleyen a. axillaris, m. teres major'un alt kenarı hizasını geçince a. brachialis olarak devam eder. A. brachialis üst ekstremitenin beslenmesinden sorumludur ve fossa cubiti'de ve collum radii hizasında a. radialis ve a. ulnaris olarak adlandırılan iki uç dala ayrılır (Yıldırım 1997).

Radius'un vasküler beslenmesi; çoklu metafizyal foramen nutricium vasıtasıyla, a. ulnaris, a. radialis ve a. interossei posterior ve anterior arterlerin dalları aracılığıyla sağlanmaktadır. Genelde proksimalde dirseğe doğru yönlendirilen ve kemiğin facies anterior'unda bulunan besleyici bir diyafizyal foramen bulunur. Küçük musculoperiosteal ve fascioperiosteal damarlardan oluşan bir ağ, kompartman damarlarından çıkarak kas ve septal bağlantılarıyla kemiğe ulaşır. Distal radius'un dorsal metafizi damarsal yönden zengin bir şekilde beslenmektedir. Dallar, distalde dorsal karpal arkı, proksimalde ise a. interossei anterior'u birleştirir. Bunlar bileğin dördüncü ve beşinci ekstansör kompartmanlarından geçer ve metafizi besleyici arterler sağlar. Kompartmanların arasında bulunan damarlar, radius'a birinci ve ikinci dorsal bölmeler ile ikinci ve üçüncü dorsal bölmeler arasındaki retinakulum aracılığıyla nutrisyen arterleri gönderir. Bu damarlar sırasıyla a. radialis ve a. interossei anterior'dan kaynaklanır ve dorsal karpal ark ile anastomoz yapar (Standring 2016).



Resim 2.23. Kol, önkol ve elin arterleri (Gilroy 2015).

A. radialis: A. brachialis'in daha küçük olan terminal dalıdır. Ön kolun distalinde, m. brachioradialis'in tendonu ile m. flexor carpi radialis'in tendonu arasında veya m. flexor carpi radialis'in tendonunun lateralindedir. A. radialis'in pulsasyonu en iyi burada alınır.

A. radialis, fossa radialis olarak da bilinen anatomik enfiye çukurundan geçer. Bu çukurun tabanında bulunan os scaphoideum ve os trapezium'un üzerinden ilerleyip, elin dorsal bölümüne ulaşır. Birinci dorsal m. interosseus'un başları arasındaki açıklıktan geçerken m. extensor pollicis longus'un tendonu tarafından üstten çaprazlanır ve açıklıktan geçip palmar yüze gelir. Palmar yüzde m. adductor pollicis'in oblik başının altında bulunan arcus palmaris profundus'u oluşturur ve bunu da a. ulnaris'in r. palmaris profundus'u ile birleşerek yapar.

A. radialis'in Önemli Dalları:

A. recurrens radialis; a. profunda brachii'nin dalı olan a. collateralis radialis'le anastomoz yapar.

R. palmaris superficialis; arcus palmaris superficialis'i tamamlamak için a. ulnaris'le birleşir.

A. metacarpalis dorsalis; direkt olarak a. radialis'ten çıkar.

A. princeps pollicis; birinci metakarpal kemiği ve başparmağı besler.

A. radialis indicis; sık olarak a. princeps pollicis'ten çıkar. İşaret parmağının lateralinde seyrederek (Ozan Anatomi 2014).

A. ulnaris: A. brachialis'in daha büyük olan terminal dalıdır. Ön kolun medialinde, n. ulnaris'le beraber sinirin lateralinde olacak şekilde el bileğine doğru seyrederek ve n. ulnaris ile retinaculum musculorum flexorum'un önünden (yüzeyelinden) ilerleyerek Guyon Kanalı'ndan geçer. M. palmaris brevis'in altından ilerleyip aponeurosis palmaris altında a. radialis'in bir dalı olan palmaris superficialis'le birleşir ve arcus palmaris superficialis'i meydana getirir. A. ulnaris'in pulsasyonu, m. flexor carpi ulnaris'in tendonunun lateralinde alınır (Ozan Anatomi 2014).

A. ulnaris'in Önemli Dalları:

A. recurrens ulnaris anterior; epicondylus medialis'in önünde a. collateralis ulnaris inferior'la anastomoz yapar.

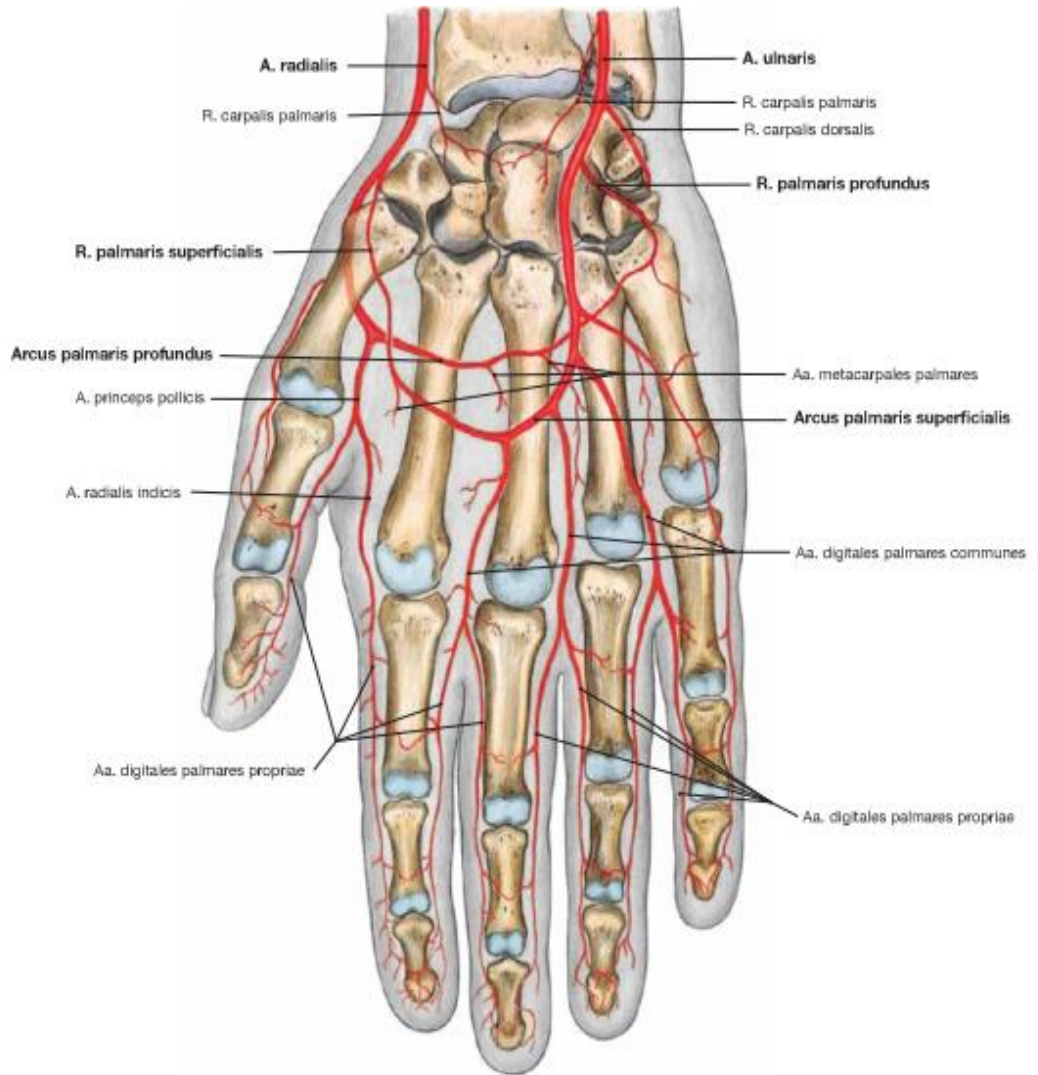
A. recurrens ulnaris posterior; epicondylus medialis'in arka kısmından yukarı doğru ilerler. N. ulnaris'le beraber m. flexor carpi ulnaris'in başları arasından geçer.

A. interossea communis; kısa bir seyirden sonra a. interossea anterior ve a. interossea posterior olmak üzere iki dala ayrılır.

A. interossea anterior; N. medianus'un bir dalı olan n. interosseus antebrachii anterior'la beraber membrana interossea antebrachii'nin ön yüzünden aşağıya doğru seyrederek.

A. interossea posterior; Önkolun arka bölgesini besleyen ana arter *a. interossea communis*'in bir dalı olan *a. interossea posterior*'dur. Ön kolun ekstansör bölümüne *membrana interossea antebrachii* ile *chorda obliqua* arasından geçerek gelir. Burada *m. supinator* ve *m. abductor pollicis longus*'un arasından geçtikten sonra, *m. abductor pollicis longus*'un üzerinde seyrettiği bölgede *n. radialis*'in derin dalının ucu olan *n. interosseus antebrachii posterior* ile beraber seyrederek (Taner 2003; Ozan Anatomi 2014).

R. palmaris profundus; *a. radialis*'le *arcus palmaris profundus*'u tamamlamak için birleşir (Ozan Anatomi 2014).



Resim 2.24. Elin arterleri (Urban ve Fischer 2019).

2.9. Venler

Üst ekstremité venleri yüzeyel ve derin venler olmak üzere iki bölüme ayrılır. Yüzeyel venler yüzeyel fasya içinde bulunur. Parmakların dorsalinde bulunan venler birleşerek rete venosum dorsale manus'u meydana getirirler. Palmar bölgedeki venler de aralarında anastomoz yaparak el sırtındaki venlerle birleşir. Pleksus yukarı doğru v. cephalica ve v. basilica olarak; v. cephalica radial tarafta, v. basilica ise ulnar tarafta seyreder. Yukarı doğru yönelen bu iki ven v. axillaris'e açılır (Yıldırım 1997; Gökmen 2003).

V. axillaris; clavicula ve 1. kaburga'nın arasından geçerek v. subclavia olarak devam eder. V. subclavia, 1. kaburganın medialinden itibaren clavicula'nın sternal ucuna geldiğinde v. jugularis interna ile birleşerek v. brachiocephalica'yı oluşturur. Sol ve sağ v. brachiocephalica'lar da birleşip v. cava superior'u meydana getirir (Yıldırım 1997; Gökmen 2003).



Resim 2. 25 El-el bileği topografik yapıları (Yıldırım 2000).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun 07.01.2022 tarihli toplantısında değerlendirilerek 2022/3581 sayılı kararı ile onaylandı. Çalışmada, 01.2022-02.2022 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi ABD arşivinden 23 sağ, 17 sol ve KTO Karatay Üniversitesi Tıp Fakültesi ABD arşivinden kriterlere uygun olarak elde edilen 17 sağ, 23 sol olmak üzere; 40 sağ, 40 sol toplamda 80 anatomik bütünlüğü korunmuş radius kemiği incelendi. Çalışmada kullanılacak kemikler, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı arşivinden iki araştırmacı tarafından kriterlere uygun olarak seçildi. Kırık ve aşınma tespit edilen kemikler çalışmaya dahil edilmedi. Her iki taraftan morfometrik parametreler simetrik olarak digital kumpas ve gonyometre yardımıyla iki anatomist tarafından en az iki kez ölçüldü ve ortalama değerleri bulunarak kaydedildi.

Radius kemiklerinde ölçülen morfometrik parametreler şunlardır: Radius uzunluğu (RU), Caput radii çapı (CR_{çap}), Caput radii çevresi (CR_{çevre}), Fovea capitis derinliği (FC_{derinlik}), Collum radii'nin çevresi (COR_{çevre}), Tuberositas radii uzunluğu (TRU), Tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevresi (TR_{çevre}), Corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi (CRO_{çevre}), Radius gövdesinin (Corpus radii) anteroposterior çapı (RG_{ön-arkaçap}), Caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsü (CR-TR_{mesafe}), Radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğu (RDU), Incisura ulnaris'in genişliği (İU_{genişlik}), Incisura ulnaris'in derinliği (İU_{derinlik}), Facies articularis carpalis derinliği (FAC_{derinlik}), Facies articularis carpalis'in sagittal çapı (FAC_{sagçap}), Facies articularis carpalis'in transvers çapı (FAC_{tçap}), Proc. styloideus uzunluğu (PSU), Radial inklinasyon açısı (Rİ_{açı}).

Bu standart ölçümler ve varyasyon tiplendirmeleri sağ ve sol tarafta ayrı ayrı belirlendi. Radius kemiklerinde değerlendirilen varyasyonlar şunlardır: Caput radii şekli (CR_{şekil}), Tuberositas radii şekli (TR_{şekil}), For. nutricium sayısı ve yönü (FN_{sayı-yön}), Foraminal index (F_{index}), Lister tüberkülü tiplemesi (LT_{tip}).

3.1.Morfometrik Ölçümler

3.3.1.Radius Uzunluğu (RU)

Osteometrik board kullanılarak radius kemiklerinin boyu ölçüldü (Şekil 3.3.1).



Resim 3.3.1. Radius boy (RU) ölçümü.

3.3.2. Caput Radii Çapı (CR_{çap})

Caput radii, digital kaliperin her iki çenesi arasına alınıp çapı ölçüldü (Şekil 3.3.2).



Resim 3.3.2. Caput radii çap (CR_{çap}) ölçümü.

3.3.3. Caput Radii'nin Çevresi (CR_{çevre})

Caput radii seviyesindeki çevresi bir ip yardımıyla çevrelendi ve ipin ucu normal bir cetvel kullanılarak işaretlendi, ipin uzunluğu ölçülerek not edildi (Şekil 3.3.3).



Resim 3.3.3. Caput radii çevre ($CR_{\text{çevre}}$) ölçümü.

3.3.4.Fovea Capitis Radii'nin Derinliği (FC_{derinlik})

Fovea capitis radii'nin derinliği digital kaliper yardımıyla ölçüldü. Kaliperin derinlik ölçen alt ucu kullanıldı, bulunan değer not edildi (Şekil 3.3.4).



Resim 3.3.4.Fovea capitis radii'nin derinlik (FC_{derinlik}) ölçümü.

3.3.5.Collum Radii'nin Çevresi ($COR_{\text{çevre}}$)

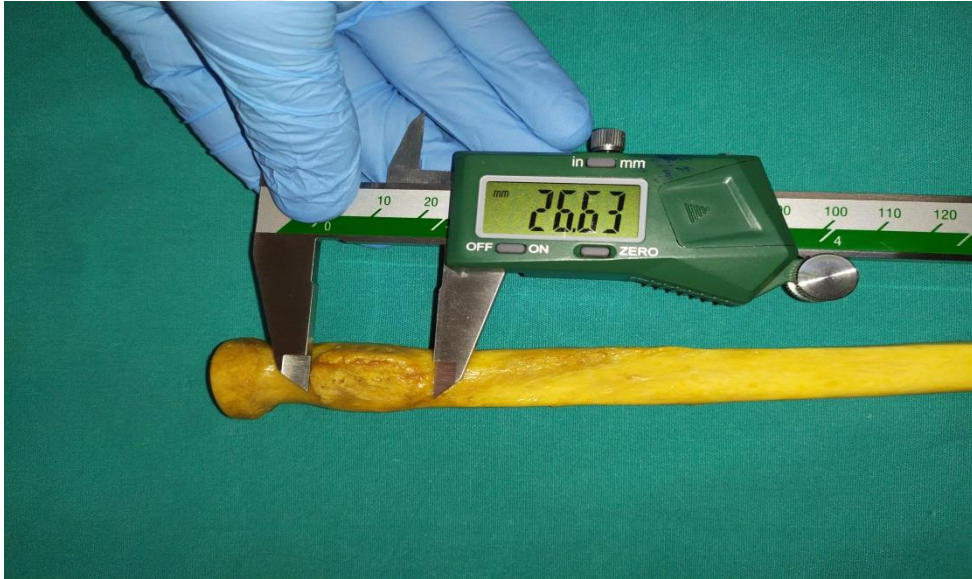
Collum radii seviyesindeki çevresi bir ip yardımıyla çevrelendi ve ipin ucu normal bir cetvel kullanılarak işaretlendi, ipin uzunluğu ölçülerek not edildi (Şekil 3.3.5).



Resim 3.3.5.Collum radii'nin çevre (COR_{çevre}) ölçümü.

3.3.6. Tuberositas Radii Uzunluğu (TRU)

Tuberositas radii uzunluğu digital kaliper yardımıyla ölçüldü. Kaliperin üst çenesi tuberositas radii proksimaline, kaliperin alt çenesi ise tuberositas radii distaline getirilerek ölçüldü (Şekil 3.3.6).



Resim 3.3.6.Tuberositas radii uzunluk (TRU) ölçümü.

3.3.7.Tuberositas Radii Seviyesinde Gövdenin Çevresi (TR_{çevre})

Radius kemiği tuberositas radii seviyesindeki çevresi bir ip yardımıyla çevrelendi ve ipin ucu normal bir cetvel kullanılarak işaretlendi, ipin uzunluğu ölçülerek not edildi (Şekil 3.3.7).



Resim 3.3.7.Tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevre (TR_{çevre}) ölçümü.

3.3.8. Corpus Radii Orta Noktasındaki Gövdenin Çevresi (CRO_{çevre})

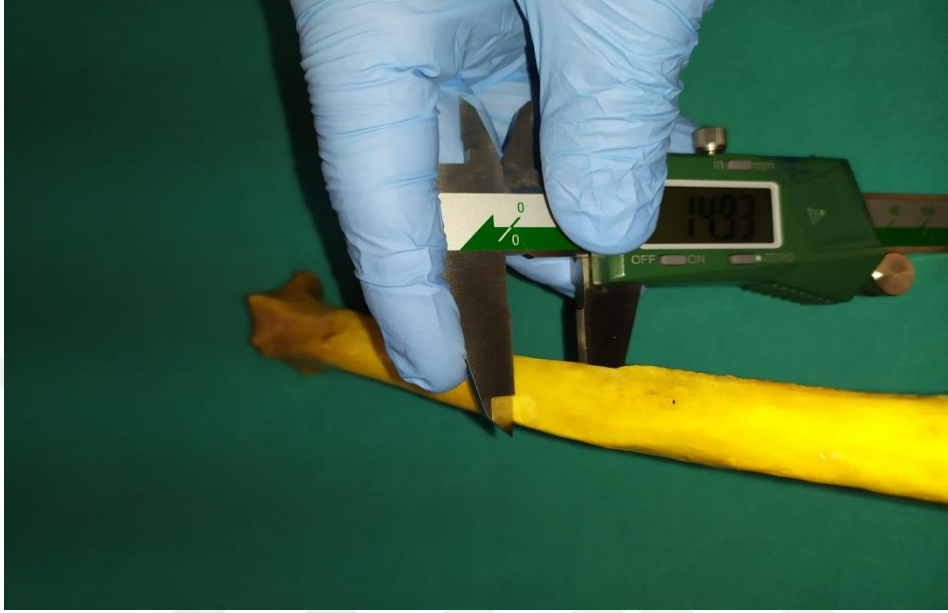
Corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi bir ip yardımıyla çevrelendi ve ipin ucu normal bir cetvel kullanılarak işaretlendi, ipin uzunluğu ölçülerek not edildi (Şekil 3.3.8).



Resim 3.3.8.Corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevre (CRO_{çevre}) ölçümü.

3.3.9. Radius Gövdesinin (Corpus Radii) Anteroposterior apı (RGön-arkaçap)

Radius kemiğinin gövdesi kaliperin her iki ucunun arasına alınarak anteroposterior çapı digital kaliper yardımıyla ölçüldü (Şekil 3.3.9).



Resim 3.3.9. Radius gövdesinin anteroposterior ap (RGön-arkaçap) ölçümü.

3.3.10. Caput Radii Ve Tuberositas Radii Arasındaki Mesafenin Ölçüsü (CR-TRmesafe)

Caput radii alt sınırı ile tuberositas radii üst yüzeyi arasındaki mesafe, digital kaliper kullanılarak ölçüldü (Şekil 3.3.10).



Resim 3.3.10. Caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin (CR-TRmesafe) ölçümü.

3.3.11. Radius'un Distal Ucundaki En Geniş Alanın Uzunluğu (RDU)

Radius kemiğinin distaldeki en geniş alanı gözlemlendi ve digital kaliper yardımıyla ölçüldü (Şekil 3.3.11).



Resim 3.3.11. Radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğunun (RDU) ölçümü.

3.3.12. İncisura Ulnaris'in Genişliği (İU_{genişlik})

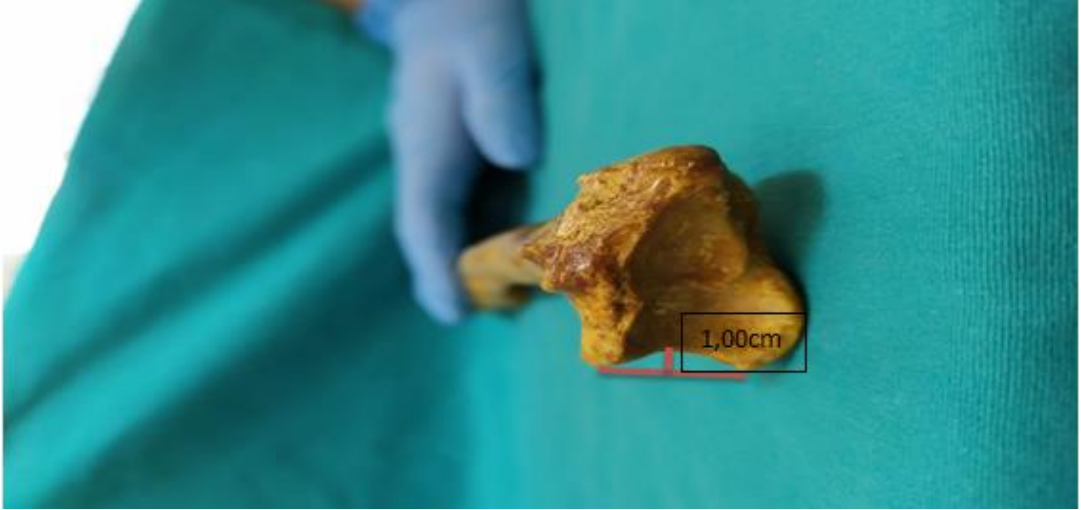
Digital kaliperin her iki çenesi yardımıyla inc. ulnaris'in genişliği ölçüldü (Şekil 3.3.12).



Resim 3.3.12. İncisura ulnaris'in genişlik (İU_{genişlik}) ölçümü.

3.3.13.İncisura Ulnaris'in Derinliği (İU_{derinlik})

Kaliperin derinlik ölçen alt ucu yardımıyla inc. ulnaris'in derinliği ölçüldü (Şekil 3.3.13).



Resim 3.3.13. Incisura ulnaris'in derinlik ($I_{U_{\text{derinlik}}}$) ölçümü.

3.3.14. Facies Articularis Carpalis Derinliği (FAC_{derinlik})

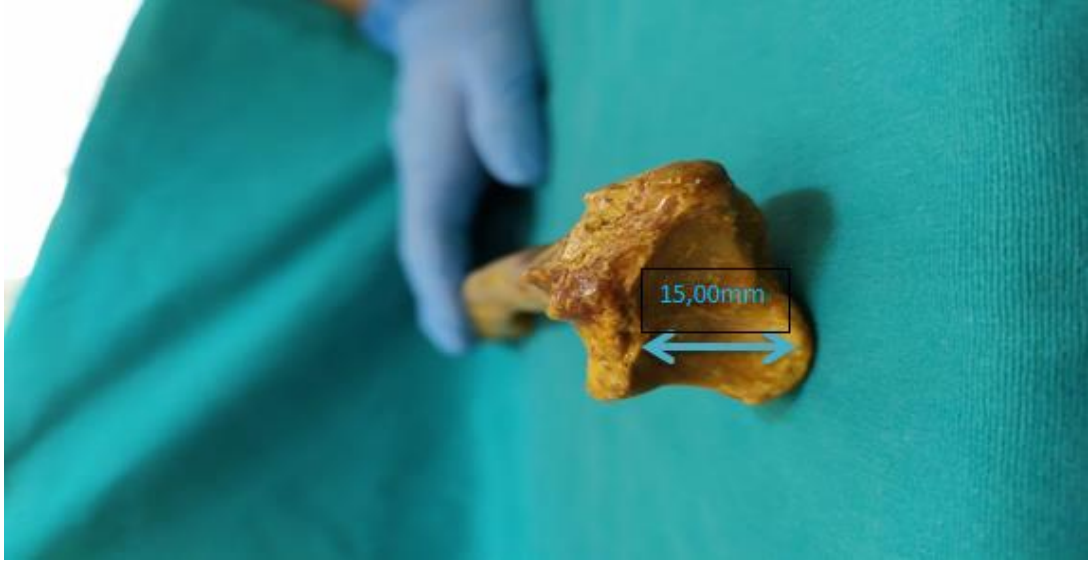
Radius distalininde bulunan ve karpal kemiklerle eklemlenen facies articularis carpalis'in derinliği digital kaliperin derinlik ölçen alt ucuyla ölçüldü (Şekil 3.3.14).



Resim 3.3.14. Facies articularis carpalis'in derinlik (FAC_{derinlik}) ölçümü.

3.3.15. Facies Articularis Carpalis'in Sagittal Çapı ($FAC_{\text{sagçap}}$)

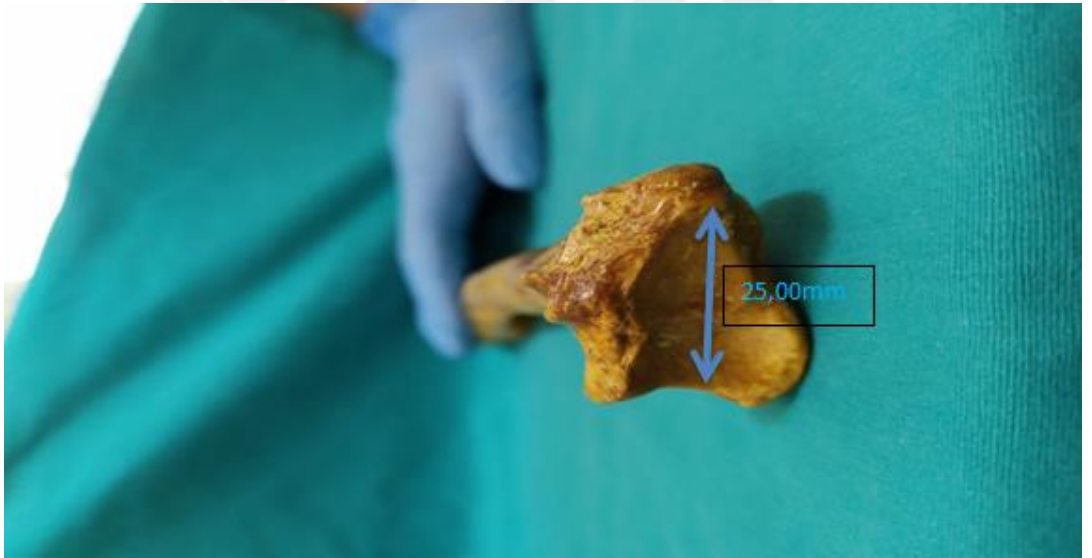
Radius distalininde bulunan ve karpal kemiklerle eklemlenen facies articularis carpalis'in sagittal çapı digital kaliper yardımıyla ölçüldü (Şekil 3.3.15).



Resim 3.3.15. Facies articularis carpalis'in sagital ap ($FAC_{sagçap}$) lümü.

3.3.16.Facies Articularis Carpalis'in Transvers apı ($FAC_{tap}$)

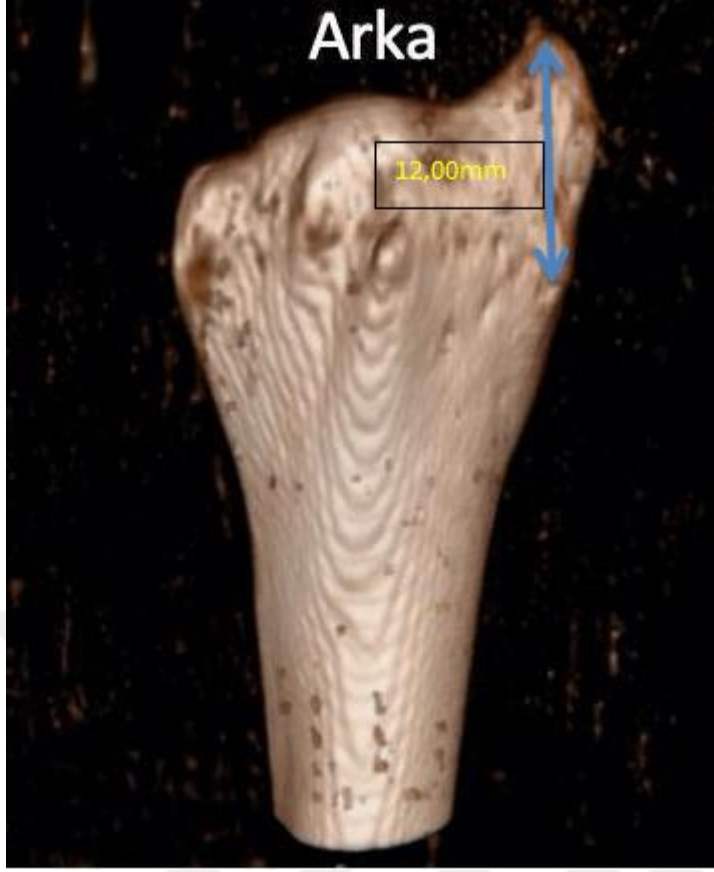
Radius distalininde bulunan ve karpal kemiklerle eklemleşen facies articularis carpalis'in transvers çapı dijital kaliper ile ölçüldü (Şekil 3.3.16).



Resim 3.3.16. Facies articularis carpalis'in transvers ap ($FAC_{tap}$) lümü.

3.3.17.Proc. Styloideus Uzunluğu (PSU)

Proc. styloideus'un uzunluğu, proc. styloideus'un ucu ile radius kemiğinin uzun eksenine dik olan, kemiğin distalinin medial kenarı seviyesindeki mesafe olarak ölçüldü (Şekil 3.3.17).

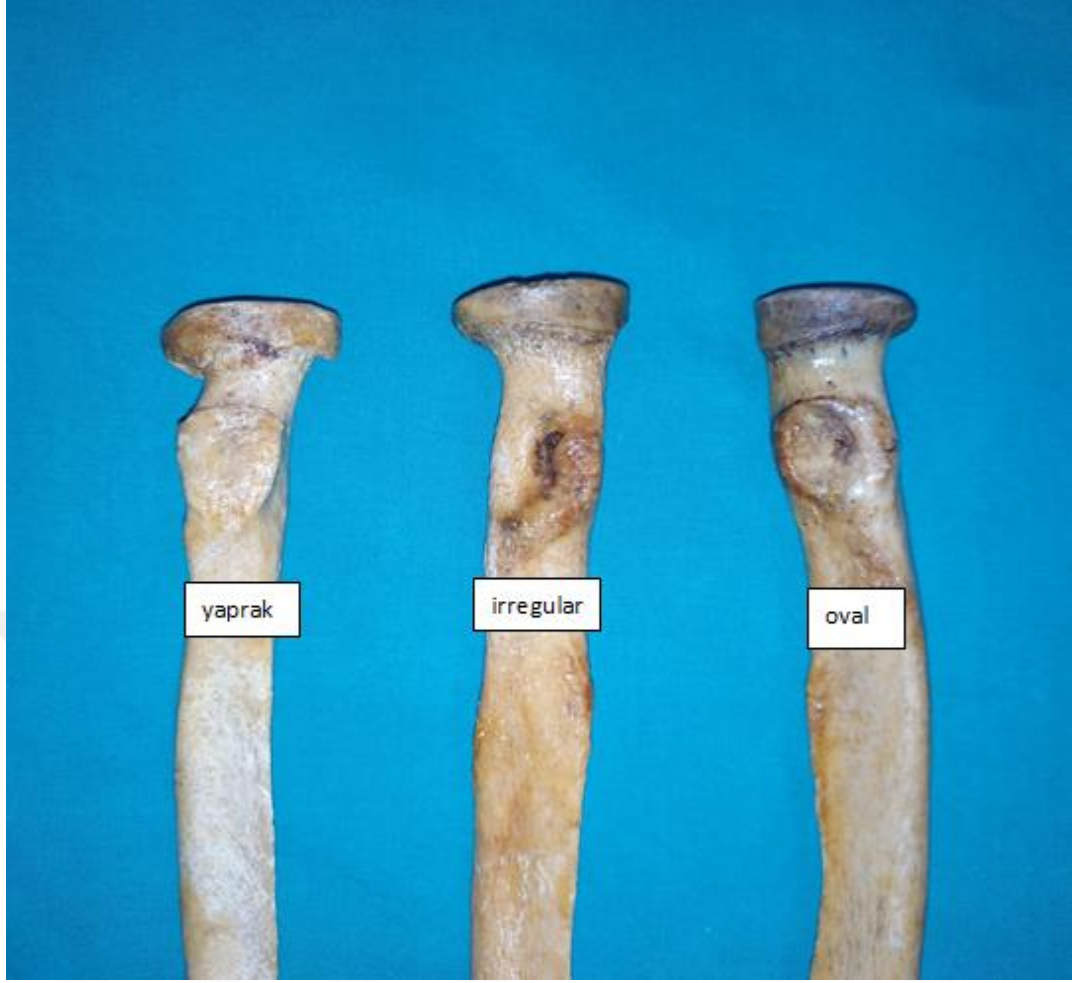


Resim 3.3.17. Proc. styloideus uzunluk (PSU) ölçümü (İsmailoğlu 2020).

3.4. Varyasyonlar

3.4.1. Tuberositas Radii Şekli (TR_{şekil})

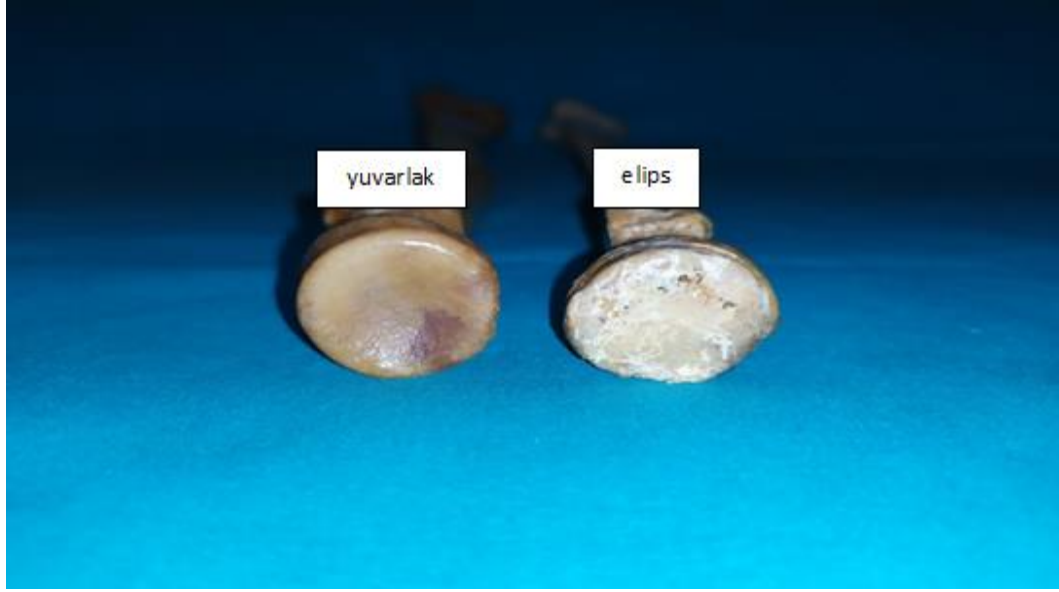
Tuberositas radii'ler gözlemlendi ve şekil olarak oval, yaprak ve irregular olarak sınıflandırıldı (1: oval; 2: yaprak; 3: irregular) (Ethiraj ve ark. 2019) (Şekil 3.4.1).



Resim 3.4.1. Tuberositas radii şeklinin (TR_{şekil}) belirlenmesi.

3.4.2. Caput Radii Şekil (CR_{şekil})

Kâğıt ve kurşun kalem yardımı ile bir kâğıda çizilen radius kemiğinin başı izlendi ve caput radii'ler yuvarlak, oval, elips ve irregular olarak sınıflandırıldı (1: Yuvarlak; 2: Oval 3: Elips; 4: Irregular) (Rayna ve ark. 2018) (Şekil 3.4.2).

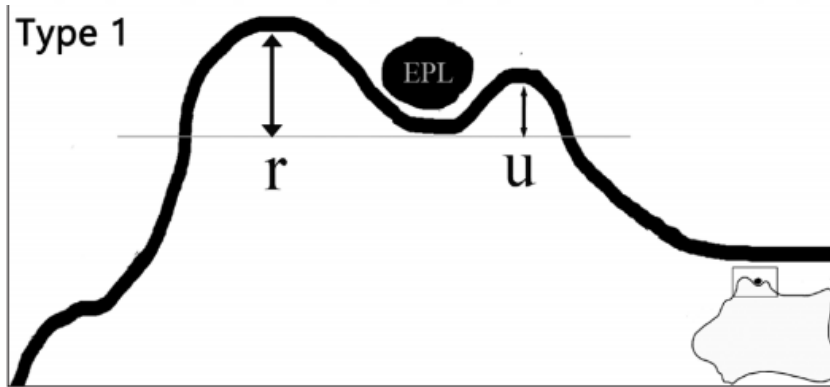


Resim 3.4.2. Caput radii şeklinin (CR_{şekil}) belirlenmesi.

3.4.3. Lister Tüberkülü Tiplemesi (LT_{tip})

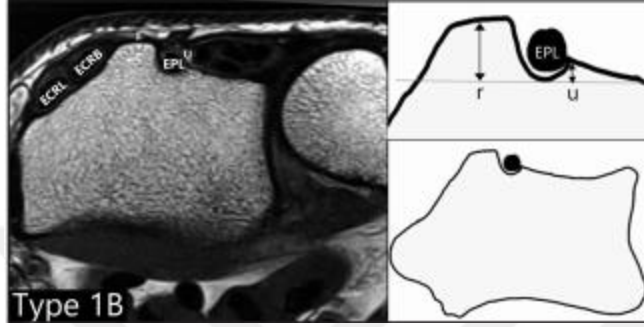
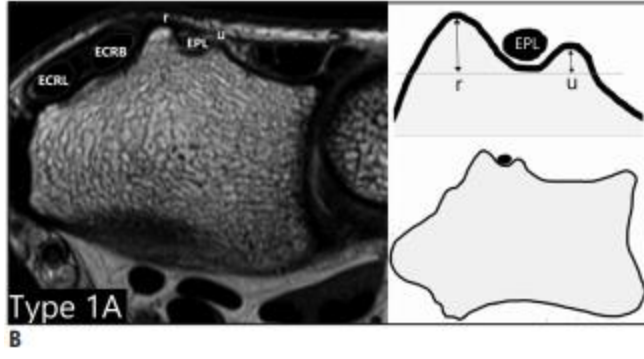
Radial ve ulnar olmak üzere iki farklı kemik tepe noktasından oluşan Lister tüberkülü ölçüldü. Chan ve ark.'larının (2017) yaptıkları sınıflandırmaya uygun olarak tiplendirildi (1: tip 1, 2: tip 2, 3: tip 3) (Chan ve ark. 2017).

Lister tüberkülünün Tip 1 varyantı, radial tepe noktasının(r) ulnar tepe noktasından(u) daha büyük olduğu durumlarda tanımlanmıştır (Şekil 3.4.3).



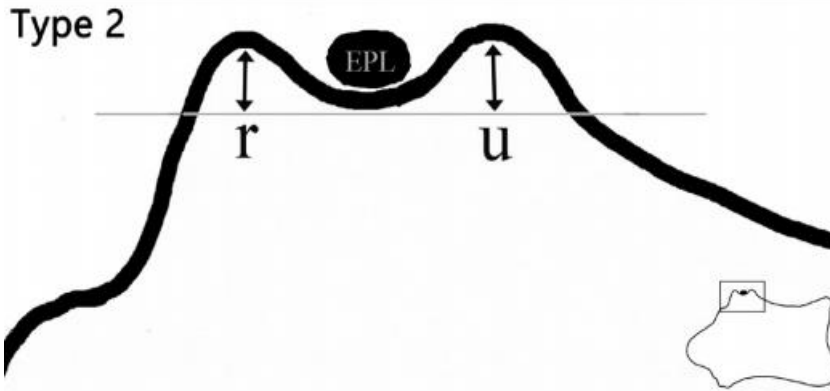
Resim 3.4.3. Lister tüberkülünün Tip 1 varyantı (r: radial tepe noktası, u: ulnar tepe noktası, EPL: m. ekstansor pollicis longus tendonu) (Chan ve Chong 2017).

Tip 1A varyantı, Lister tüberkülünün klasik görünümünü temsil eder, burada hem radial hem de ulnar tepe noktaları ayırık ve belirgindir, radial tepe noktası üçgen bir konfigürasyona sahiptir. Tip 1B varyantı, geniş kutu benzeri bir konfigürasyona ve platolu bir tepeye benzer baskın bir radial tepe noktası içerir. Ulnar tepe noktası küçüktür, tepe noktası m. EPL tendonunun yüksekliğinin yarısından daha azını çevrelediğinde veya kapladığında böyle tanımlanmaktadır (Şekil 3.4.4).



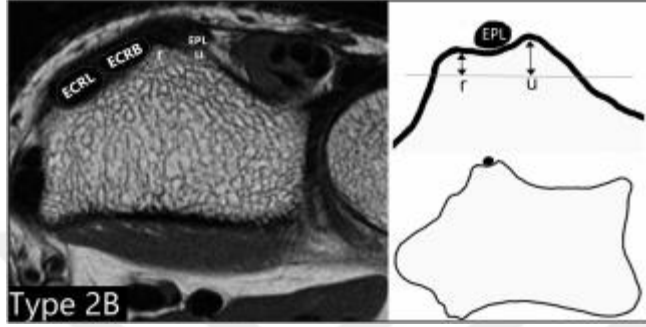
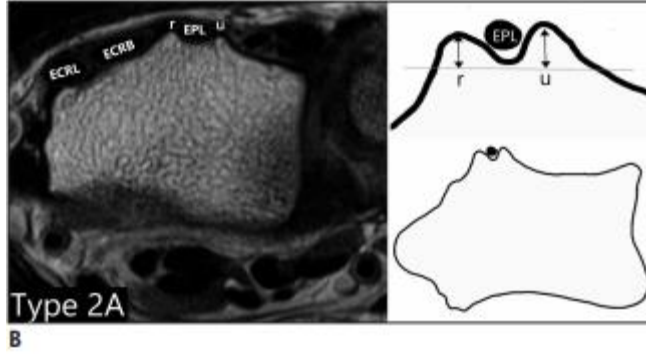
Resim 3.4.4. Lister tüberkülünün Tip 1A ve Tip 1B varyantı (r: radial tepe noktası, u: ulnar tepe noktası, EPL: m. ekstansor pollicis longus tendonu) (Chan ve Chong 2017).

Tip 2 varyantında Lister tüberkülünün radial ve ulnar tepe noktalarının benzer veya yaklaşık olarak eşit yükseklik ve boyutlarda olduğu durumlarda tanımlanmıştır (Şekil 3.4.5).



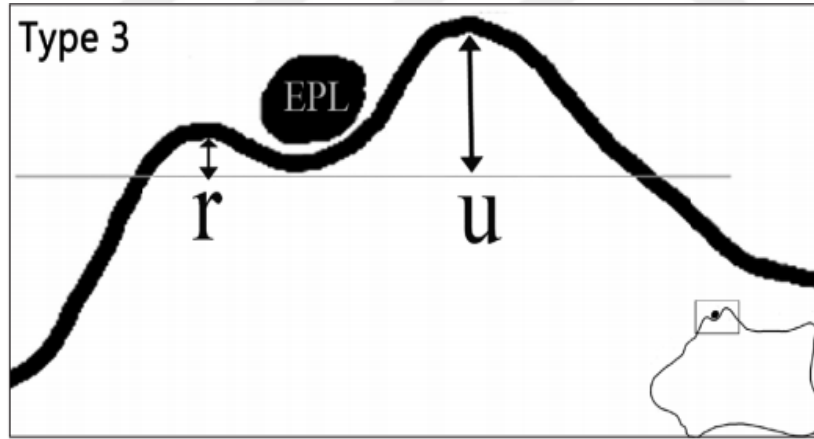
Resim 3.4.5. Lister tüberkülünün Tip 2 varyantı (r: radial tepe noktası, u: ulnar tepe noktası, EPL: m. ekstansor pollicis longus tendonu) (Chan ve Chong 2017).

Tip 2A varyantında hem radial hem de ulnar tepe noktaları ayrıdır ve bu iki tepe noktası arasında oluşan oluk boyunca yer alan EPL tendonuna yaklaşık olarak eşittir. Tip 2B ise hem radial hem de ulnar tepe noktalarının boyut olarak eşit olduğu ancak küçük ve belirgin olmadığı durumlarda tanımlanmıştır (Şekil 3.4.6).



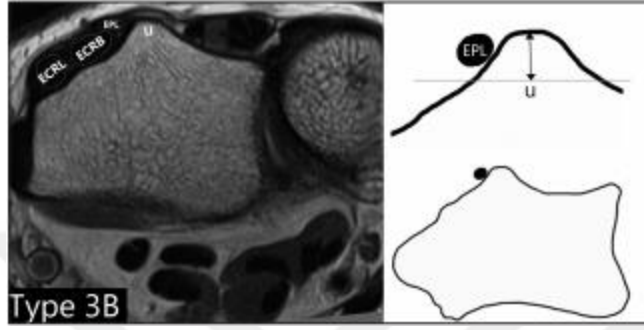
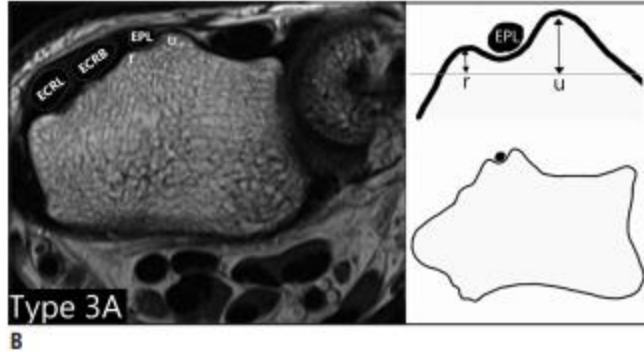
Resim 3.4.6. Lister tüberkülünün Tip 2A ve Tip 2B varyantı (r: radial tepe noktası, u: ulnar tepe noktası, EPL: m. ekstansor pollicis longus tendonu) (Chan ve Chong 2017).

Tip 3 varyantında Lister tüberkülünün radial tepe noktası ulnar tepe noktasına göre daha küçüktür (Şekil 3.4.7).



Resim 3.4.7. Lister tüberkülünün Tip 3 varyantı (r: radial tepe noktası, u: ulnar tepe noktası, EPL: m. ekstansor pollicis longus tendonu) (Chan ve Chong 2017).

Tip 3A varyantında, ulnar tepe noktası, küçük ancak belirgin bir radial tepe noktasından daha yüksek ve daha büyüktür. Tip 3B varyantı, kayda değer bir radial tepe noktası yoktur ve ulnar tepe noktası geniş ve daha baskındır.



Resim 3.4.8. Lister tüberkülünün Tip 3A ve Tip 3B varyantı (r: radial tepe noktası, u: ulnar tepe noktası, EPL: m. ekstansor pollicis longus tendonu) (Chan ve Chong 2017).

3.4.4. Foramen Nutricium Sayısı ve Yönü (FN_{sayı-yön})

Radius kemiğinde bulunan for. nutricium'ların sayısı tespit edildi ve her bir for. nutricium'un lokalizasyonu facies anterior, facies posterior, margo interosseus ve margo anterior olarak sınıflandırıldı. Kaç tane for nutricium bulunursa başa o sayı ve radius'un hangi bölümünde görülmüşse o bölüme karşılık gelen harf yazılır. ÖR: bir tane for. nutricium radius'un facies anterior'unda bulunmuşsa 1B olarak yazılır. (A: margo anterior, B: facies anterior, C: margo medialis, D: facies posterior) (Şekil 3.4.9).



Resim 3.4.9. For. nutricium sayısı ve yönünün (FN_{sayı-yön}) belirlenmesi (Foramen nutricium'ların derinlik ve eğimini doğrulamak için 24-gauge cerrahi iğnesi kullanılmıştır) (Solanke ve ark. 2014).

3.4.5. Foraminal Index (F_{index})

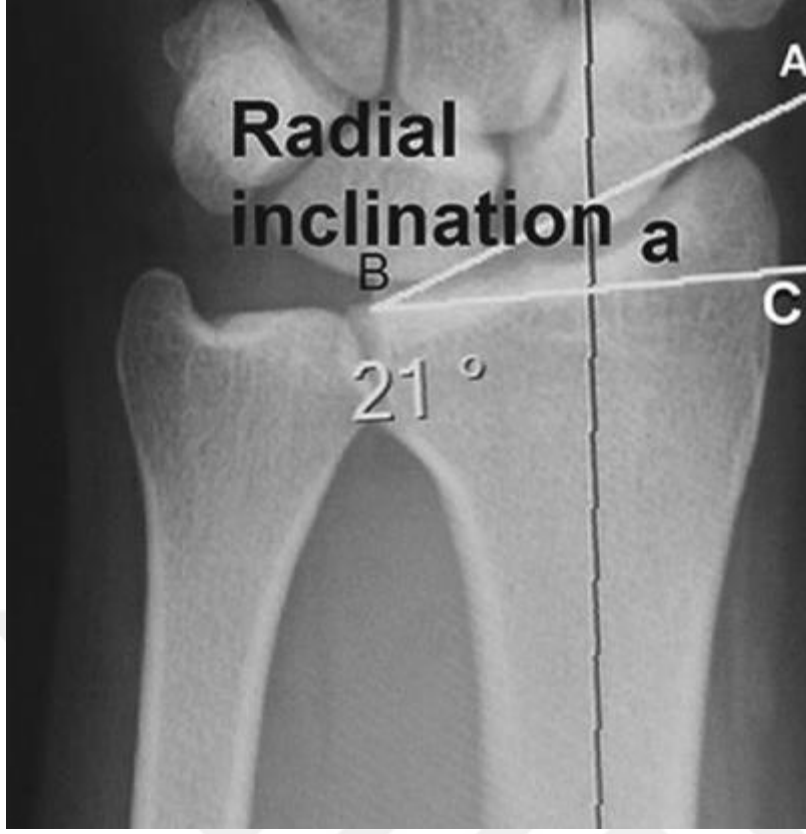
Tespit edilen Her bir for. nutricium'un foraminal indeksi Huges'in formülü kullanılarak ($FI = (D/L) \times 100$ (D: FN'nin üst uca uzaklığı, L: kemik boyu)) hesaplandı ve FI'sı 33,33 ün altında olanlar tip1, 33,34 ile 66,66 arasında olanlar tip 2, 66, 67 üstünde olanlar ise tip 3 olarak sınıflandırıldı (Solanke ve ark. 2014) (Şekil 3.4.10).



Resim 3.4.10. Foraminal index'in (F_{index}) belirlenmesi (humerus shaftında 2 adet foramen nutricium oklarla gösterilmiştir) (Solanke ve ark. 2014).

3.4.6. Radial İnklinasyon Açısı (Rİ_{açı})

Proc. styloideus'un ucunu radius kemiğinin distal ucunun medial kenarı ile birleştiren bir çizgi ile radius kemiğinin uzun eksenine dik indirilen çizgi arasındaki açı olarak ölçüldü (Kadel ve Thapa 2021).



Resim 3.4.11. Radial inklınasyon açısının ($R\hat{I}_{açı}$) ölçümü (Mishra ve ark. 2016).

4. BULGULAR

Bu çalışmada elde edilen veriler, morfometrik ölçümler ve anatomik varyasyonların değerlendirilmesi şeklinde başlıklar halinde toparlandı. Morfometrik ölçümlerde elde edilen veriler; sağ ve sol tarafa göre değerlendirildi ve bu ölçümlerin birbiriyle korelasyon ilişkileri tablolarla ifade edildi. Anatomik varyasyonlar literatürdeki kaynaklar baz alınarak sınıflandırıldı ve bu varyasyonların sağ ve sola göre dağılımı tablolarda gösterildi. Ölçümler 40 sağ ve 40 sol olmak üzere 80 adet kuru radius kemiği üzerinde yapıldı.

4.1. Morfometrik Ölçüm Verilerinin Genel Dağılımı

Morfometrik parametrelerin, sağ ve sol taraftaki genel dağılımı (minimum, maximum ve ortalama değerler) Tablo 4.1.1' de özetlendi.

Tablo 4.1.1. Morfometrik ölçüm verilerinin genel dağılımı.

Morfometrik Parametreler	Min	Max	Ort ± SS
RU _{sağ} (cm)	19,00	26,00	22,87±1,67
RU _{sol} (cm)	19,00	26,00	22,48±1,74
CR _{çap-sağ} (mm)	18,00	26,00	22,38±2,20
CR _{çap-sol} (mm)	17,00	27,00	21,30±2,51
CR _{çevre-sağ} (mm)	54,00	84,00	67,93±6,95
CR _{çevre-sol} (mm)	52,00	83,00	66,68±7,41
FC _{derinlik-sağ} (mm)	1,00	3,00	2,00±,45
FC _{derinlik-sol} (mm)	,00	4,00	2,00±,64
COR _{çevre-sağ} (mm)	35,00	57,00	44,48±4,79
COR _{çevre-sol} (mm)	38,00	59,00	47,00±5,43
TRU _{-sağ} (mm)	23,00	36,00	29,28±3,21
TRU _{-sol} (mm)	19,00	35,00	26,70±3,71
TR _{çevre-sağ} (mm)	36,00	60,00	49,90±5,49
TR _{çevre-sol} (mm)	41,00	69,00	50,23±6,96
CRM _{çevre-sağ} (mm)	33,00	49,00	42,18±4,09
CRM _{çevre-sol} (mm)	33,00	56,00	42,85±5,02
RG _{ön-arkaçap-sağ} (mm)	9,00	14,00	11,80±1,18
RG _{ön-arkaçap-sol} (mm)	9,00	16,00	12,13±1,86
CR-TR _{mesafe-sağ} (mm)	6,00	15,00	11,65±1,97
CR-TR _{mesafe-sol} (mm)	7,00	13,00	10,83±1,43
RDU _{sağ} (mm)	28,00	39,00	32,82±2,46
RDU _{sol} (mm)	24,00	37,00	30,75±3,36
İU _{genişlik-sağ} (mm)	15,00	23,00	18,42±1,97
İU _{genişlik-sol} (mm)	15,00	22,00	18,55±1,60
İU _{derinlik-sağ} (mm)	1,00	4,00	2,22±,73
İU _{derinlik-sol} (mm)	1,00	3,00	2,03±,62
FAC _{derinlik-sağ} (mm)	2,00	4,00	2,72±,64
FAC _{derinlik-sol} (mm)	2,00	4,00	2,38±,54
FAC _{sagçap-sağ} (mm)	15,00	25,00	20,60±2,02
FAC _{sagçap-sol} (mm)	15,00	23,00	20,15±1,94
FAC _{tçap-sağ} (mm)	25,00	36,00	30,90±2,62
FAC _{tçap-sol} (mm)	24,00	35,00	29,22±3,15
PSU _{-sağ} (mm)	13,00	20,00	16,17±1,75
PSU _{-sol} (mm)	11,00	22,00	15,93±2,71
RI _{açı-sağ} (°)	20,00	29,00	24,40±1,60
RI _{açı-sol} (°)	19,00	29,00	23,95±2,17

(Ort±SS: ortalama±standart sapma, Min: minimum değer, Max: maksimum değer, RU: radius uzunluğu, CR_{çap}: caput radii çapı, CR_{çevre}: caput radii çevresi, FC_{derinlik}: fovea capitis radii'nin derinliği, COR_{çevre}: collum radii'nin çevresi, TRU: tuberositas radii uzunluğu, TR_{çevre}: tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevresi, CRO_{çevre}: corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi, RGön-arkaçap: radius gövdesinin anteroposterior çapı, CR-TR_{mesafe}: caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsü, RDU: radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğu, İU_{genişlik}: incisura ulnaris'in genişliği, İU_{derinlik}: incisura ulnaris'in derinliği, FAC_{derinlik}: facies articularis carpalis derinliği, FAC_{sagçap}: facies articularis carpalis'in sagittal çapı, FAC_{tçap}: facies articularis carpalis'in transvers çapı, PSU: proc. styloideus uzunluğu, Rİ_{açı}: radial inklinasyon açısı)

4.2. Morfometrik Parametrelerin Lateralizasyona Göre İstatistiksel Analizi

Morfometrik parametrelerin sağ ve sol taraftaki genel dağılımı (minimum, maximum, ortalama değerler ve p değerleri) Tablo 4.2.1'de verildi. CR_{çap}, TRU, CR-TR_{mesafe}, RDU, FAC_{derinlik}, FAC_{transversçap} parametrelerinde sağ tarafa ait ölçümlerin sol tarafa ait ölçümlere göre; sol taraf CR_{çevre} ölçümlerinin sağ tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük olduğu görüldü.

Tablo 4.2.1. Morfometrik parametrelerin lateralizasyona göre istatistiksel analizi.

Morfometrik Parametreler	Sağ Ort±Ss	Sol Ort±Ss	Total Ort±Ss	P
RU (cm)	22,87±1,66	22,47±1,73	22,67±1,70	,219
CR _{çap} (mm)	22,37±2,20	21,30±2,51	21,83±2,41	,015
CR _{çevre} (mm)	67,92±6,94	66,67±7,40	67,30±7,16	,341
FC _{derinlik} (mm)	2,00±,45	2,00±,64	2,00±,55	0,999
COR _{çevre} (mm)	44,47±4,78	47,00±5,43	45,73 ±5,24	0,007
TRU (mm)	29,27 ±3,21	26,70±3,70	27,98±3,68	0,001
TR _{çevre} (mm)	49,90±5,48	50,22±6,95	50,06±6,22	0,789
CRO _{çevre} (mm)	42,17±4,08	42,85±5,02	42,51±4,56	0,485
RGön-arkaçap (mm)	11,80±1,18	12,12±1,85	11,96 ±1,55	0,373
CR-TR _{mesafe} (mm)	11,65±1,96	10,82±1,43	11,23±1,75	0,048
RDU (mm)	32,82±2,45	30,75±3,35	31,78±3,10	0,001
İU _{genişlik} (mm)	18,42±1,97	18,55±1,60	18,48±1,78	0,756
İU _{derinlik} (mm)	2,22±,73	2,02±,61	2,12±,68	0,173
FAC _{derinlik} (mm)	2,72±,64	2,37±,54	2,55±,61	0,014
FAC _{sagçap} (mm)	20,60±2,02	20,15±1,94	20,37±1,98	0,300
FAC _{tçap} (mm)	30,90±2,61	29,22±3,14	30,06±2,99	0,005
PSU (mm)	16,17±1,75	15,92±2,71	16,05±2,27	0,619
Rİ _{açı} (°)	24,40±1,59	23,95±2,17	24,17±1,90	0,250

(Ort±SS: ortalama±standart sapma, RU: radius uzunluğu, CR_{çap}: caput radii çapı, CR_{çevre}: caput radii çevresi, FC_{derinlik}: fovea capitis radii'nin derinliği, COR_{çevre}: collum radii'nin çevresi, TRU: tuberositas radii uzunluğu, TR_{çevre}: tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevresi, CRO_{çevre}:

corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi, RGön-arkaçap: radius gövdesinin anteroposterior çapı, CR-TRmesafe: caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsü, RDU: radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğu, İUgenişlik: incisura ulnaris'in genişliği, İUderinlik: incisura ulnaris'in derinliği, FACderinlik: facies articularis carpalis derinliği, FACsagçap: facies articularis carpalis'in sagittal çapı, FACtçap: facies articularis carpalis'in transvers çapı, PSU: proc. styloideus uzunluğu, Rİaçı: radial inklinasyon açısı)

4.3. Varyasyon Analizi

4.3.1. Varyasyon Tiplerinin Lateralizasyona Göre Genel Dağılımı

CR_{şekil}, TR_{şekil}, F_{index} varyasyonlarının sağ ve sola göre genel dağılımı Tablo 4.3.1.1.'de özetlenmiştir. Sağ ve sol tarafta CR_{şekil} Tip 1, TR_{şekil} Tip 2, F_{index} Tip 2 oranı daha fazla bulundu.

Tablo 4.3.1.1. Caput radii şekli, tuberositas radii şekli ve foraminal index varyasyonlarının sağ ve sola göre genel dağılımı.

	CR _{şekil}		TR _{şekil}			F _{index}	
	1	2	1	2	3	1	2
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Sağ	24(60,0)	16(40,0)	5(12,5)	23(57,5)	12(30)	9(22,5)	31(77,5)
Sol	27(67,5)	13(32,5)	6(15,0)	22(55,0)	12(30,0)	14(35,0)	26(65,0)

(CR_{şekil}: caput radii şekli (1: Yuvarlak; 2: Oval), TR_{şekil}: tuberositas radii şekli (1: oval; 2: yaprak; 3: irregular), F_{index}: foraminal index (1: tip1 FI'sı 33,33 ün altında olanlar, 2: tip 2 FI'sı 33,34 ile 66,66 arasında olanlar).

FN_{sayı-yön}, LT_{tip} varyasyonlarının sağ ve sola göre genel dağılımı Tablo 4.3.1.2. ve Tablo 4.3.1.3'te özetlenmiştir. Sağ ve sol tarafta FN_{sayı-yön} 1B, LT_{tip} 1A oranı daha fazla bulundu.

Tablo 4.3.1.2. Foramen nutricium sayı ve yönünün sağ ve sola göre genel dağılımı.

	FN _{sayı-yön}					
	1A	1B	1C	2BB	2BC	2BD
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Sağ	3(7,5)	28(70,0)	6(15)	1(2,5)	1(2,5)	1(2,5)
Sol	1(2,5)	33(82,5)	3(7,5)	1(2,5)	1(2,5)	1(2,5)

(FN_{sayı-yön}: foramen nutricium sayı ve yönü (A: margo anterior, B: facies anterior, C: margo medialis, D: facies posterior))

Tablo 4.3.1.3. Lister tüberkülu tipi varyasyonlarının sağ ve sola göre genel dağılımı.

	LT _{tip}					
	1A	1B	2A	2B	3A	3B
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Sağ	29(72,5)	(0)	1(2,5)	1(2,5)	4(10,0)	5(12,5)
Sol	27(67,5)	2(5)	5(12,5)	2(5)	2(5)	2(5)

(LT_{tip}: Lister tüberkül tiplmesi, 1A: Tip 1A, 1B: Tip 1B, 2A: Tip 2A, 2B: Tip 2B, 3A: Tip 3A, 3B: Tip 3B).

4.3.2. Caput Radii Şekline Göre Morfometrik Verilerin İstatistiksel Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin CR_{şekil} göre istatistiksel analizi Tablo 4.3.2.1’de özetlendi. İU_{genişlik} değeri, CR_{şekil} Tip 2’de diğer tiplere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulundu.

Tablo 4.3.2.1. Morfometrik ölçüm değerlerinin caput radii şekline göre istatistiksel analizi.

	1	2	Total	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	p
RU (cm)	22,78±1,81	22,50±1,52	22,67±1,70	,480
CR çap (mm)	21,82±2,25	21,86±2,68	21,83±2,41	,934
CR çevre (mm)	67,12±7,03	67,60±7,48	67,30±7,16	,774
FC derinlik (mm)	1,98±,514	2,03±,61	2,00±,55	,678
COR çevre (mm)	46,12±5,55	45,10 ±4,69	45,73 ±5,24	,403
TRU (mm)	28,00±3,39	27,96±4,18	27,98 ±3,68	,969
TR çevre(mm)	50,10±5,95	50,00±6,76	50,06±6,22	,945
CRO çevre(mm)	42,86±4,87	41,93±3,99	42,51±4,56	,382
RG ön-arkaçap(mm)	12,16±1,55	11,63±1,51	11,96±1,55	,143
CR-TR mesafe(mm)	11,26±1,71	11,20±1,86	11,23±1,75	,884
RDU (mm)	32,08±3,17	31,30±2,97	31,78±3,10	,279
İU genişlik(mm)	18,90±1,71	17,80±1,71	18,48±1,78	,007
İU derinlik(mm)	2,08±,63	2,20±,76	2,12±,68	,450
FAC derinlik (mm)	2,54±,57	2,56±,67	2,55±,61	,852
FAC sagçap(mm)	20,20±1,91	20,66±2,08	20,37±1,98	,311
FAC tçap(mm)	29,92±2,88	30,30±3,21	30,06±2,99	,587
PSU (mm)	16,20±2,31	15,80±2,21	16,05±2,27	,449
Rİ açı (°)	24,28±1,87	24,00±1,98	24,17±1,90	,529

(Ort±SS: ortalama±standart sapma, RU: radius uzunluğu, CRçap: caput radii çapı, CRçevre: caput radii çevresi, FCderinlik: fovea capitis radii'nin derinliği, CORçevre: collum radii'nin çevresi, TRU: tuberositas radii uzunluğu, TRçevre: tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevresi, CROçevre: corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi, RGön-arkaçap: radius gövdesinin anteroposterior çapı, CR-TRmesafe: caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsü, RDU: radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğu, İUgenişlik: incisura ulnaris'in genişliği, İUderinlik: incisura ulnaris'in derinliği, FACderinlik: facies articularis carpalis derinliği, FACsagçap: facies articularis carpalis'in sagittal çapı, FACtçap: facies articularis carpalis'in transvers çapı, PSU: proc. styloideus uzunluğu, Rİaçı: radial inklinasyon açısı).

4.3.3. Tuberositas Radii Şekline Göre Morfometrik Verilerin İstatistiksel Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin TR_{şekil} ile olan ilişkisi Tablo 4.3.3.1'de özetlendi ve anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Tablo 4.3.3.1. Morfometrik verilerin tuberositas radii şekline göre istatistiksel analizi.

	1	2	3	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
RU (cm)	22,72±2,28	22,75±1,73	22,50±1,38	,837
CR_{çap} (mm)	21,81±2,67	21,62±2,49	22,25±2,15	,594
CR_{çevre} (mm)	66,90±8,43	66,77±7,22	68,45±6,60	,644
FC_{derinlik} (mm)	1,81±,87	2,08±,46	1,91±,50	,235
COR_{çevre} (mm)	45,90±5,43	46,11±5,90	44,95±3,74	,686
TRU (mm)	26,18±3,76	27,93±3,81	28,91±3,17	,123
TR_{çevre} (mm)	48,00±7,12	50,84±6,19	49,54±5,85	,357
CRO_{çevre} (mm)	42,36±5,31	42,68±4,83	42,25±3,79	,926
RGön-arkaçap (mm)	11,63±1,68	12,02±1,76	12,00±1,02	,759
CR-TR_{mesafe} (mm)	11,09±1,30	11,37±1,88	11,04±1,73	,724
RDU (mm)	31,45±3,50	32,11±3,19	31,33±2,79	,575
İU_{genişlik} (mm)	19,18±1,72	18,62±1,95	17,91±1,31	,112
İU_{derinlik} (mm)	2,18±,60	2,06±,68	2,20±,72	,688
FAC_{derinlik} (mm)	2,81±,75	2,48±,58	2,54±,58	,283
FAC_{sagçap} (mm)	20,45±2,46	20,20±2,01	20,66±1,71	,647
FAC_{tçap} (mm)	30,72±3,66	29,82±3,00	30,20±2,73	,648
PSU (mm)	16,00±2,93	15,86±2,34	16,41±1,81	,636
RI_{açı} (°)	23,90±2,07	24,51±1,76	23,66±2,03	,192

(1: oval; 2: yaprak; 3:irregular, Ort±SS: ortalama±standart sapma, RU: radius uzunluğu, CR_{çap}: caput radii çapı, CR_{çevre}: caput radii çevresi, FC_{derinlik}: fovea capitis radii'nin derinliği, COR_{çevre}: collum radii'nin çevresi, TRU: tuberositas radii uzunluğu, TR_{çevre}: tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevresi, CRO_{çevre}: corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi, RGön-arkaçap: radius gövdesinin anteroposterior çapı, CR-TR_{mesafe}: caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsü, RDU: radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğu, İU_{genişlik}: incisura ulnaris'in genişliği, İU_{derinlik}: incisura ulnaris'in derinliği, FAC_{derinlik}: facies articularis carpalis derinliği, FAC_{sagçap}: facies articularis carpalis'in sagittal çapı, FAC_{tçap}: facies articularis carpalis'in transvers çapı, PSU: proc. styloideus uzunluğu, RI_{açı}: radial inklinasyon açısı).

4.3.4. Foramen Nutricium Sınıflandırmasına Göre Morfometrik Verilerin İstatistiksel Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin FN_{sayı-yön} ile olan ilişkisi Tablo 4.3.4.1'de özetlendi ve anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Tablo 4.3.4.1. Morfometrik ölçüm değerlerinin foramen nutricium sınıflandırmasına göre istatistiksel analizi.

	1A	1B	1C	2BCD	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
RU (cm)	23,80±2,28	22,56±1,72	22,33±1,22	23,33±1,50	,302
CR_{çap} (mm)	23,00±3,00	21,71±2,42	21,11±2,36	23,16±1,32	,269
CR_{çevre} (mm)	70,20±8,07	66,93±7,04	65,11±7,72	71,83±5,91	,241
FC_{derinlik} (mm)	2,20±,44	1,98±,59	2,00±,00	2,00±,63	,875
COR_{çevre} (mm)	47,00±4,52	45,71±5,42	42,77±3,83	49,33±3,77	,111
TRU (mm)	31,00±4,84	27,91±3,52	26,66±3,74	28,16±3,71	,210
TR_{çevre} (mm)	54,60±9,07	49,61±6,13	48,55±4,90	53,00±5,09	,185
CRO_{çevre} (mm)	43,80±3,76	42,21±4,75	41,77±4,32	45,50±2,58	,331
RGön-arkaçap (mm)	12,40±1,34	11,93±1,66	11,55±1,01	12,50±1,22	,634
CR-TR_{mesafe} (mm)	11,40±2,07	11,13±1,78	11,44±1,42	11,83±1,94	,792
RDU (mm)	33,40±2,70	31,70±3,21	31,22±2,10	32,16±3,76	,626
İU_{genişlik} (mm)	18,60±1,14	18,46±1,74	18,11±2,14	19,16±2,31	,738
İU_{derinlik} (mm)	2,60±,54	2,13±,65	2,00±,86	1,83±,75	,283
FAC_{derinlik} (mm)	2,60±,89	2,53±,62	2,44±,52	2,83±,40	,663
FAC_{sagçap} (mm)	21,60±2,70	20,26±2,03	19,88±1,61	21,16±,75	,314
FAC_{tçap} (mm)	33,00±3,74	29,93±3,03	29,00±2,29	30,50±1,76	,102
PSU (mm)	17,20±2,68	15,95±2,36	15,33±1,93	17,16±,40	,294
RI_{açı} (°)	24,80±2,58	24,10±2,01	24,00±1,22	24,66±1,03	,783

(A: margo anterior, B: facies anterior, C: margo medialis, D: facies posterior, Ort±SS: ortalama±standart sapma, RU: radius uzunluğu, CR_{çap}: caput radii çapı, CR_{çevre}: caput radii çevresi, FC_{derinlik}: fovea capitis radii'nin derinliği, COR_{çevre}: collum radii'nin çevresi, TRU: tuberositas radii uzunluğu, TR_{çevre}: tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevresi, CRO_{çevre}: corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi, RGön-arkaçap: radius gövdesinin anteroposterior çapı, CR-TR_{mesafe}: caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsü, RDU: radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğu, İU_{genişlik}: incisura ulnaris'in genişliği, İU_{derinlik}: incisura ulnaris'in derinliği, FAC_{derinlik}: facies articularis carpalis derinliği, FAC_{sagçap}: facies articularis carpalis'in sagittal çapı, FAC_{tçap}: facies articularis carpalis'in transvers çapı, PSU: proc. styloideus uzunluğu, RI_{açı}: radial inklinasyon açısı).

4.3.5. Lister Tüberkülü Tipine Göre Morfometrik Verilerin İstatistiksel Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin LT_{tip} ile olan ilişkisi Tablo 4.3.5.1'de özetlendi ve anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Tablo 4.3.5.1. Morfometrik ölçüm değerlerinin lister tüberkülü tipi ile olan ilişkisinin istatistiksel analizi.

	1	2	3	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
RU (cm)	22,45±1,65	23,11±2,14	23,28±1,48	0,191
CR_{çap}(mm)	21,78±2,38	21,22±2,58	22,42±2,44	0,490
CR_{çevre}(mm)	67,29±7,29	66,66±7,29	67,71±7,02	0,944
FC_{derinlik} (mm)	1,98±,61	2,11±,33	2,00±,39	0,813
COR_{çevre} (mm)	45,66±5,44	45,44±4,00	46,21±5,38	0,927
TRU (mm)	27,63±3,80	28,11±3,29	29,35±3,27	0,293
TR_{çevre} (mm)	49,70±6,75	49,44±4,21	51,92±4,87	0,469
CRO_{çevre} (mm)	41,85±4,22	44,11±3,85	44,14±5,82	0,131
RGön-arkaçap (mm)	11,85±1,55	12,11±1,36	12,28±1,72	0,632
CR-TR_{mesafe} (mm)	11,15±1,83	10,88±1,45	11,78±1,62	0,406
RDU (mm)	31,57±3,03	31,66±4,09	32,71±2,72	0,474
İU_{genişlik} (mm)	18,50±1,57	17,88±2,08	18,78±2,39	0,500
İU_{derinlik} (mm)	2,07±,62	2,22±,83	2,28±,82	0,521
FAC_{derinlik} (mm)	2,52±,53	2,66±,86	2,57±,75	0,812
FAC_{sagçap} (mm)	20,35±2,04	20,22±2,33	20,57±1,55	0,907
FAC_{tçap} (mm)	29,92±2,80	30,22±3,73	30,50±3,45	0,809
PSU (mm)	15,82±2,18	16,44±2,69	16,71±2,36	0,367
RI_{açı} (°)	23,89±1,92	25,11±2,20	24,71±1,38	0,104

(1: tip 1, 2: tip 2, 3: tip 3, Ort±SS: ortalama±standart sapma, RU: radius uzunluğu, CR_{çap}: caput radii çapı, CR_{çevre}: caput radii çevresi, FC_{derinlik}: fovea capitis radii'nin derinliği, COR_{çevre}: collum radii'nin çevresi, TRU: tuberositas radii uzunluğu, TR_{çevre}: tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevresi, CRO_{çevre}: corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi, RGön-arkaçap: radius gövdesinin anteroposterior çapı, CR-TR_{mesafe}: caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsü, RDU: radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğu, İU_{genişlik}: incisura ulnaris'in genişliği, İU_{derinlik}: incisura ulnaris'in derinliği, FAC_{derinlik}: facies articularis carpalis derinliği, FAC_{sagçap}: facies articularis carpalis'in sagittal çapı, FAC_{tçap}: facies articularis carpalis'in transvers çapı, PSU: proc. styloideus uzunluğu, RI_{açı}: radial inklinasyon açısı).

4.3.6. Foraminal İndex'e Göre Morfometrik Verilerin İstatistiksel Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin F_{index} ile olan ilişkisi Tablo 4.3.6.1'de özetlendi ve anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Tablo 4.3.6.1. Morfometrik ölçüm değerlerinin foraminal index ile olan ilişkisinin istatistiksel analizi.

	1	2	p
	Ort±SS	Ort±SS	
RU (cm)	22,47±1,85	22,75±1,65	0,515
CR_{çap} (mm)	21,34±2,83	22,03±2,21	0,251
CR_{çevre} (mm)	67,08±8,59	67,38±6,58	0,867
FC_{derinlik}(mm)	1,91±,59	2,03±,53	0,373
COR_{çevre} (mm)	45,39±5,49	45,87±5,18	0,710
TRU (mm)	26,91±4,14	28,42±3,42	0,098
TR_{çevre} (mm)	49,86±6,82	50,14±6,03	0,862
CRO_{çevre} (mm)	42,21±4,66	42,63±4,55	0,716
RGön-arkaçap (mm)	11,52±1,56	12,14±1,52	0,108
CR-TR_{mesafe} (mm)	10,86±1,57	11,38±1,82	0,237
RDU (mm)	31,00±3,74	32,10±2,78	0,151
İU_{genişlik} (mm)	18,56±2,01	18,45±1,70	0,807
İU_{derinlik} (mm)	2,08±,73	2,14±,66	0,754
FAC_{derinlik} (mm)	2,52±,66	2,56±,59	0,796
FAC_{sagçap} (mm)	20,39±1,82	20,36±2,05	0,963
FAC_{tçap} (mm)	29,86±3,46	30,14±2,81	0,717
PSU (mm)	15,56±2,60	16,24±2,11	0,228
Rİ_{açı} (°)	23,91±1,64	24,28±2,00	0,439

(Tip 1; FI<33.33, Tip 2; FI=33.34-66.66, Tip 3; FI>66.67, Ort±SS: ortalama±standart sapma, RU: radius uzunluğu, CR_{çap}: caput radii çapı, CR_{çevre}: caput radii çevresi, FC_{derinlik}: fovea capitis radii'nin derinliği, COR_{çevre}: collum radii'nin çevresi, TRU: tuberositas radii uzunluğu, TR_{çevre}: tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevresi, CRO_{çevre}: corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi, RGön-arkaçap: radius gövdesinin anteroposterior çapı, CR-TR_{mesafe}: caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsü, RDU: radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğu, İU_{genişlik}: incisura ulnaris'in genişliği, İU_{derinlik}: incisura ulnaris'in derinliği, FAC_{derinlik}: facies articularis carpalis derinliği, FAC_{sagçap}: facies articularis carpalis'in sagittal çapı, FAC_{tçap}: facies articularis carpalis'in transvers çapı, PSU: proc. styloideus uzunluğu, Rİ_{açı}: radial inklinasyon açısı).

4.4. Tüm Morfometrik Ölçümler Arasındaki Korelasyon İlişkileri

RU ile CR_{çap}, CR_{çevre}, FC_{derinlik}, COR_{çevre}, TRU, TR_{çevre}, CRO_{çevre}, RGön-arkaçap, CR-TR_{mesafe}, İU_{genişlik}, RDU, İU_{derinlik}, FAC_{derinlik}, FAC_{sagçap}, FAC_{tçap}, PSU, Rİ_{açı} arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. CR_{çap} ile CR_{çevre}, FC_{derinlik}, COR_{çevre}, TRU, TR_{çevre}, CRO_{çevre}, RGön-arkaçap, CR-TR_{mesafe}, İU_{genişlik}, RDU, İU_{derinlik}, FAC_{derinlik}, FAC_{sagçap}, FAC_{tçap}, PSU, Rİ_{açı} arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. CR_{çevre} ile FC_{derinlik}, COR_{çevre}, TRU, TR_{çevre}, CRO_{çevre}, RGön-arkaçap, CR-TR_{mesafe}, RDU, İU_{genişlik}, İU_{derinlik}, FAC_{derinlik}, FAC_{sagçap}, FAC_{tçap}, PSU, Rİ_{açı} arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. FC_{derinlik} ile COR_{çevre}, TRU, TR_{çevre}, CRO_{çevre}, RGön-arkaçap,

CR-TRmesafe, RDU, İUderinlik, FACderinlik, FACsagçap, FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. CORçevre ile TRU, TRçevre, CROçevre, RGön-arkaçap, İUgenişlik, RDU, İUderinlik, FACderinlik, FACsagçap, FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. TRU ile TRçevre, CROçevre, RGön-arkaçap, CR-TRmesafe, RDU, İUderinlik, FACderinlik, FACsagçap, FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. TRçevre ile CROçevre, RGön-arkaçap, CR-TRmesafe, İUgenişlik, RDU, İUderinlik, FACderinlik, FACsagçap, FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. CROçevre ile RGön-arkaçap, CR-TRmesafe, İUgenişlik, RDU, İUderinlik, FACderinlik, FACsagçap, FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. RGön-arkaçap ile CR-TRmesafe, İUgenişlik, RDU, İUderinlik, FACderinlik, FACsagçap, FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. CR-TRmesafe ile RDU, FACderinlik, FACsagçap, FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. RDU ile İUgenişlik, İUderinlik, FACderinlik, FACsagçap, FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. İUgenişlik ile İUderinlik, FACderinlik arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. İUderinlik ile FACderinlik, FACsagittalçap, FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. FACderinlik ile FACsagittalçap, FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. FACsagçap ile FACtçap, PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. FACtçap ile PSU, Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi. PSU ile Rİaçı arasında pozitif yönde korelasyon ilişkisi gözlemlendi (Tablo 4.2.7.1.).

Tablo 4.2.7.1 Tüm morfometrik ölçümler arasındaki korelasyon ilişkileri.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.RU_(cm)	r	1	,702**	,688**	,323**	,614**	,518**	,639**	,601**	,583**	,482**	,755**	,406**	,460**	,391**	,542**	,663**	,648**	,676**
	p		,000	,000	0,003	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
2.CR_{çap (mm)}	r	,702**	1	,873**	,286*	,629**	,636**	,664**	,636**	,532**	,278*	,689**	,254*	,451**	,420**	,688**	,683**	,628**	,606**
	p	,000		,000	0,01	,000	,000	,000	,000	,000	0,013	,000	0,023	,000	,000	,000	,000	,000	,000
3.CR_{çevre (mm)}	r	,688**	,873**	1	,269*	,655**	,557**	,648**	,658**	,540**	,264*	,679**	,283*	,477**	,457**	,709**	,655**	,546**	,568**
	p	,000	,000		0,016	,000	,000	,000	,000	,000	0,018	,000	0,011	,000	,000	,000	,000	,000	,000
4.FC_{derinlik (mm)}	r	,323**	,286*	,269*	1	,355**	,256*	,483**	,373**	,369**	,235*	,392**	0,167	,269*	,299**	,336**	,459**	,334**	,433**
	p	0,003	0,01	0,016		0,001	0,022	0	0,001	0,001	0,036	,000	0,138	0,016	0,007	0,002	,000	0,002	,000
5.COR_{çevre (mm)}	r	,614**	,629**	,655**	,355**	1	,332**	,726**	,661**	,651**	0,066	,497**	,471**	,356**	,281*	,489**	,451**	,426**	,494**
	p	,000	,000	,000	0,001		0,003	,000	,000	,000	0,562	,000	,000	0,001	0,011	,000	,000	,000	,000
6.TRU_(mm)	r	,518**	,636**	,557**	,256*	,332**	1	,575**	,516**	,515**	0,19	,588**	0,059	,323**	,428**	,564**	,660**	,661**	,534**
	p	,000	,000	,000	0,022	0,003		,000	,000	,000	0,091	,000	0,605	0,003	,000	,000	,000	,000	,000
7.TR_{çevre (mm)}	r	,639**	,664**	,648**	,483**	,726**	,575**	1	,742**	,675**	,222*	,660**	,336**	,508**	,322**	,617**	,650**	,596**	,583**
	p	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	0,048	,000	0,002	,000	0,004	,000	,000	,000	,000
8.CRO_{çevre (mm)}	r	,601**	,636**	,658**	,373**	,661**	,516**	,742**	1	,720**	,243*	,642**	,264*	,431**	,336**	,594**	,633**	,642**	,563**
	p	,000	,000	,000	0,001	,000	,000	,000		,000	0,03	,000	0,018	,000	0,002	,000	,000	,000	,000
9.RG_{ön-arkaçap (mm)}	r	,583**	,532**	,540**	,369**	,651**	,515**	,675**	,720**	1	,244*	,604**	,412**	,434**	,393**	,518**	,622**	,678**	,442**
	p	,000	,000	,000	0,001	,000	,000	,000	,000		0,029	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
10.CR-TR_{mesafe (mm)}	r	,482**	,278*	,264*	,235*	0,066	0,19	,222*	,243*	,244*	1	,366**	0,124	,239*	0,217	,243*	,347**	,317**	,312**
	p	,000	0,013	0,018	0,036	0,562	0,091	0,048	0,03	0,029		0,001	0,274	0,033	0,053	0,03	0,002	0,004	0,005
11.RDU_(mm)	r	,755**	,689**	,679**	,392**	,497**	,588**	,660**	,642**	,604**	,366**	1	,457**	,616**	,507**	,607**	,742**	,631**	,682**
	p	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	0,001		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
12.İU_{genişlik (mm)}	r	,406**	,254*	,283*	0,167	,471**	0,059	,336**	,264*	,412**	0,124	,457**	1	,417**	,272*	0,216	0,112	0,156	0,16
	p	,000	0,023	0,011	0,138	,000	0,605	0,002	0,018	,000	0,274	,000		,000	0,015	0,055	0,321	0,167	0,155

Tablo 4.2.7.1 Tüm morfometrik ölçümler arasındaki korelasyon ilişkileri(Devam).

13.İU_{derinlik} (mm)	r	,460**	,451**	,477**	,269*	,356**	,323**	,508**	,431**	,434**	,239*	,616**	,417**	1	,348**	,377**	,454**	,331**	,382**
	p	,000	,000	,000	0,016	0,001	0,003	,000	,000	,000	0,033	,000	,000		0,002	0,001	,000	0,003	,000
14.FAC_{derinlik} (mm)	r	,391**	,420**	,457**	,299**	,281*	,428**	,322**	,336**	,393**	0,217	,507**	,272*	,348**	1	,566**	,586**	,388**	,414**
	p	,000	,000	,000	0,007	0,011	,000	0,004	0,002	,000	0,053	,000	0,015	0,002		,000	,000	,000	,000
15.FAC_{sagçap} (mm)	r	,542**	,688**	,709**	,336**	,489**	,564**	,617**	,594**	,518**	,243*	,607**	0,216	,377**	,566**	1	,707**	,617**	,478**
	p	,000	,000	,000	0,002	,000	,000	,000	,000	,000	0,03	,000	0,055	0,001	,000		,000	,000	,000
16.FAC_{tçap} (mm)	r	,663**	,683**	,655**	,459**	,451**	,660**	,650**	,633**	,622**	,347**	,742**	0,112	,454**	,586**	,707**	1	,730**	,675**
	p	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	0,002	,000	0,321	,000	,000	,000		,000	,000
17.PSU (mm)	r	,648**	,628**	,546**	,334**	,426**	,661**	,596**	,642**	,678**	,317**	,631**	0,156	,331**	,388**	,617**	,730**	1	,629**
	p	,000	,000	,000	0,002	,000	,000	,000	,000	,000	0,004	,000	0,167	0,003	,000	,000	,000		,000
18.Rİ_{açı} (°)	r	,676**	,606**	,568**	,433**	,494**	,534**	,583**	,563**	,442**	,312**	,682**	0,16	,382**	,414**	,478**	,675**	,629**	1
	p	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	0,005	,000	0,155	,000	,000	,000	,000	,000	

(RU: radius uzunluğu, CR_{çap}: caput radii çapı, CR_{çevre}: caput radii çevresi, FC_{derinlik}: fovea capitis radii'nin derinliği, COR_{çevre}: collum radii'nin çevresi, TRU: tuberositas radii uzunluğu, TR_{çevre}: tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevresi, CRO_{çevre}: corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi, RGön-arkaçap: radius gövdesinin anteroposterior çapı, CR-TR_{mesafe}: caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsü, RDU: radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğu, İU_{genişlik}: incisura ulnaris'in genişliği, İU_{derinlik}: incisura ulnaris'in derinliği, FAC_{derinlik}: facies articularis carpalis derinliği, FAC_{sagçap}: facies articularis carpalis'in sagittal çapı, FAC_{tçap}: facies articularis carpalis'in transvers çapı, PSU: proc. styloideus uzunluğu, Rİ_{açı}: radial inklinasyon açısı, **: p<0,01 düzeyinde önemlilik; *:p<0,05 düzeyinde önemlilik).

4.5. Varyasyonlara Ait Korelasyon İlişkisi

Varyasyon tipleri arasındaki korelasyon ilişkisi Tablo 4.5.1.'de özetlendi ve TR_{şekil} ile F_{index} arasında pozitif yönde korelasyon gözlemlendi.

Tablo 4.5.1. Caput radii şekli, tuberositas radii şekli, foramen nutricium sayısı ve yönü, lister tüberküli tipi ve foraminal index gibi varyasyon tipleri arasındaki korelasyon ilişkisi.

		CR _{şekil}	TR _{şekil}	FN _{sayı-yön}	LT _{tip}	F _{index}
CR _{şekil}	r	1				
	p					
TR _{şekil}	r	0,213	1			
	p	0,058	,			
FN _{sayı-yön}	r	-0,096	0,013	1		
	p	0,395	0,909	,		
LT _{tip}	r	-0,003	-0,189	-0,043	1	
	p	0,98	0,094	0,706	,	
F _{index}	r	-0,078	,232*	0	-0,036	1
	p	0,489	0,038	1	0,75	,

(CR_{şekil}: caput radii şekli, TR_{şekil}: tuberositas radii şekli, FN_{sayı-yön}: for. nutricium sayısı ve yönü, LT_{tip}: lister tüberküli tiplmesi, F_{index}: foraminal index, **: p<0,01 düzeyinde önemlilik; *: p<0,05 düzeyinde önemlilik).

5. TARTIŞMA

Radius, en sık kırılan kemiklerden biridir. Radius kırıkları arasında da distal uç kırıkları daha sık görülmektedir. Proksimal uç kırıklarından caput radii ve collum radii kırıkları, tüm kırıklar arasında yaklaşık %1,7 ila %5,4'lük bir orana sahiptir. Caput radii kırıkları tüm dirsek eklemi kırıklarının yaklaşık üçte birini oluşturur (Caputo ve ark. 1998).

30-40 yaş arası kişilerdeki dirsek yaralanmalarının %20'si, caput radii kırığı şeklindedir ve bu durum kadınlarda erkeklere oranla daha sık görülür. Kırık cinsine göre tedavi türü caput radii protezine kadar gidebilmektedir. Tuberositas bicipitalis, caput radii ve proc. styloideus radii'nin boyutları; caput radii protezi, bicipital tendon rekonstrüksiyonu ve proksimal travma rekonstrüksiyonu gibi çeşitli cerrahi işlemlerde oldukça önemlidir

Üst ekstremité kemiklerinden özellikle radius'un morfometrisine ilişkin ölçümlerin adli tıpta, antropoloji ve karşılaştırmalı anatomi alanlarında atasallık, cinsiyet ve yaş (kimliklendirme) tespitinde, klinikte dirsek ve bilek eklemlerinin tanı ve tedavisinde, sportif travmalarda ve protez tasarımında oldukça önemli olduğu belirtilmektedir. Radiusun morfolojisini, morfometrisini ve anatomisini bilmek, doğru tedavi tekniklerini uygulamak ve tedavinin planlanmasını sağlamak için oldukça önemlidir (Gupta ve ark. 2015; Mathivadani ve ark. 2018; Rayna ve ark. 2018; Ethiraj ve ark. 2019; Avnioğlu ve ark. 2020).

Mall ve ark. (1999) 143 kişi (64 erkek ve 79 kadın) üzerinde çağdaş orta Avrupa popülasyonu için uzun kol kemiklerinin ölçümlerini elde etmek ve kemikler üzerinde cinsiyet belirleme için antropometrik standartlar türetmek ve adli tıpta cinsiyet tayini amacıyla humerus, ulna ve radius kemikleri üzerinde yaptıkları çalışmada erkekler için radius ortalama uzunluğunu 24,6 cm; kadınlarda ise 22,0 cm olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada erkeklerde ve kadınlarda ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulmuşlardır ($p < 0,0005$). Tüm radius ölçümleri birlikte uygulandığında vakaların %94,93'ü doğru bir şekilde sınıflandırılmış, bunu humerus (%93,15) ve ulna (%90,58) izlemiştir. Tek başına uygulandığında radius uzunluğu %89,13 ile cinsiyet tayini için önemli sonuçlar vermiştir. Bu sonuçların adli tıpta cinsiyet tespitinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Rayna ve ark. (2018), 160 (80 sağ, 80 sol) kuru radius kemiği

üzerinde, radius proksimal ve distal ucunun morfolometrik parametrelerini ve klinik önemini araştırdıkları çalışmada radius uzunluğunu sağ taraf için ortalama değerini 22,7 cm; sol taraf için ise 22,5 cm olarak bulmuşlardır. Bu değerlerin kırık iyileşmesi ve el protezinde klinik önemine değinmişlerdir. Avnioğlu ve ark. (2020), 28 (16 sağ, 12 sol) kuru radius kemiği üzerinde yaptıkları çalışmada sağ için ortalama uzunluğu 23,2 cm sol için ise 22,89 cm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. (2015), 50 (23 sağ, 27 sol) Hint toplumu kuru yetişkin radius kemiklerinde proksimal ve distal morfolometrik parametreleri belirlemek için yapmış oldukları çalışmada radius uzunluğu ortalama değerini sağ taraf için 23,98 cm; sol taraf için ise 23,12 cm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. hem sağ hem de sol tarafta anlamlı bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise radius uzunluğu için ortalama değer ve standart sapma; sağ taraf için $22,87 \pm 1,67$ cm, sol taraf için ise $22,48 \pm 1,74$ cm olarak bulundu ve sonuçlar diğer çalışmalarla uyumluydu. Lateralizasyona göre istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p = 0,219$).

Caput radii ve collum radii kırıkları tüm kırıkların %1,7- 5,4'ünü oluşturur. Caput radii kırıkları tek başına tüm dirsek kırıklarının üçte birini ve tüm dirsek travma vakalarının yaklaşık %20'sini oluşturur. Caput radii, dirsek ve bilek biyomekaniğinde çok önemli bir rol oynar ve burada oluşacak herhangi bir kırık veya rezeksiyon eklemlerin dengesizliğine yol açar (Caputo ve ark. 1998, Captier ve ark. 2002). Yine Rayna ve ark.(2018) caput radii çapını sağ taraf için ortalama değeri 4,11 cm, sol taraf için ise 4,10 cm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. (2015) sağ taraf için 1,96 cm sol taraf için ise 1,87 cm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. hem sağ hem de sol tarafta anlamlı bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Avnioğlu ve ark. (2020) sol için 20,36 mm, sağ taraf için ise 21,15 mm olarak bulmuşlardır. Mazzocca ve ark.(2007) 178 kuru kadavra kemiğinde yaptıkları çalışmada caput radii çapını 23 mm olarak bulmuşlardır. Mazzocca ve ark. caput radii çapının hastanın yaşı, cinsiyeti veya ırkı ile ilişkili olmadığını belirtmişlerdir. Yine Mall ve ark. (1999) caput radii çapını erkeklerde 2,6 cm; kadınlarda ise 2,2 cm olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada erkeklerde ve kadınlarda ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulmuşlardır ($p < 0,0005$). Radius ölçümleri tek başına uygulandığında caput radii çapı %88,57 ile cinsiyet tayini için önemli sonuçlar vermiştir. Bu sonuçların adli tıpta cinsiyet tespitinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise caput radii çapı sağ taraf için ortalama değer $22,38 \pm 2,20$ mm, sol taraf için ise $21,30 \pm 2,51$

mm olarak bulundu. Çalışmamızdaki değerler Rayna ve ark.'larının çalışmasındaki değerlerden daha düşük, Gupta ve ark., Avnioğlu ve ark., Mazzocca ve ark., Mall ve ark.'ları ile hemen hemen benzer bulundu. Aynı zamanda çalışmamızda Gupta ve ark.'larının çalışmalarının aksine hem sağ ve sol taraf arasında anlamlı fark bulundu ve sağ tarafta sola kıyasla anlamlı düzeyde ($p=0,015$) daha büyük ölçüldü.

30-40 yaş arası kişilerdeki dirsek yaralanmalarının %20'si caput radii kırığı şeklindedir ve bu durum kadınlarda erkeklere oranla daha sık görülür. Kırık cinsine göre caput radii protezi yapılması dahi gerekebilir. Tuberositas bicipitalis, caput radii ve proc. styloideus radii'nin boyutları; caput radii protezi, bisipital tendon rekonstrüksiyonu ve proksimal travma rekonstrüksiyonu gibi çeşitli cerrahi işlemlerde oldukça önemlidir (Rayna ve ark. 2018). Rayna ve ark. (2018) caput radii'nin çevre ölçümünü sağ taraf için ortalama değerini 6,3 cm, sol taraf için 6,1 cm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise caput radii'nin çevre ölçümü sağ için $67,93\pm6,95$ mm, sol için ise $66,68\pm7,41$ mm olarak Rayna ve ark.'larının çalışmasındaki değerlerden daha yüksek değerler bulundu ve lateralizasyon arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=,341$). Caput radii'nin çevre ölçümü çalışmaları, çalışmamızla kıyaslandığında oldukça azdır.

Erişkinlerin, çocukların ve fetüslerin caput radii teknik muayeneleri ve ayrıca dirsek eklemının eklem ve bağ örneklerinin incelenmesi, çocuklarda dirsek eklemının artan valgite açısı nedeniyle bağların ve özellikle interosseöz membranın gerilebilirliğini ortaya çıkarmıştır. Caput radii çapındaki bir fark ve fovea capitis radii eklem yüzeyinin eğikliği ile caput radii'nin özel şekli, subluksasyon mekanizmasını belirleyen faktörlerden biridir (Walcher ve ark. 1972). Avnioğlu ve ark. (2020) fovea capitis radii'nin derinliği ölçümlerinde sağ için ortalama değeri 1,88 mm, sol için ise 1,90 mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise fovea capitis radii'nin derinliği ölçümü sağ için $2,00\pm,45$ mm; sol için ise $2,00\pm,64$ mm olarak Avnioğlu ve ark.'larının çalışmasındaki değerlerden daha yüksek değerler bulundu ve lateralizasyon arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,999$).

Caput radii veya collum radii kırıkları, dirsek etrafındaki kırıkların üçte birini oluşturur. Tedavi seçenekleri arasında, mümkün olduğunda dahili fiksasyon, caput radii rezeksiyonu ve değiştirilmesi vardır. Sabit olmayan kırık-çıkıklarda radiokapitellar eklem mekaniğinin onarımı veya değiştirme yoluyla restore edilmesi

gerektiği genel olarak kabul edilir, böylece caput radii'nin bir dirsek stabilizatörü olarak rolü daha belirgin hale gelir (Shukla ve ark. 2017). Gupta ve ark. (2015) collum radii'nin çevre ölçüm değerlerini sağ için ortalama değer 1,36 cm; sol için ise 1,35 cm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. hem sağ hem de sol tarafta anlamlı bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Rayna ve ark. (2018) sağ için ortalama değerini 4,64 cm; sol için ise 4,62 cm olarak bulmuşlardır. Avnioğlu ve ark. (2020) ise sağ için 50,04 mm; sol için 51,41 mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda collum radii'nin çevre ölçümü değeri sağ için $44,48 \pm 4,79$ mm; sol için ise $47,00 \pm 5,43$ mm olarak Gupta ve ark.'larının çalışmasındaki değerlerden daha yüksek, Rayna ve ark.'ları ile hemen hemen benzer ve Avnioğlu ve ark.'larının çalışmasındaki değerlerden daha düşük değerlerde bulundu. Aynı zamanda çalışmamızda Gupta ve ark.'larının çalışmalarının aksine hem sağ ve sol taraf arasında anlamlı fark bulundu ve sol tarafta sağa kıyasla anlamlı düzeyde ($p=0,007$) daha büyük ölçüldü.

Distal m. biceps brachii tendonu ve tuberositas bicipitalis anatomisi, tendon rüptürünün patofizyolojisinde olduğu kadar cerrahi onarımda da önemlidir. Tuberositas bicipitalis'in boyutlarını ve caput radii ve proc. styloideus radii ile olan açısall ilişkisini anlamak, distal m. biceps brachii tendonunun rekonstrüksiyonu, caput radii protezi implantasyonu ve proksimal radius travmalarının rekonstrüksiyonu gibi cerrahi prosedürleri kolaylaştırmaktadır (Ethiraj ve ark. 2019). Ethiraj ve ark. (2019) 60 kuru radius kemiği üzerinde radius'un proksimal ucunun morfolometrik detaylarını analiz etmek ve caput radii'nin ve tuberositas bicipitalis'in morfolojik özelliklerini tanımlamak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, sağ taraf için tuberositas radii uzunluğu ortalama değerini sağ için 2,23 cm; sol için ise 2,33 cm olarak bulmuşlardır. Ethiraj ve ark. sağ ve sol tarafta tuberositas radii uzunluğu için anlamlı bir korelasyon bulunmadığını belirtmişlerdir. Mazzocca ve ark. (2007) 178 kuru kadavra kemiğinde yaptıkları çalışmada tuberositas radii uzunluğu ortalama değerini 22 mm olarak bulmuşlardır ve ölçüm ile denegin yaşı, ırkı veya cinsiyeti arasında bir ilişki olmadığını söylemişlerdir. Gupta ve ark. (2015) sağ için 2,02 cm; sol için ise 1,92 cm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. hem sağ hem de sol tarafta anlamlı bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Rayna ve ark. (2018) sağ için 3,36 cm; sol için ise 3,34 cm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise tuberositas radii uzunluğu ortalama değer ve standart sapma değeri sağ için $29,28 \pm 3,21$ mm; sol için ise $26,70 \pm 3,71$ mm olarak Ethiraj ve ark., Mazzocca ve ark., ve Gupta ve ark.'larının

çalışmasındaki değerlerden daha yüksek; Rayna ve ark.'larınınkinden ise daha düşük değerlerde bulundu. Aynı zamanda çalışmamızda Ethiraj ve ark. ve Gupta ve ark.'ın çalışmalarının aksine hem sağ ve sol taraf arasında anlamlı fark bulundu ve sağ tarafta sola kıyasla anlamlı düzeyde daha büyük ölçüldü ($p=0,001$).

Gupta ve ark. (2015) tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevresi ölçümünün sağ için ortalama değerini 4,65 cm; sol için ise 4,45 cm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. hem sağ hem de sol tarafta anlamlı bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Ethiraj ve ark. (2019) sağ için 4,86 cm; sol için ise 4,73 cm olarak bulmuşlardır. Ethiraj ve ark. sağ ve sol tarafta anlamlı bir korelasyon bulunmadığını belirtmişlerdir. Avnioğlu ve ark. (2020) sağ için 54,71 mm; sol için ise 51,41 mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise tuberositas radii seviyesinde gövdenin çevre ölçümü sağ için ortalama değer ve standart sapma değerini $49,90\pm5,49$ mm; sol için ise $50,23\pm6,96$ mm olarak, Gupta ve ark.'larının bulduğu değerden daha yüksek, Ethiraj ve ark. ile hemen hemen aynı ve Avnioğlu ve ark.'larının çalışmasındaki değerlerden daha düşük değerlerde bulundu ve lateralizasyon arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,789$).

Distal m. biceps brachii tendonunun insersiyon kısmındaki mekanik hasarı çok faktörlü olabilir. Bununla birlikte, tuberositas radii'deki tendonun anatomisinin bunda temel sorumlulardan biri olduğu literatürde belirtilmektedir. Tuberositas radii'nin belirgin bir kenarının pronasyon sırasında tendonu aşındırdığı ve yüksek kuvvetlere maruz kaldığında yırtılmaya karşı savunmasız hale getirdiği öne sürülmektedir (Mazzocca ve ark. 2007). Mazzocca ve ark. (2007) caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsünü ortalama 25 mm olarak bulmuşlardır. Mazzocca ve ark. caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsünü hastanın yaşı, cinsiyeti veya ırkı ile ilişkili olmadığını belirtmişlerdir. Rayna ve ark. (2018) caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsünü sağ için ortalama değer 0,75 cm; sol için 0,73 cm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda caput radii ve tuberositas radii arasındaki mesafenin ölçüsü sağ için $11,65\pm1,97$ mm; sol için $10,83\pm1,43$ mm olarak Mazzocca ve ark.'larının çalışmasındaki değerlerden daha düşük, Rayna ve ark.'larından ise daha yüksek olarak bulundu ve sağ tarafta sola kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha büyük olarak ölçüldü($p=0,048$).

Radiusun orta üçte birlik kırıkları yaygındır ve stabil olmayabilir. Bu kırıklar genellikle sağlam m. pronator teres tendon insersiyosu seviyesinde kırılır ve bu da kırık fragmanlarına destabilize edici bir kuvvet sağlar (McLean ve ark. 2015). Gecikmiş ekstansör tendon rüptürleri, distal radius kırıklarının iyi bilinen bir komplikasyonudur. Bununla birlikte, orta şaft önkol kırığı sonucu görülen akut fleksör tendon yaralanması çok nadirdir (Williams ve ark. 2018). Mathivadani ve ark. (2018) 50 (34'ü erkek, 16'sı kadın) radius kemiğinde yaptıkları çalışma sonucunda corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi ortalama değerini erkekte 41,89 mm; kadında 36,52 mm olarak bulmuşlardır. Mathivadani ve ark. corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevre ölçümünü erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Avnioğlu ve ark. (2020) sağ için 50,04 mm; sol için 50,32 mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda corpus radii orta noktasındaki gövdenin çevresi ölçümü sağ için $42,18 \pm 4,09$ mm; sol için $42,85 \pm 5,02$ mm olarak Mathivadani ve ark.'larının çalışmalarındaki değerlerle hemen hemen aynı, Avnioğlu ve ark.'larından ise daha düşük değerlerde bulundu ve lateralizasyon arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,485$).

Mathivadani ve ark. (2018) radius gövdesinin anteroposterior çapını erkekte ortalama değer 11,56 mm; kadında ise 9,63 mm olarak bulmuşlardır. Mathivadani ve ark. erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirtmişlerdir ve adli tıpta cinsiyet tayininde belirleyici olacağını belirtmişlerdir. Çalışmamızda radius gövdesinin anteroposterior çapı sağ için $11,80 \pm 1,18$ mm; sol için $12,13 \pm 1,86$ mm olarak bulundu ve lateralizasyon arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,373$).

Distal radius kırığı, pediatrik popülasyondaki kırıkların %25'ini ve erişkin kişilerde tüm kırıkların yaklaşık %18'ini oluşturan en yaygın kırık tipidir. Radiusun distal ucunun morfometrisi, distal radius kırıklarının azaltılması, distal radius protezinin tasarımı ve bilek ekleminin kinematiği gibi çeşitli klinik ortopedik prosedürlerde önemlidir (Kadel ve Thapa 2021). Kadel ve Thapa (2021) 76 kuru radius kemiğinde Nepal popülasyonunda insan radius distal ucunun radial inklinasyon açısı, palmar tilt, proc. styloideus'un uzunluğu, oblik genişlik, transvers ve anteroposterior çapının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışma sonucu; radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğunu sağ için ortalama değer 28,74 mm; sol için ise 28,17 mm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. (2015) sağ için

2,64 cm; sol için ise 2,55 cm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. hem sağ hem de sol tarafta anlamlı bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Avnioğlu ve ark. (2020) sağ için 32,65 mm; sol için 32,88 mm olarak bulmuşlardır. Mathivadani ve ark. (2018) erkek için ortalama değeri 3,72 cm; kadın için 3,28 cm olarak bulmuşlardır. Mathivadani ve ark. radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğunun erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda radius'un distal ucundaki en geniş alanın uzunluğu sağ için $32,82 \pm 2,46$ mm; sol için $30,75 \pm 3,36$ mm olarak Gupta ve ark. ve Kadel ve Thapa'nın çalışmasına göre daha büyük, Avnioğlu ve ark.'larının çalışmasıyla hemen hemen aynı değerlerde bulundu. Aynı zamanda çalışmamızda Gupta ve ark.'ın çalışmalarının aksine hem sağ ve sol taraf arasında anlamlı fark bulundu ve sağ tarafta sola kıyasla anlamlı derecede daha büyük olarak ölçüldü ($p=0,001$).

Rayna ve ark. (2018) inc. ulnaris'in genişliğini sağ için ortalama değer 1,41 cm; sol için 1,40 cm, Avnioğlu ve ark.(2020) sağ için 14,32 mm; sol için 14,83 mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda inc. ulnaris'in genişliği sağ için $18,42 \pm 1,97$ mm; sol için $18,55 \pm 1,60$ mm olarak Rayna ve ark.'larının çalışmasından daha büyük değerlerde bulundu ve lateralizasyon arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,756$). Avnioğlu ve ark. (2020) inc. ulnaris'in derinliğini sağ için ortalama değer 2,02 mm; sol için 1,73 mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda inc. ulnaris'in derinliği sağ için $2,22 \pm 0,73$ mm; sol için $2,03 \pm 0,62$ mm olarak Avnioğlu ve ark.'larının çalışmasından daha büyük değerlerde bulundu ve lateralizasyon arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,173$).

Gupta ve ark. (2015) facies articularis carpalis derinliğini sağ için ortalama değer $0,2 \pm$ cm; sol için 0,19 cm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. hem sağ hem de sol tarafta anlamlı bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Ethiraj ve ark. (2019) sağ için ortalama değer 2,87 cm; sol için 2,93 cm olarak bulmuşlardır. Ethiraj ve ark. sağ ve sol tarafta facies articularis carpalis derinliği için anlamlı bir korelasyon bulunmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda facies articularis carpalis derinliği sağ için $2,72 \pm 0,64$ mm; sol için $2,38 \pm 0,54$ mm olarak Gupta ve ark.'larının çalışmasından daha yüksek, Ethiraj ve ark.'larının çalışmasından ise daha düşük değerlerde bulundu. Aynı zamanda çalışmamızda Ethiraj ve ark. ve Gupta ve ark.'ın çalışmalarının aksine hem sağ ve sol taraf arasında anlamlı fark bulundu ve sağ tarafta sola kıyasla anlamlı derecede daha büyük olarak ölçüldü ($p=0,014$).

Çalışmamızda *facies articularis carpalis*'in sagittal çapı sağ için $20,60 \pm 2,02$ mm; sol için $20,15 \pm 1,94$ mm olarak bulundu ve lateralizasyon arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,300$). Ayrıca *facies articularis carpalis*'in transvers çapı sağ için $30,90 \pm 2,62$ mm; sol için $29,22 \pm 3,15$ mm olarak bulundu ve sağ tarafta sola kıyasla anlamlı derecede daha büyük olarak ölçüldü ($p=0,005$).

Minimal invaziv cerrahi, modern cerrahinin bir gelişme eğilimidir. Perkütan Kirschner tellerinin (K-telleri) distal radius kırıklarında kullanılması yaygın prosedür olarak kabul görmektedir. Ancak bazı avantajlarına rağmen, *n. radialis*'in yüzeysel dalının yaralanması, K-tellerinin *proc. styloideus radii* aracılığıyla yerleştirilmesi ve çıkarılması sırasında nispeten yaygındır (Chen ve ark. 2010). De Quervain sendromu, el bileğinin birinci ekstansör kompartmanında *m. abductor pollicis longus* ve *m. ekstansör pollicis brevis* tendonlarının sinovyal kılıflarında görülen inflamatuvar bir durumdur. Kalınlaşmış iltihaplı bir sinovyum ek olarak efüzyon ile sinovyal kılıfın iltihabı görülür. Fleksör kılıfta kronik inflamasyonun neden olduğu fibrotik kalınlaşma olabilir, bu da *proc. styloideus radii* üzerinde sert, hareketsiz bir yumru oluşturabilir (Xiao ve ark. 2013). Bu yüzden *proc. styloideus radii*'nin uzunluğu hakkındaki bilgi bu bölgeye yapılacak cerrahi girişimler açısından önemlidir. Kadel ve Thapa (2021) *proc. styloideus radii* ortalama uzunluğunu sağ için 10,26 mm; sol için 18,85 mm olarak bulmuşlardır. Kadel ve Thapa sağ ve sol taraf arasındaki *proc. styloideus radii* uzunluğunun istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Gupta ve ark. (2015) *proc. styloideus radii* uzunluğunu sağ için 1 cm; sol için 0,97 cm olarak bulmuşlardır. Gupta ve ark. hem sağ hem de sol tarafta anlamlı bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Rayna ve ark. (2018) *proc. styloideus radii* uzunluğunu sağ için ortalama değer 1,01 cm; sol için 1,00 cm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda *proc. styloideus radii* uzunluğu sağ için $16,17 \pm 1,75$ mm; sol için $15,93 \pm 2,71$ mm olarak Kadel ve Thapa, Gupta ve ark., Rayna ve ark.'larının çalışmalarından daha yüksek değerlerde bulundu. Aynı zamanda Kadel ve Thapa'nın aksine, Gupta ve ark. ile benzer olarak lateralizasyon arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,619$).

Radius distal uç kırık oranının azalması esas olarak radial inklinasyon ve palmar tiltin kırık öncesi değerinin restorasyonu ile değerlendirilir. Radius distal uç kırığı nedeniyle palmar tiltteki değişiklik art. *radiocarpalis*'te instabiliteye yol açar. (Kadel ve Thapa 2021). Suojärvi ve ark. (2020) 29 erkek 21 kadın olmak üzere

toplam 50 katılımcı üzerinde yaptıkları radyografik çalışmada radial inklinasyon açısını ortalama $21,8^{\circ}$ olarak bulmuşlardır. Suojärvi ve ark. radial inklinasyon açısının kadınlar ve erkekler için benzer olduğunu belirtmişlerdir. Nekkanti ve ark. (2018) Güney Hindistan popülasyonunda distal radius'un morfometrisini raporlamak ve diğer ırk ve popülasyonlara ilişkin benzer çalışmalarla karşılaştırma yapmak amacıyla 310 el bileği eklemi düz radyografisi üzerinde yaptıkları çalışmada; erkeklerde ortalama radial inklinasyon açısını ortalama değerini $21,7^{\circ}$, kadınlarda $21,38^{\circ}$ olarak bulmuşlardır. Nekkanti ve ark. kadın ve erkeklerdeki radial inklinasyon açısını istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Kadel ve Thapa (2021) radial inklinasyon açısını sağ için $24,45^{\circ}$; sol için $22,76^{\circ}$, Mishra ve ark. (2016) 242 X-ray görüntüsü üzerinde yaptıkları çalışmada sağ için $23,18^{\circ}$, sol için $23,42^{\circ}$ olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda radial inklinasyon açısı sağ için ortalama değer $24,40 \pm 1,60^{\circ}$; sol için $23,95 \pm 2,17^{\circ}$ olarak Suojärvi ve ark. ve Nekkanti ve ark.'larının çalışmasından daha büyük değerdedir, Kadel ve Thapa ve Mishra ve ark.'larının çalışmalarıyla benzer değerlerde bulundu. Aynı zamanda lateralizasyon arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,250$).

Radiusun proksimal ucu, art. humeroulnaris ile aynı eklem kapsülünü paylaşan art. radioulnaris proximalis ve art. humeroradialis eklemlerine katkıda bulunur. Dirsek ve el bileği biyomekaniğinde caput radii'nin rolü çok önemlidir ve kırılması veya rezeksiyonu, dirsek ve el bileği stabilitesini bozabilir. Radius proksimalinde meydana gelen kırıkta caput radii rezeksiyonu, uzun süreli fonksiyonel komplikasyonlara neden olur. Anatomik ve biyomekanik olarak doğru bir caput radii protezi oluşturmak için caput radii'nin boyutu ve şeklinin bilinmesi gereklidir (Captier ve ark. 2002). Captier ve ark. (2002) radius'un proksimal ucunun biyometrisini yapmak ve caput radii şeklini karakterize etmek amacıyla 78 sol, 18 sağ toplamda 96 kemik üzerinde yaptıkları çalışmada caput radii şeklini %57'si elips ve %43'ü dairesel şekilli olarak tanımlamışlardır. Dairesel şekil ile eliptik şeklin biyomekaniğinin farklı olduğu ve collum radii ile radial diyafiz arasındaki açının adaptasyonunu içerdiği sonucuna varmışlardır. Ethiraj ve ark. (2019) caput radii şeklini 60 radius'un 39'unda (%65) yuvarlak veya dairesel, 21'inde (%35) oval şekil olarak tanımlamışlardır. Ethiraj ve ark. sağ ve sol tarafta anlamlı bir korelasyon bulunmadığını belirtmişlerdir. Rayna ve ark. (2018) %77,5'inin dairesel ve %18,75'inin elips, %3,75'inin irregular olduğunu belirlemişler ve caput radii protezi

için parametreler esas olarak önemli olduğundan, caput radii şekli hakkında net bir tespit yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Çalışmamızda 40 sağ kemiğin 24'ü (%60) yuvarlak; 16'sı (%40) oval şekilli, 40 sol kemiğin 27'si (%67,5) yuvarlak; 13'ü (%32,5) oval şekilli olarak bulundu. Aynı zamanda çalışmamızda caput radii şekli ile diğer ölçümlerden yalnızca inc. ulnaris genişliği (İU_{genişlik}) arasında istatistiki olarak anlamlılık görüldü.

Distal m. biceps brachii tendonunun yaralanması, 4-16 yaşları arasında oldukça yaygındır. Genellikle erkeklerin baskın kolunda m. biceps brachii kasının gergin veya kısmen gergin olduğu anda supinasyondaki ön kola ani bir eksantrik kuvvet uygulanmasıyla ortaya çıkar. Ek olarak şekil olarak düzensiz bir tuberositas radii varlığı, distal m. biceps brachii kasının insersiyosunda hasara neden olabilir (Szewczyk ve ark. 2022). Tuberositas radii ölçümleri ve bunun caput radii ile olan açısal ilişkisi, m. biceps brachii tendonunun rekonstrüksiyonu, caput radii protez implantasyonu ve proksimal radius travmalarının rekonstrüksiyonu gibi çeşitli cerrahi prosedürlerde oldukça önemlidir (Ethiraj ve ark. 2019). Rayna ve ark. (2018) tuberositas radii şeklini; 136 kemiğin %85'i yaprak şekilli, %10,62'sini oval şekilli ve %4,38'ini ise düzensiz şekilli olarak bulmuştur. Tuberositas radii boyutu ve şeklinin bilinmesinin tendo bicipitalis rekonstrüksiyonunda faydalı olacağını belirtmişlerdir. Gupta ve ark. (2015) tuberositas radii üzerinde en sık (%60) tek sırt bulmuşlardır. Gupta ve ark. hem sağ hem de sol tarafta anlamlı bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Ethiraj ve ark. (2019) tuberositas radii üzerinde sol taraflı kemiklerin 9'unda çift sırtlı, 13'ünde tek sırtlı olarak belirlemişlerdir. Sağ taraf için ise 16 kemikte çift sırt, 12 kemikte de tek sırt belirlemişlerdir. M. biceps brachii tendon rüptürünün patofizyolojisinde ve cerrahi tedavisinde tuberositas radii boyutlarının ve bunların caput radii ile açısal ilişkisinin önemli olduğu sonucuna varmışlardır. Çalışmamızda 40 sağ kemiğin 23'ü (%57,5) yaprak şekilli; 12'si(%30) irregular; 5'i(%12,5) oval şekilli, 40 sol kemiğin 22'si(%55,0); 12'si(%30,0) irregular; 6'sı(%15,0) oval şekilli olarak bulundu. Aynı zamanda çalışmamızda tuberositas radii şekli ile diğer ölçümlerden hiçbirisi arasında istatistiki bir anlamlılık görülmedi.

M. extensor pollicis longus'ta gecikmeli yırtılma Lister tüberkülünün çevresinde ada şeklinde kırıklara neden olur ve bu nedenle ada şekilli kırıklar olarak

da adlandırılır. Ameliyatlar sırasında Lister tüberkülünün varlığı, parmakların ve eklemlerin doğal uzunluğunun elde edilmesine yardımcı olur. M. extensor pollicis longus (EPL) ile ilişkili olarak Lister tüberkülünün ölçümü daha iyi cerrahi prosedürler için önemlidir (Harini ve Mohanraj 2020). Chan ve ark. (2017) Lister tüberkülünün anatomik varyantlarını değerlendirmek ve sınıflandırmak amacıyla 284 erkek ve 76 kadın hastanın MR görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada tüm vakaların 249'unda (%69,2) Tip1 varyantını bulmuşlardır. Bu 249 hastanın 149'unda (%41,4) Tip1A; 100'ünde ise (%27,8) Tip1B görülmüştür. 77 hastada (%21,4) Tip2; Bu 77 hastanın 40'ında(%11,1) Tip2A; 37'sinde(%10,3) Tip2B görülmüştür. 34 hastada (%9,4) Tip 3; Bu 34 hastanın 23'ünde (%6,4) Tip 3A; 11'inde (%3,1) ise Tip 3B görülmüştür. Çalışmamızda ise Lister tüberkülü tiplerini sağ için 29 (%72,5) Tip 1A, 1 (%2,5) Tip 2A, 1 (%2,5) Tip 2B, 4 (%10,0) Tip 3A, 5 (%12,5) Tip 3B bulundu. Sol için ise 27 (%67,5) Tip 1A, 2 (%5) Tip 1B, 5 (%12,5) Tip 2A, 2 (%5) Tip 2B, 2 (55) Tip 3A, 2 (%5) Tip 3B olarak bulundu. Aynı zamanda çalışmamızda Lister tüberkülü tipi ile diğer ölçümlerden hiçbirisi arasında istatistiki bir anlamlılık görülmüdi.

Besleyici arter (a. nutricia), uzun kemiklere kan sağlayan başlıca kaynaktır ve embriyo ve fetusteki aktif büyüme periyodunun yanı sıra özellikle ossifikasyonun erken fazı sırasında önemlidir. Yaygın varyasyonları ile uzun kemiklerin a. nutricia'nın kesin konumu ve yönü hakkındaki bilgi, uzuvların kemik greftleri ve mikrocerrahi vasküler kemik transplantasyonları gibi herhangi bir cerrahisi veya ortopedik tedavisi sırasında çok önemlidir (Solanke ve ark. 2014). Solanke ve ark. (2014), Hint kökenli kuru kemiklerin humerus, radius ve ulna'sındaki for. nutricium'larının sayısını ve konumunu değerlendirmek ve bulguları klinik olarak ilişkilendirmek amacıyla 40 sağ 40 sol olmak üzere 80 radius kemiğiyle beraber toplamda 260 kemik üzerinde yapmış olduğu çalışmada for. nutricium sayısı ve konumunu 6 radius kemiğinde (%7,5) margo anterior (1A), 17'sinde (%21,25) margo medialis (1C), 53'ünde (%66,25) facies anterior (1B), 4'ünde (%5) facies posteriorda (1D) görmüştür. Aynı zamanda Solanke ve ark. for. nutricium yokluğu veya sayısının kemiğin uzunluğu ve çapı arasında istatistiki olarak hiçbir anlamlılık bulamamışlardır. Kızılkant ve ark. (2006) 93 radius (49 sol, 44 sağ) olmak üzere 569 insan uzun kemiği üzerinde yaptıkları çalışmada 92 kemikte (%98,1) 1 adet; 1 kemikte ise (%1,9) 2 adet foramen (for.) nutricium bulmuşlardır. 27'si(%29,8) 1B,

38'i (%41,5) 1A, 24'ü(%25,5) 1C, 3'ü ise (%3,2) 1D görmüşlerdir. 2 for. nutricium görülen kemiklerde ise lokalizasyon 1'i 2BB 1'i ise 2AA görülmüştür. Murlimanju ve ark. (2011) 72 radius (41 sağ taraf ve 31 sol taraf) kemiği olmak üzere toplam 243 kemik üzerinde yaptıkları çalışmada %94,4'ünde tek foramen, %1,4'ünde çift foramen bulunurken %4,2'sinde foramen olmadığını belirtmişlerdir. Foramen 52 radius'ta 1B, 10 kemikte 1C, dört kemikte 1A ve dört kemikte 1D görülmüştür. For. nutricium'un olmadığı 3 (%4,2) tane kemiğin yalnızca sağ taraflı olduğu görülmüştür. 37 sağ, 31 sol olmak üzere 68 kemikte (%94,4) 1 adet for. nutricium görülmüştür. Bunların da 51 tanesi 1B, 9 tanesi 1C, 4 tanesi 1A ve diğer 4 tanesi de 1D görülmüştür. Yalnızca 1 (%1,4) tane kemikte 2 adet for. nutricium bulunmuştur. Bu for. nutriciumlar ise biri 2CC, diğeri 2BB tanımlanmıştır. Captier ve ark. (2002) radius'ların %94,4'ünde bulunan for. nutricium'ların %81'inde 1B, %7'sinde 1D ve %12'sinde 1C olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda ise sağ için 3'ünde (%7,5) 1A, 28'inde (%70,0) 1B, 6'sında (%15) 1C, 1'inde (%2,5) 2BB, 1'inde (%2,5) 2BC, 1'inde (%2,5) 2BD olarak bulundu. Sol için ise 1'inde (%2,5) 1A, 33'ünde (82,5) 1B, 3'ünde (7,5) 1C, 1'inde (%2,5) 2BB, 1'inde (%2,5) 2BC, 1'inde (%2,5) 2BD olarak bulundu. Aynı zamanda çalışmamızda for. nutricium sayısı ile diğer ölçümlerden hiçbiri arasında istatistiki bir anlamlılık görülmedi.

Bir kemik grefti alındığında, kalan kemiklerin vaskülarizasyonu dikkate alınmalıdır. Bu bölgenin vaskülaritesi greftlemede çeşitli seçeneklere olanak sağlar. İyi bir greft transferi için ideal kemik greftinin iyi bir anastomoz ile endosteal ve periosteal kan beslenmesinin sağlam olması gerekmektedir (Murlimanju ve ark. 2011). Uzun kemiklerdeki besleyici foramenlerin yeri ve sayısının anlaşılması bu nedenle eklem replasman tedavisi, kırık onarımı, kemik greftleri ve vaskülarize kemik mikrocerrahisi gibi ortopedik cerrahi prosedürlerde ve adli tıp vakalarında önemlidir (Kızılkant ve ark. 2006). Solanke ve ark. (2014) 80 radius kemiğinin 18'inde (%22,5) foraminal indeksi Tip 1, 58'inde (%72,5) Tip2 ve 4'ünde (%5) Tipsiz olarak tanımlamıştır. Kumar ve ark. (2017) 57 sağ 53 sol toplamda 110 radius kemiği üzerinde yaptıkları çalışmada sağ için foraminal indeksi 35,64 değeri ile tip 2; sol için 34,96 değeri ile yine tip 2 olarak bulmuşlardır. Dr. Mani Arora (2011) 58 sağ, 51 sol olmak üzere 109 radius kemiği üzerinde yaptığı çalışmada foraminal indeksi sağ için 35,32 değeri ile tip 2, sol için 34,21 değeri ile tip 2 olarak bulmuştur. Captier ve ark. (2002) radiusun proksimal ucuna göre uzaklığı ortalama 8,24 cm

olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise sağ için 9'unda (%22,5) tip 1, 31'inde (%77,5) Tip 2; sol için 14'ünde (%35,0) Tip 1, 26'sında (%65,0) Tip 2 olarak bulundu. Aynı zamanda çalışmamızda foraminal indeks ile diğer ölçümlerden hiçbiri arasında istatistiki bir anlamlılık görülmedi.



6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Apendiküler iskeletin uzun kemiklerinden biri olan radius önkolda bulunur. Günlük işlerde, spor, dans veya diğer aktivitelerde önkolun doğal olarak çok kullanımından kaynaklı radius türlü travmalara veya dış faktörlere maruz kalmaktadır. Komşuluğunda önemli yapılar bulunduğu için olumsuz etkilendiğinde günlük yaşamı büyük ölçüde sınırlar. Radius'un özellikle distal kısmı sık kırılır bu da radius'un morfolojik ve morfometrik özelliklerin kırık üstündeki etkisinin araştırılmasını gerektirmektedir.

Ayrıca os radius sağlam yapısı nedeniyle yangın, doğal afet gibi durumlarda bile sağlam kalabilen bir kemiktir. Adli tıp, arkeoloji ve antropoloji alanlarında; cinsiyet tayini, ırklar arasındaki morfometrik farklılıkları belirlemek, yıllar önce yaşamış insan toplulukları hakkında bilgi sahibi olmak amaçlarıyla sıklıkla kullanılır. İşte tüm bu nedenlerden dolayı os radius'un konumu, morfometrik ölçümleri ve morfolojik varyasyonları için ortalama değerler birçok bilim dalı için oldukça önemlidir. Biz de çalışmamızda çeşitli morfolojik ve morfometrik ölçümlerle literatüre katkı sağlamayı amaçladık.

Çalışmamızda 40'ı sağ, 40' da sol olmak üzere toplamda 80 adet kuru Radius kemiğine ait morfometrik ölçümleri yapıldı. Elde edilen veriler lateralizasyona göre analiz edildi. Ayrıca parametreler arasındaki korelasyon tespit edildi.

Morfometrik parametrelerin analizinde $CR_{\text{çap}}$, TRU , $CR-TR_{\text{mesafe}}$, RDU , FAC_{derinlik} , $FAC_{\text{transversçap}}$ parametrelerinde sağ tarafa ait ölçümlerin sol tarafa ait ölçümlere göre; $CR_{\text{çevre}}$ ölçümlerinin ise sol tarafta sağ tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük olduğu görüldü.

Morfolojik varyasyonlarda ise sağ ve sol tarafta $CR_{\text{şekil}}$ için Tip 1, $TR_{\text{şekil}}$ için Tip 2, F_{index} için Tip 2, $FN_{\text{sayı-yön}}$ için 1B, LT_{tip} için ise 1A oranı daha fazla bulundu.

Morfometrik ölçüm değerlerinin $CR_{\text{şekil}}$ ile olan ilişkisinde $\bar{IU}_{\text{genişlik}}$ değeri, $CR_{\text{şekil}}$ Tip 2'de diğer tiplere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunurken $TR_{\text{şekil}}$, $FN_{\text{sayı-yön}}$, LT_{tip} ve F_{index} ile olan ilişkisinde ise anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Os radius arkeoloji ve adli tıp alanlarında oldukça sık kullanılır. Ayrıca, anatomik çalışmalarda da sık çalışılan bir alandır. Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler genel olarak literatürle uyumlu olmakla birlikte görülen küçük farklılıkların verilerin elde edilmesinde kullanılan yöntem ve tekniklerin farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda elde edilen morfometrik verilerin ve morfolojik varyasyonların, literatüre katkı sağlamasını; ortopedist, fizyoterapist ve protez-implant tasarımcılarına referans bir veri tabanı oluşturmasını ve bu bölgeye yapılacak cerrahi girişimlerde karmaşık anatomik yapının anlaşılmasında ve güvenli alanların belirlenmesinde faydalı olmasını ümit ediyoruz.



7.KAYNAKLAR

- Akhlaghi M, Sheikhezadi A, Ebrahimnia A, Hedayati M, Nazparvar B, et al. The value of radius bone in prediction of sex and height in the Iranian population. *J. Forensic Leg. Med*, 2012; 19, 219-22.
- Arıncı K, Elhan A. *Anatomi. Güneş Tıp Kitabevi*, 2006, 4. baskı, 1. cilt, Ankara, Türkiye.
- Arora, M. Morphometric study of nutrient foramina of human radii and their surgical importance. *Indian Journal of Basic & Applied Medical Research*, 2011; 86-91.
- Avnioğlu S, Yılmaz S ve Ünalımsı D. Morphometric examination of radius. *Journal of US-China Medical Science*. 17, 2020; 172-76
- Aysel Şeftalioğlu. *Genel Özel İnsan Embriyolojisi* 4. Baskı. Tıp Teknik Yayıncılık. Ankara-2003
- Captier G, Canovas F, Mercier N, Thomas E, Bonnel F. Biometry of the radial head: biomechanical implications in pronation and supination. *Surg Radiol Anat*, 2002; 24(5): 295- 300.
- Caputo AE, Mazzocca AD, Santoro VM. The nonarticulating portion of the radial head: Anatomic and clinical correlations for internal fixation. *J Hand Surg Am*, 1998; 23:1082-90.
- Cha SM, Shin HD, Lee SH. "Island-shape" Fractures of Lister's tubercle have an increased risk of delayed extensor pollicis longus rupture in distal radial fractures. *Injury*, 49(10), 2018; 1816-21.
- Chan WY, Chong LR. Anatomical variants of Lister's tubercle: a new morphological classification based on magnetic resonance imaging. *Korean Journal of Radiology*, 2017; 18(6), 957-63.
- Chen Y, Zheng X, Wang J, Zhu Y, Zhan C. Reliable techniques to avoid damaging the superficial radial nerve due to percutaneous Kirschner wire fixation of the distal radius fracture through the radial styloid process. *Surgical and radiologic anatomy*, 2010; 32(8), 711-17.
- Cumhur M. *Temel Anatomi*. Metu Press Yayınları. 1. Basım, 2001 Ankara
- Ethiraj S, Jyothi KC, Shetty S. A study of morphology and morphometry of proximal end of dry radius bones with its clinical implications. *Int J Anat Res*, 2019; 7(3), 6712-16.
- Ferreres A, Llusà M, Garcı M, A-Elı As, Lluch A. A possible mechanism of direct injury to the epl tendon at lister's tubercle during falls with the wrist fully extended. *Journal of Hand Surgery (European Volume)* 33.2, 2008; 149-51
- Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM, Schuenke M, Schulte E, et al. *Kolektif. Anatomi Atlası*. Palme Yayınevi, 2015
- Gökmen FG. *Sistematik Anatomi*. Güven Kitabevi. İzmir- 2003.
- Gupta C, Kalthur SG, Malsawmzuali JC, D'souza AS. A Morphological and morphometric study of proximal and distal ends of dry radii with its clinical implications. *Biomed J*, 2015;38:323-28
- Hagert, CG. The distal radioulnar joint in relation to the whole forearm. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007), 1991; 275, 56-64.
- Harini P, Mohanraj KG. Analysis of lister's tubercle of radius bone and its clinical implications-a morphometric study. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 2020; 17(7), 203-07.
- İsmailoğlu P. Erişkinlerde radius distal ucunun morfometrisinin incelenmesi ve distal radius kırıklarında uygulanan implantlarla morfometrik uyumun değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı. Doktora Tezi*. İstanbul, 2020 (Tez Danışmanı: Prof. Dr. F. Güler Kahraman Yıldırım).
- Kadel, M ve Thapa TP. Morphometric study of distal end of human dry radii. *Medical journal of shree birendra hospital*, 2021; 20(1), 36-40.

- Kızılkant E, Boyan N, Ozsahin ET, Soames R, Oguz O. Location, number and clinical significance of nutrient foramina in human long bones. *Ann Anat.*, 2007; 189(1):87–95
- Kumar S, Ratnesh R, Fatima N, Jawed M. Morphological study of nutrient foramina of human radius and their clinical importance. *Int Arch Integr Med*, 2017; 4(7), 105-10.
- Mall G, Hubig M, Büttner A, Kuznik J, Penning R, Graw M, et al. Sex determination and estimation of stature from the long bones of the arm. *Forensic Sci Int*, 2001; 117:23-30.
- Mathivadani V, Babu KY, Mohanraj KG. Determination of sex from radial tuberosity and shaft of radius - a morphometric study using long bone. *Drug Invention Today*, 2018, Vol. 10 Issue 10; s1969-72
- Mazzocca AD, Cohen M, Berkson E, Nicholson G, Carofino BC, et al. The anatomy of the bicipital tuberosity and distal biceps tendon. *J Shoulder Elbow Surg*, 2007; 16(1):122-27
- McLean JM, Stevenson AW, Samson A, Watts AC, Daneshvar P, et al. A pronator teres–sparing volar approach for osteosynthesis of midshaft diaphyseal radius fractures. *Tech Hand Surg*, 2015; 19: 138–42
- Mishra PK, Nagar M, Gaur SC, Gupta A. Morphometry of distal end radius in the Indian population: A radiological study. *Indian J Orthop.*, 2016; 50(6): 610–15.
- Moore KL, Persaud TYN. *Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi. Türkçe 2. Baskı. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul- 2009.*
- Murlimanju BV, Prashanth KU, Prabhu LV, Saralaya VV, Pai M, et al. Morphological and topographical anatomy of nutrient foramina in human upper limb long bones and their surgical importance. *Rom J Morphol Embryol*, 2011; 52(3), 859-62.
- Nekkanti S, Shah J, Mudundi D, Sakhuja V, Shankar V, et al. A study of the radiographic morphometry of the distal radius in a south Indian population. *Hand and Microsurgery*, 2018; 7(1), 9-12.
- Netter FH. *İnsan Anatomisi Atlası. Nobel Tıp Kitabevi, 2014, 6. baskı, İstanbul, Türkiye.*
- Obert L, Loisel F, Gasse N, Lepage D. Distal radius anatomy applied to the treatment of wrist fractures by plate: a review of recent literature. *SICOT-J*, 2015; 1.
- Ozan H. *Ozan Anatomi. Klinisyen Kitabevi, 2014, 3. baskı, Ankara, Türkiye.*
- Rayna A, Francis Y, Gouthaman P, Begum Z, Baskaran S, et al. Morphometric study of proximal and distal end of radius and its clinical significance. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, 2018; 12(9).
- Rundgren J, Bojan A, Navarro CM ve Enocson A. Epidemiology, classification, treatment and mortality of distal radius fractures in adults: an observational study of 23,394 fractures from the national swedish fracture register. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2020; 21:88
- Shukla DR, Sahu DC, Fitzsimmons JS, An KN, O'Driscoll SW. The effect of a radial neck notch on press-fit stem stability: a biomechanical study on 7 cadavers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 2018; 27(3), 523-29.
- Solanke KS, Bhatnagar R, Pokhrel R. Number and position of nutrient foramina in humerus, radius and ulna of human dry bones of Indian origin with clinical correlation. *OA Anatomy*, 2014; 2(1), 4.
- Standring S. *Gray's anatomy the anatomical basis of clinical practise. Elsevier Yayınları 41. Basım. Londra, İngiltere - 2016*
- Suojärvi N, Tampio J, Lindfors N, Waris E. Computer-aided 3D analysis of anatomy and radiographic parameters of the distal radius. *Clinical Anatomy*, 2020; 34(4), 574-80.

- Szewczyk B, Paulsen F, LaPrade RF, Borowski A, Zielinska N, et al. Anatomical variations of the biceps brachii insertion: a proposal for a new classification. *Folia Morphologica*, 2022.
- Taner D. Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi. Hekimler Yayın Birliği. 3. Baskı, 2003 Ankara
- Urban&Fischer, Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy (6. baskı,4 cilt). Nobel Kitapevi. Ankara- 2019.
- Unur E, Ülger H, Ekinci N. Anatomi, (4.baskı). Kayseri: Kıvılcım Kitapevi; 2002, s35-96.
- Walcher K, Keyl W, Backe H. Beobachtungen zur ätiologie der pronatio dolorosa. *Archiv für orthopädische und Unfall-Chirurgie, mit besonderer Berücksichtigung der Frakturenlehre und der orthopädisch-chirurgischen Technik*, 1972; 74(3), 197-204.
- Williams J, Wharton R, Peeva P, Horwitz M. Acute flexor tendon injury following midshaft radius and ulna fractures in a pediatric patient. *Trauma Case Reports*, 2018; 15, 1-3.
- Xiao L, Li YK, Ye GH, Yang XW. Variations in the extensor grooves on the radial styloid process in Chinese population. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2013; 35(1), 49-53.
- Yıldırım M (Snell RS' den çeviri). Klinik anatomi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1997.
- Yıldırım M. Topografik Anatomi, 1. Baskı Nobel Tıp Kitapevi, 2000; s89.

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Hidayet	Soyadı	ERDOĞAN
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
E-mail		Uyruğu	TC

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2019
Lise	Mehmet Erdemoğlu Teknik Anadolu ve Meslek Lisesi	2013

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
Fizyoterapist	Vangölü Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Ağustos 2021- Eylül 2022
Fizyoterapist	Gelişim Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Aralık 2019-Ocak 2020
Fizyoterapist	Özel Umut Işığı Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Haziran 2019-Ağustos 2019

Yabancı Dil	İngilizce
--------------------	-----------

9. EKLER

Ek 1. Etik Kurul Kararı

T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI	
Toplantı Sayısı:145	Toplantı Tarihi: 07 Ocak 2022
Karar Sayısı:2022/3581;(8176)N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Gülay AÇAR'ın "Proksimal ve Distal Radius'un Morfometrik Analizi ile Açılanmalarının Klinik Önemi (Morphometric Analysis of the Proximal and Distal Radius with Clinacal Significance of Angulations)" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili 20.12.2021 tarihli dilekçesi ve ekleri görüldü, Hidayet ERDOĞAN'ın yüksek lisans tez çalışmasının N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Gülay AÇAR'ın sorumluluğunda yürütülmesinin olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir. Not: Çalışma ile ilgili gerekli izinlerin alınması ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir. Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Gülay AÇAR Yardımcı Araştırmacılar: Hidayet ERDOĞAN, Arş. Gör. Dr. Safa GÖKŞAN, Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI	

ASLI GİBİDİR
07.01.2022

Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZOĞLU
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı