



T.C
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KOLDAKİ TAŞIMA AÇISININ (CARRYING ANGLE)
ULNAR VARIANCE ÜZERİNE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

GÜLDAL DOĞRUYOL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ANATOMİ ANA BİLİM DALI

SİVAS-2016

**T.C
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KOLDAKİ TAŞIMA AÇISININ (CARRYİNG ANGLE)
ULNAR VARIANCE ÜZERİNE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

GÜLDAL DOĞRUYOL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. MUHİTTİN SÖNMEZ**

SİVAS-2016

“Koldaki Taşıma Açısının (Carrying Angle) Ulnar Variance Üzerine Etkisinin Araştırılması” adlı **Yüksek Lisans** Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Anatomi** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Mehmet ÇİMEN

Üye

Prof. Dr. Harun ÜLGER

Üye (Danışman)

Prof. Dr. Muhittin SÖNMEZ

ONAY

Bu tez çalışması, 01.08.2016 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

PROF. DR. ZAHİD TEVFİK AĞAOĞLU
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ



Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 18.02.2015 tarihli ve 4/4 sayılı kararı ile kabul edilen Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna göre hazırlanmıştır.

ÖZET

KOLDAKİ TAŞIMA AÇISININ (CARRYİNG ANGLE) ULNAR VARIANCE ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Güldal DOĞRUYOL

Yüksek Lisans Tezi

Anatomi Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Muhittin SÖNMEZ

2016, 70 sayfa

Kol ile önkol arasındaki laterale doğru olan açılanma carrying angle olarak tanımlanır. Ulnar variance, radius ve ulna'nın alt uçları arasındaki denge değeridir.

Bu çalışmanın amacı ön kolun dışa doğru açılanmasındaki değişiminin el bileği üzerine olan etkilerini yani carrying angle'ın ulnar variance üzerine olan etkisini araştırmaktır. Çalışmaya 18-25 yaş arası sağlıklı bireylerden oluşan 133 kadın 118 erkek toplam 251 gönüllü dahil edildi. Kadınların yaş ortalaması 20.50 ± 1.14 (min:18.00, max:24.00), erkeklerin yaş ortalaması 20.86 ± 1.07 (min:18.00, max:25.00) ve toplam yaş ortalaması 20.67 ± 1.12 (min:18.00, max: 25.00) idi.

Çalışmaya katılan gönüllerinin carrying angle değerleri ölçüldü ve el grafileri çekilerek, çekilen grafiler üzerinde ulnar variance değerleri belirlendi. Carrying angle değerleri: Erkeklerde sağ kol $19.97 \pm 3.88^\circ$ (min:10.00, max:29.50), sol kol $18.92 \pm 4.24^\circ$ (min:8.00, max:28.00), ortalama toplam değer ise $19.44 \pm 4.09^\circ$ (min:8.00, max:29.50) olarak bulundu. Kadınlarda sağ kol $21.11 \pm 4.73^\circ$ (min:8.50, max:39.00), sol kol $20.02 \pm 4.93^\circ$ (min:9.00, max:37.50), ortalama toplam değer ise $20.57 \pm 4.85^\circ$ (min: 8.50, max:39.00) olarak bulundu. Ulnar variance değerleri: Erkeklerde sağ -0.49 ± 1.99 mm (min:-6.58, max:4.34) , sol -0.35 ± 1.98 mm (min:-6.16, max:4.76), ortalama toplam değer ise -0.42 ± 1.98 mm (min:-6.58, max:4.76) olarak bulundu. Kadınlarda sağ -0.37 ± 1.70 mm (min:-3.64, max:5.60), sol -0.41 ± 1.65 mm (min:-4.90, max:4.06), ortalama toplam değer ise -0.39 ± 1.67 mm (min:-4.90, max:5.60) olarak bulundu.

Sağ kol carrying angle değerleri ile sağ ulnar variance değerleri arasında, sol kol carrying angle değerleri ile sol ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü bir ilişki bulundu fakat bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Cinsiyete göre yapılan korelasyon analizinde ise: kadınlarda ve erkeklerde sağ kol carrying angle değerleri ile sağ ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü fakat istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki bulundu. Sol kol korelasyon değerlerinde ise kadınlarda ve erkeklerde aynı yönlü bir ilişki bulundu. Kadınlarda bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değilken erkeklerde ise istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen bir ilişki ölçütü olarak zayıf bulundu.

Sonuç olarak; carrying angle değerleri ile ulnar variance değerleri arasında pozitif yönlü korelasyonlar bulundu fakat bu korelasyon katsayıları istatistiksel olarak önemli değildi.

Anahtar kelimeler: Ulnar variance, Carrying angle, Ön kol anatomisi, El bileği anatomisi

ABSTRACT

RESEARCH ON THE EFFECT OF CARRYING ANGLE IN THE ARM ON ULNAR VARIANCE

Güldal DOĞRUYOL

Master Thesis

Department of Anatomy

Supervisor Assistant: Prof. Dr. Muhittin SÖNMEZ

2016, 70 pages

The angling towards the lateral between the arm and forearm is defined as the carrying angle. Ulnar variance shows the balance value between the radius and lower ends of the ulna.

The objective of this study is to investigate the effects of the change in the outward angling of the forearm on the wrist, in other words, the effect of carrying angle on the ulnar variance. 251 volunteers consisting of healthy individuals 113 of whom were females and 118 of whom were males in the age group between 18-25 years old were included in this study. The age average of the females was 20.50 ± 1.14 (min:18.00, max:24.00), the age average of the males was 20.86 ± 1.07 (min:18.00, max:25.00) and the total age average was found to be $20.67 \pm 1.12^\circ$ (min:18.00, max:25.00).

The carrying angle values of the volunteers who participated in this study were measured and the ulnar variance values were determined through their hand graphs taken. In males, carrying angle values were found as $19.97 \pm 3.88^\circ$ (min:10.00, max:29.50) for the right arm, $18.92 \pm 4.24^\circ$ (min:8.00, max:28.00) for the left arm and the total value was found to be $19.44 \pm 4.09^\circ$ (min:8.00, max:29.50). In females, it was found to be $21.11 \pm 4.73^\circ$ (min:8.50, max:39.00) for the right arm, $20.02 \pm 4.93^\circ$ (min:9.00, max:37.50) for the left arm and the total value was found to be $20.57 \pm 4.85^\circ$ (min: 8.50, max:39.00). In males, the ulnar variance values were found to be -0.49 ± 1.99 mm (min:-6.58, max:4.34) at the right, -0.35 ± 1.98 mm (min:-6.16, max:4.76) at the left, and the total value was found to be -0.42 ± 1.98 mm (min:-6.58, max:4.76). In females, it

was found to be -0.37 ± 1.70 mm (min:-3.64, max:5.60) at the right, -0.41 ± 1.65 mm (min:-4.90, max:4.06) at the left and the total value was found to be -0.39 ± 1.67 mm (min:-4.90, max:5.60).

A same-direction relationship between the right arm carrying angle values and right ulnar variance values, and the left arm carrying angle values and left ulnar variance values was found but this relationship was not statistically significant.

In the correlation analysis carried out according to gender, a same-direction relationship between the right arm carrying angle values and right ulnar variance values in females and males was found, but this relationship was not statistically significant. A same-direction relationship in the left arm correlation values in females and males was determined. While this relationship was not statistically significant in females, although it was statistically significant in males, the relationship criterion was found to be weak.

Consequently, correlations in the positive direction between the carrying angle values and ulnar variance values were found, however, the correlation coefficients were not statistically significant.

Keywords: Ulnar variance, Carrying angle, Forearm anatomy, Wrist anatomy

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında emeği geçen danışman hocam Prof. Dr. Muhittin SÖNMEZ'e, gerekli yardım ve desteklerini esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. Mehmet ÇİMEN, Doç. Dr. Vedat SABANCIOĞULLARI, Prof. Dr. Cesur GÜMÜŐ ve Yrd. Doç. Dr. Ziyet ÇINAR'a,

Bu süreçte destekleri ve katkıları olan çalışma arkadaşlarım Kaan ÇİMEN, Seda ÇOBANOĞLU ve Murat KETREZ'e

Çalıőmam için gönüllü olarak katkı sağlayan tüm Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fak., Diş Hekimliği Fak. ve Sağlık Bilimleri Fak. öğrencilerine,

Hayatım boyunca yanımda olan, her türlü fedâkarlık ve özveriyle beni bugünlere getiren aileme,

Sonsuz sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
İÇ KAPAK.....	i
ONAY.....	ii
YÖNERGE.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Soruları.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Üst Ekstremitte Kemikleri Anatomisi.....	4
2.1.1. Ossa Cinguli Membri Superioris.....	4
2.1.1.1. Scapula.....	4
2.1.1.2. Clavicula.....	5
2.1.2. Ossa Membri Superioris Liberi.....	6
2.1.2.1. Humerus.....	6
2.1.2.2. Radius.....	8
2.1.2.3. Ulna.....	9
2.1.2.4. Ossa Manus.....	9
2.1.2.4.1. Ossa Carpi.....	9
2.1.2.4.2. Ossa Metacarpi (Metacarpalia).....	12
2.1.2.4.3. Ossa Digitorum (Phalanges).....	12
2.2. Art. Cubiti (Dirsek Eklemi) Anatomisi.....	12
2.2.1. Art. Humeroulnaris.....	12
2.2.2. Art. Humeroradialis.....	12
2.2.3. Art. Radioulnaris Proximalis.....	13
2.2.4. Capsula Articularis.....	13
2.2.5. Ligg. Articulares.....	13
2.2.6. Eklem Damar ve Sinirleri.....	13
2.2.7. Dirsek Eklemi Biyomekaniği.....	13
2.2.8. Carrying Angle (Taşıma Açısı).....	14
2.3. El Bileği Eklemi Anatomisi.....	17
2.3.1. Art. Radioulnaris Distalis.....	17
2.3.2. Art. Radiocarpalis.....	17
2.3.3. Capsula Articularis.....	17
2.3.4. Ligg. Articulares.....	18
2.3.5. Eklem Damar ve Sinirleri.....	18

2.3.6. El Bileği Eklemi Biyomekaniği.....	18
2.3.7. Ulnar Variance.....	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1. Çalışma Grubunun Seçilmesi.....	21
3.2. Carrying Angle (Taşıma Açısı) Ölçümü.....	21
3.3. Ulnar Variance Ölçümü.....	25
3.4. İstatistiksel Analiz.....	32
4. BULGULAR.....	34
5. TARTIŞMA.....	46
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	55
6.1. Sonuçlar.....	55
6.2. Öneriler.....	57
7. KAYNAKLAR.....	58
EKLER.....	65
EK 1. Ön Değerlendirme Formu.....	65
İZİNLER.....	69
EK 2. Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı Kurul Kararı.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Sol Kolda Carrying Angle'ın Şematik Olarak Gösterimi	22
Şekil3.2. Carrying Angle Ölçümü İçin Mentşeli Tahtanın Yerleştirilmesi	23
Şekil 3.3. Mentşeli Tahta Üzerinde Oluşan Açının Goniometre İle Ölçülmesi	24
Şekil 3.4. Ulnar Variance Ölçümünde Kol, Önkol, Elbileğinin Pozisyonu	26
Şekil 3.5. Ulnar Variance Ölçüm Pozisyonu	27
Şekil 3.6. Ulnar Variance Ölçüm Metodu	28
Şekil 3.7. Pozitif Ulnar Variance Örnek	29
Şekil 3.8. Negatif Ulnar Variance Örnek	30
Şekil 3.9. Nötral Ulnar Variance Örnek	31

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 4.1. Erkeklerde Ölçülen Carrying Angle Ortalama Değerleri	34
Tablo 4.2. Kadınlarda Ölçülen Carrying Angle Ortalama Değerleri	35
Tablo 4.3. Tüm Bireylerin Sağ, Sol ve Toplam Carrying Angle Ortalama Değerleri	35
Tablo 4.4. Kadınlar ve Erkeklerde Sağ ve Sol Carrying Angle Değerlerinin Karşılaştırılması	36
Tablo 4.5. Sağ ve Sol Carrying Angle Değerlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması	36
Tablo 4.6. Kadınların Toplam Sağ ve Sol Carrying Angle Değerlerinin Erkeklerin Toplam Değerleriyle Karşılaştırılması	37
Tablo 4.7. Kadın ve Erkeklerin Toplam Sağ ile Toplam Sol Carrying Angle Değerlerinin Karşılaştırılması	37
Tablo 4.8. Erkeklerde Ölçülen Ulnar Variance Ortalama Değerleri	38
Tablo 4.9. Kadınlarda Ölçülen Ulnar Variance Ortalama Değerleri	38
Tablo 4.10. Tüm Bireylerin Sağ, Sol ve Toplam Ulnar Variance Ortalama Değerleri	39
Tablo 4.11. Sağ El Bileği Ulnar Variance Değerlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı	40
Tablo 4.12. Sol El Bileği Ulnar Variance Değerlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı	40
Tablo 4.13. Sağ ve Sol Toplam Ulnar Variance Değerleri Dağılımı	41
Tablo 4.14. Kadınlarda ve Erkeklerde Sağ ve Sol Ulnar Variance Değerlerinin Karşılaştırılması	41
Tablo 4.15. Sağ ve Sol Ulnar Variance Değerlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması	42
Tablo 4.16. Kadınların Toplam Sağ ve Sol Ulnar Variance Değerlerinin Erkeklerin Toplam Değerleriyle Karşılaştırılması	42
Tablo 4.17. Kadın ve Erkeklerin Toplam Sağ ile Toplam Sol Ulnar Variance Değerlerinin Karşılaştırılması	43

Tablo 4.18. Cinsiyete Göre Sağ Carrying Angle ve Sağ Ulnar Variance Değerleri Arasındaki Korelasyon Analizi	44
Tablo 4.19. Cinsiyete Göre Sol Carrying Angle ve Sol Ulnar Variance Değerleri Arasındaki Korelasyon Analizi	44
Tablo 4.20. Değişkenler Arasındaki İkili Korelasyon Analizi	45



SİMGELER / KISALTMALAR

A	Arteria
ART	Articulatio
CA	Carrying Angle
INC	Incisura
INF	Inferior
LİG	Ligamentum
M	Musculus
N	Nervus
PROC	Processus
SUP	Superior
TFCC	Triangüler Fibrokartilajinöz Kıkırdak Yırıtığı
UV	Ulnar Variance

1. GİRİŞ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Taşıma açısı (carrying angle), ön kol ekstansiyon ve supinasyon pozisyonunda iken kolun uzun eksenine, ön kolun dışa doğru olan uzun eksenine arasında oluşan açı olarak tarif edilir [1,2]. Açı ilk kez Potter (1895) tarafından ölçülmüştür [3]. Bu açı iskeletsel büyümeyle değişebilmektedir [4,5]. Yapılan çalışmalarda carrying angle'ın 15 yaşına kadar arttığı, 15 yaşından sonra bir miktar azaldığı gözlenmiştir [4,6]. Carrying angle ortalama değerinin literatürdeki çalışmalarda 155-180 derece aralığında olduğu rapor edilmiştir [7]. Çalışmaların çoğunda gerçek taşıma açısı değeri yerine tamlayıcı açı kısmı kullanılmış [7] ve tamlayıcı açı değerleri 0-25 derece arasında rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda da açı değeri olarak verilen bilgiler tamlayıcı açı değerleridir. Çalışmaların büyük kısmında carrying angle'ın kadınlarda erkeklerden daha büyük olduğu tespit edilmiştir [1,3,8-10]. Açının cinsiyetler arasında farklılıklar göstermesinden dolayı bazı yazarlar carrying angle'ı bir sekonder cinsiyet karakteri olarak değerlendirmiştir [1,3,11-13]. Fakat bu görüşe katılmayan araştırmacılar da vardır [14-16].

Pelvis genişliğine bağlı olarak ön kol dışa doğru açılır. Bu açılma önkolun pronasyon serbestliğine katkıda bulunur ve üst ekstremitenin pelvisten uzak tutulmasını sağlayarak pelvise sürtünmesini engeller. Açı sayesinde dirsek tam olarak bel çukuruna denk gelir ve bu yapılanma yük taşıırken kolaylık sağlar [17]. Carrying angle'ın artması dirsek instabilizasyonuna, egzersiz ve sporsal faaliyetler sırasında ağrı duyulmasına yol açabilir [18,19] ve önkolun fleksiyon miktarını azaltabilir [20]. Carrying angle'ın bilinmesi iskelet kalıntıları üzerinde, cinsiyet farklılıklarının tespitinde yardımcı olabilmektedir. Bundan dolayı antropolojik olarak da önem arz etmektedir. Yine suprakondüler kırıklarda kozmetik deformitenin düzeltilmesi ve uygun dirsek protezi tasarlanması açısından da önem teşkil etmektedir [21].

Önkol kemikleri olan radius ve ulna'nın distal uçları arasındaki uzunluk ilişkisi ulnar variance olarak adlandırılır. Ulnar variance ulna'nın distal eklem yüzeyi ile radius'un distal eklem yüzeyi arasındaki mesafenin ölçülmesi ile tesbit edilir [22,23]. Normal ulnar variance ortalama 0.9 mm'dir (min:-1, max:+1) ve ulna distali ile karpal kemikler arasındaki boşluğu ifade etmektedir [24]. Ulna ile radius eşit uzunlukta ise

nötral ulnar variance, ulna uzun ise pozitif (ulna plus), ulna kısa ise negatif ulnar variance olarak adlandırılır [22]. Negatif ulnar variance durumunda ulna ve karpal kemikler arası mesafe artmıştır. Negatif ulnar variance'ye Kienbock hastalığı eşlik edebilirken [25,26], pozitif ulnar variance'ye (distal ulnokarpal mesafe 0.9 mm'den az) ulnar çökme (impaksiyon) [27,28], lunotrikuetral bağ yırtığı, triangüler fibrokartilajinöz kırıldak yırtığı (TFCC), skafolunat instabilite [29], scaphoid ve lunat kemikte avasküler nekrozu [25,30,31] oluşabilir [24,32,33]. Ulnar variance bireyler arasında ve hatta aynı bireyde hayatın değişik evrelerinde farklılık gösterebilir [29,34]. Ulnar variance, yaş, cinsiyet, ırk, genetik faktör ve günlük el bileği aktivitelerinden etkilenebilmektedir [35,36].

Ulnar variance, ulna'nın proc. styloideus'unun uzunluğuna bağlı değildir [22]. Ölçüm röntgen tekniğine ve önkol pozisyonuna bağlı olarak değişiklikler göstereceğinden bunu minimize etmek için standart bir pozisyonda röntgen çekimi yapılır [32,37,38]. El bileği üzerine yapılan aksiyel yüklenmede ve bilek üzerinden yapılan yük transferinde ulnar variance'nin büyük önemi mevcuttur. Normal şartlar altında radiokarpal eklem, yüklenmenin %80' ini, ulnakarpal eklem ise %20' sini taşımaktadır. Radius ve ulna alt ucu arasındaki uzunluk farklılıkları yüklenme oranını değiştirir. Yapılan biyomekanik ve klinik çalışmalarda, kırıklarda, Kienböck hastalığında ve triangüler fibrokartilaj yırtıklarında bu yük dağılımının önemi ortaya çıkmıştır [30,39].

Literatürde ulnar variance'nin yaş, cinsiyet, ırk, el bileğinin kullanımına bağlı meslekler ve sportif faaliyetlere bağlı olarak değişiklikler gösterdiği ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Biz bu çalışmayı planlarken carrying angle'daki değişikliklerin ön kol ve elin dolayısı ile de ulnar variance'nin üzerine etkisinin olabileceğini düşündük. Bir üst ekleme olan açılma değişiminin alt ekleme ve kemiklere de yansımaları olacağını öngörerek bu çalışmayı planladık.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bizim bu çalışmadaki amacımız; sağlıklı bireylerde carrying angle'ın ulnar variance üzerine olan etkisini araştırmaktır.

1.3. Araştırmanın Soruları

1- Koldaki carrying angle'ın (taşıma açısı) ulnar variance üzerine herhangi bir etkisi varmıdır?



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Üst Ekstremitte Kemikleri Anatomisi

Vücudumuzun en hareketli, dinamik ve esnek parçası olan üst ekstremitte kemikleri iki grup halinde ele alınır. Ossa cinguli membri superioris başlığı altında üst tarafı göğüs iskeletine bağlayan Üsttaraf Kavşağı (Cingulum pectorale) kemikleri olan clavicula ve scapula incelenir. Ossa membri superioris liberi başlığı altında da kol (brachium), önkol (antebrachium) ve el (manus)'den oluşan serbest üst taraf iskeletinin kemikleri incelenir [40].

2.1.1. Ossa Cinguli Membri Superioris

2.1.1.1. Scapula

Üst bağlantı kemiklerinden dorsal tarafta olanıdır ve 2.-7. kaburgalar hizasında bulunur. Yassı kemiklerden olup iki yüzü, üç kenarı ve üç de açısı vardır (41). Scapula'nın arka yüzüne facies posterior, ön yüzüne ise facies costalis (anterior) denilir. Kaburgalara bakan facies costalis, yayvan bir çukur şeklindedir. Bu çukura fossa subscapularis, içinde kasların tutunduğu çizgilere de lineae musculares denilir. Arka yüz spina scapulae denilen bir çıkıntı ile iki kısma ayrılmıştır. Daha küçük olan üstteki çukurluğa fossa supraspinata, daha büyük olan alttakine ise fossa infraspinata denilir. Scapula'nın medial kenarından dış tarafa doğru yükselerek uzanan çıkıntısına spina scapulae denilir. Medial kenarla aralarında kalan üçgen sahaya trigonum spinae denilir. Her iki tarafın spina scapulae'sini birleştiren tasarı çizgiye linea interspinalis denilir ve 4. göğüs omuru hizasında bulunur. Spina scapulae dış tarafa doğru gittikçe genişleyerek, önden arkaya basık geniş bir çıkıntı ile sonlanır. Bu çıkıntıya acromion denilir. Acromion, omuz çıkıntısını oluşturur ve omuz eklemine konkav eklem çukurluğunun üstünde dışa doğru uzanır. Acromion'un alt ve dış kenarının oluşturduğu açığa, angulus acromialis denilir. Acromion'un medial kenarının ortalarında, clavicula ile eklem yapan ve facies articularis clavicularis denilen oval küçük bir eklem yüzü bulunur [41].

Margo superior, lateralis ve medialis olmak üzere üç kenarı vardır. Margo superior en kısa ve en ince kenarı olup, biraz da konkavdır. Lateralde proc. coracoideus'un köküne kadar uzanır ve ikisi arasında inc. scapulae denilen bir çentik bulunur. Bu çentik normal olarak üstten bir bağla (lig. transversum scapulae superius) kapatılarak bir delik haline dönüşür. Margo lateralis en kalın kenarıdır. Cavitas

glenoidalis'in hemen altından başlar, aşağı-ıçe doğru seyrederek angulus inferior ile birleşir. Margo medialis en uzun olan kenarıdır ve bunun küçük bir bölümü trigonum spinae'nin üstünde, büyük bölümü de altında bulunur. Burada yassı kasların yapıştığı kenarlar bulunur. Canlıda iç kenarın üst 1/3'ü kaslarla örtülü olduğu için elle hissedilemez, alt 2/3'ü hissedilebilir [41].

Angulus superior, inferior ve lateralis olmak üzere üç açısı (köşesi) vardır. Angulus superior 2. thoracal omurun proc. spinalis'i hizasında, angulus inferior ise 7. thoracal omur hizasında bulunur. Scapula'nın en kalın ve teferruatlı köşesi, angulus lateralis'tir. Kalın olması nedeniyle bazı kaynaklarda scapula başı olarak da isimlendirilmektedir. Bunun en dar boyun kısmına da collum scapulae denilir. Bu köşede omuz eklemine konkav eklem yüzünü oluşturan, cavitas glenoidalis bulunur. Cavitas glenoidalis, geniş kısmı aşağıda olan uzunlamasına kesilmiş yumurta şeklindedir. Dışa ve biraz da öne bakan bu eklem yüzünün yukarısında tuberculum supraglenoidale, aşağısında ise tuberculum infraglenoidale bulunur. Proc. coracoideus, kuş gagası şeklinde bir çıkıntı olup, inc. scapulae'nin lateralinde ve collum scapulae'nin de üst kısmında bulunur. Konkav kısmı laterale bakar. Proc. coracoideus, acromion ve ikisi arasında gerilen bir bağ (lig. coracoacromiale) omuz eklemine üstten destekler. Eklem yaptığı kemikler: Clavicula ile humerus [41-43].

2.1.1.2.Clavicula

Yayvan bir S harfi şeklinde olan bu uzun kemik, 1. kaburganın hemen üzerinde ve horizontale yakın bir pozisyonda bulunur. Üst bağlantı kemiklerinden ön taraftaki olup, medialde manubrium sterni, lateralde ise acromion ile eklem yapar. Özellikle dış ucu yukarıdan aşağıya basık olan clavicula'nın, medial yarısındaki konveksliği öne, lateral yarısındaki konveksliği ise arkaya bakar. Bir uzun kemik olması nedeniyle iki ucu ve bir de gövdesi bulunur. Uçları, eklem yaptıkları yapılara göre isimlendirilir. Dış ucu acromion ile eklem yaptığı için extremitas acromialis, iç ucu sternum ile eklem yaptığı için extremitas sternalis adını alır. Bu iki uç arasına da corpus claviculae denilir [41].

Extremitas acromialis yassı olup yüzleri yukarı ve aşağı bakar. Bunun üst yüzü düzdür, sadece ön ve arka kısımları, kasların tutunması nedeniyle hafif pürüklüdür. Ön ve arkadaki bu pürüklü kısımlar arasında kalan saha, hemen deri altında bulunması nedeniyle düzdür. Alt yüzünde arka kenara doğru bir çıkıntı bulunur. Tuberculum conoideum denilen bu çıkıntıya lig. conoideum tutunur. Tuberculum conoideum'dan başlayıp öne-dışa doğru uzanan oblik çizgiye linea trapezoidea denilir ve buraya da aynı

isimli bir bağ (lig. trapezoideum) tutunur. Bu iki çıkıntıya birlikte tuberositas ligamenti coracoclavicularis denilir. Extremitas acromialis'in dış tarafında ve biraz da alt yüzüne kaymış durumda oval bir eklem yüzü bulunur. Acromion ile eklem yapan bu yüze facies articularis acromialis denilir [41].

Clavicula'nın medial ucuna extremitas sternalis denilir. Dış ucuna oranla daha yuvarlak olan bu uçta, manubrium sterni ile eklem yapan facies articularis sternalis bulunur. Bu eklem yüzü bir miktar alt yüzde de devam eder ve burası 1. kaburganın kırkırdığı ile eklem yapar. Sternal ucun alt yüzünde lig. costoclaviculare'nin tutunduğu impressio ligamenti costoclavicularis bulunur. Corpus claviculae, uçlarına oranla daha ince ve yuvarlakçadır. Üst yüzü düzdür ve deri altından kolayca hissedilebilir, hatta zayıflarda gözle dahi farkedilebilir. Alt yüzü ise kas ve faciaların tutunması nedeniyle biraz engebelidir. Yine alt yüzde sulcus musculi subclavii denilen bir oluk bulunur ve bu oluğu da m. subclavius doldurur.

Eklem yaptığı kemikler: Scapula ve sternum [41].

2.1.2. Ossa Membri Superioris Liberi

Omuzdan dirseğe kadar olan bölüm kol (brachium) olarak adlandırılır. Brachium iskeletinde humerus olarak adlandırılan uzun bir kemik bulunur. Üsttarafın dirsek ile bilek arasında kalan bölümü önkol (antebrachium) olarak adlandırılır. Önkol iskeletinde biri medial tarafta (ulna), diğeri lateral tarafta (radius) olmak üzere iki uzun kemik bulunur [40].

2.1.2.1. Humerus

Humerus üst ekstremitenin en uzun ve en kalın kemiğidir. Tüm uzun kemiklerde olduğu gibi kol kemiği de extremitas proximalis, extremitas distalis ve corpus humeri olmak üzere üç bölümde incelenir. Extremitas proximalis'deki en önemli yapı, scapula ile eklem yapan yarım küre şeklindeki caput humeri'dir. Bunun hemen aşağısındaki dar kısma collum anatomicum denilir. Collum anatomicum caput humeri'nin alt kısmında bulunur ve medialde daha belirgindir. Üst dış tarafta da, tuberküller ile caput humeri arasındaki sulcusa uyar. Collum anatomicum'a eklem kapsülü tutunur ve burada çok miktarda damarların geçtiği delikler bulunur. Caput humeri'nin dış tarafında iki çıkıntı bulunur. Bunlardan daha büyük olan arkadakine tuberculum majus, daha küçük olan öndekine ise tuberculum minus denilir. Tuberculum majus aşağıya doğru crista tuberculi majoris, tuberculum minus ise crista tuberculi minoris olarak devam eder.

Bunlar gövdenin üst 1/3'ünde kaybolurlar. Tuberculum majus ve minus arasında kalan oluğa, sulcus intertubercularis denir. Canlıda bu oluğun üst kısmı, içinden geçen kirişin kolay kayabilmesi için, kıkırdakla kaplıdır. Caput humeri ile corpus humeri arasında, açıklığı içe-aşağı bakan ortalama 130° lik bir açı (kollodiazifer açı) bulunur. Tubercullerin hemen aşağısında bulunan boyun kısmına collum chirurgicum denilir. Burası epiphysis proximalis'e uyar ve tam kaynaşmamış kemiklerde de bir yarık şeklinde görülebilir [40,43].

Corpus humeri'nin üst yarısı silindirik, alt yarısı ise üç kenarlı ve üç yüzlü prizma şeklindedir. Silindirik olan kısmı belirgin bir özellik göstermez ancak ön-dış yüzünde ortalara yakın bir yerde tuberositas deltoidea bulunur. Şahıslar arasında değişik yükseklikte olan bu pürtüklü sahaya, m. deltoideus tutunur. Tuberositas deltoidea'nın altında yine derinliği şahıslar arasında değişiklik gösteren sulcus nervi radialis bulunur. Bu oluk humerus'un dış yüzünde yukarıdan-aşağıya ve arkadan-öne doğru oblik şekilde seyreder. Corpus'un alt yarısı üç yüzlü ve üç kenarlıdır. Her iki yanda bulunan kenarları daha belirgindir. Dış yanda bulunan margo lateralis, aslında tuberculum majus'dan başlayarak aşağı doğru uzanır. Fakat üst yarıda pek belirgin değildir. Aşağıya doğru indikçe keskin bir kenar şekline dönüşerek epicondylus lateralis ile birleşir. Bu keskin bölüme crista supracondylaris lateralis denilir. Margo medialis de tuberculum minus'dan başlar, bunun da üst yarısı pek belirgin değildir. Aşağıya doğru keskin bir kenar şeklini alarak crista supracondylaris medialis'i oluşturur, bu da epicondylus medialis ile birleşir. Ön kenar, margo anterior, diğer ikisine oranla daha künttür ve aşağıda iki çukur arasına girerek bunları birbirinden ayırır. Önkol kola yaklaştığında (fleksiyon), bu çukurlardan dış taraftakine radius başı geleceğinden fossa radialis, iç taraftakine de ulna'nın proc. coronoideus'u geleceğinden fossa coronoidea denilir. Bu üç kenar corpus humeri'nin alt kısmında üç yüz oluşturur. Arkadaki yüze facies posterior denilir ve alt uca yakın bölümüne fossa olecrani denilen büyük bir çukur bulunur. Bu çukura ulna'nın olecranon denilen çıkıntısı girer. Ön tarafta ise facies anteromedialis ve facies anterolateralis denilen yüzler ön-iç ve ön-dış taraflara bakarlar [40,44].

Extremitas distalis'te condylus humeri, epicondylus lateralis ve medialis bulunur. Condylus humeri'nin lateralinde radius'un başı ile eklem yapan küre şeklinde capitulum humeri, iç tarafında ise ulna ile eklem yapan makara şeklinde trochlea humeri bulunur. Trochlea humeri'nin ortasında sığ bir oluk ile iç ve dış taraflarında makara kenarı şeklinde birer çıkıntı bulunur. Alt ucun lateral tarafındaki çıkıntıya epicondylus lateralis, medial tarafındakine ise epicondylus medialis denilir. Epicondylus medialis,

lateralis'den daha belirgindir ve arka tarafında sulcus nervi ulnaris denilen bir oluk bulunur. Fossa coronoidea, trochlea humeri'nin ön-üst tarafında, fossa olecrani ise arka-üst tarafında bulunur. Capitulum humeri'nin ön-üst tarafında ise fossa radialis bulunur. Eklem yaptığı kemikler: Scapula, radius ve ulna [40].

2.1.2.2. Radius

Radius, önkolun lateral bölümünde yer alan, alt ucu daha geniş olan uzun bir kemiktir. Diğer uzun kemiklerde olduğu gibi üst ve alt iki ucu, bir cismi vardır.

Radius'un üst ucu (epiphysis proximalis) silindir şeklinde bir başa (caput radii) sahiptir. Caput radii'nin üst yüzünde humerus'un kondil oluşumlarından olan capitulum humeri ile eklem yapan konkav bir eklem yüzü fovea articularis bulunur. Başın dış yüzü sirküler şekildedir. Circumferentia articularis olarak adlandırılan bu yüz ulnanın incisura radialis'i ile eklemleşir. Caput radii'nin altında onu corpus radii'ye bağlayan collum radii bulunur. Boynun alt kısmında, anteromedial konumdaki pürtüklü çıkıntıya tuberositas radii denir. Bu çıkıntı m. biceps brachii'nin insertio yeridir [40].

Corpus radii, hafif önden arkaya doğru basık, dış yana doğru konveksite gösteren, alt uca doğru genişleyen bir bölümdür. Kesitleri trianguler şekilde olan corpus radii üç yüz (facies anterior, posterior, lateralis) ve üç kenara (margo anterior, posterior ve interosseus) sahiptir. Margo anterior ve posterior'lar atipik, künt kenarlar olduğu halde ulna'ya dönük olan margo interosseus tipik, keskin bir kenardır. Buraya radius ve ulna arasında uzanan membrana interossea antebrachii tutunur. Ön ve arka yüzlerde önemli bir oluşum yoktur. Facies lateralis'in ortasında m. pronator teres'in yapıştığı pürtüklü bir alan tuberositas pronatoria bulunur [40].

Radius'un alt ucu (epiphysis distalis) en geniş bölümü olup, kesitleri kuadrangulerdir. Ön, dış yan, arka, iç yan ve alt olmak üzere beş yüzü ayırt edilir. Hafif pürtüklü olan dış yan yüz belirgin bir çıkıntı olan processus styloideus radii ile uzanır. Arka yüzde bulunan, işaret ve orta parmak arasından geçirilen vertikal hat hizasında subkutaneoz olarak palpe edilebilen çıkıntıya tuberculum dorsale denir. Alt ucun dar olan iç yan yüzünde bir çentik mevcuttur. Incisura ulnaris olarak adlandırılan bu silindirik çentik caput ulnae ile eklem yapar. Konkav ve artiküler olan alt yüze facies articularis carpalis denir. El bilek kemiklerinin proksimal sırasındaki os scaphoideum ve os lunatum ile eklem yapan bu yüz bir ibikle iki parçaya ayrılmıştır. Lateralde proc. styloideus'a uyan bölümü trianguler, medialde kalan bölümü de kuadranguler şekildedir[40].

2.1.2.3. Ulna

Ulna, önkolun medial tarafında yer alan, radius'un aksine üst ucu (epiphysis proximalis) daha geniş olan uzun bir kemiktir. Ulna'nın üst ucu humerus ve radius, alt ucu ise sadece radius ile eklemleşir. Ulna'nın proximal ucu oldukça kalındır ve iki çıkıntıya sahiptir. Bunlardan arkadaki daha büyüktür ve bir çengel gibi yukarıya ve öne doğru kıvrılmıştır. Olecranon olarak adlandırılan bu çıkıntıya önkolun ekstensor kası olan m. triceps brachii'nin kirişi yapışır. Üst ucun ikinci çıkıntısı olecranon'un aşağısında önde yer alan, burayı bir taç gibi saran, processus coronoideus'dur. Olecranon ve proc. coronoideus arasında humerus'taki trochlea humeri ile eklemleşmeye uygun açıklığı öne bakan incisura trochlearis oluşmuştur. Proc. coronoideus'un altında ve önde bulunan pürtüklü kabartıya tuberositas ulnae denir. Buraya m. brachialis'in kirişi tutunur. Proc. coronoideus'un tabanının dış tarafında caput radii'nin circumferentia articularis'ine uyacak oval bir eklem yüzü incisura radialis yer alır [40,41].

Ulna, yukarıdan aşağıya doğru incelen, üç yüzlü (facies anterior, posterior ve medialis), üç kenarlı (margo interosseus, posterior ve anterior) bir cisme (corpus ulnae) sahiptir. Ön ve dış yan kenarlar arasında kalan ön yüz, kemiğin uzun eksenine boyunca longitudinal uzanan oluklara sahiptir. İç yan yüz transvers olarak konveksite gösteren düz bir yüzdür. Dış yan ve arka kenarların sınırladığı arka yüzde çizgisel çıkıntılar ve kabarıntılar mevcuttur. Ulna'nın distal ucu caput ulnae denilen küçük bir başa sahiptir. Caput ulnae'nin posteromedialinden aşağıya doğru uzanan küçük çıkıntıya processus styloideus ulnae denir. Radius başında olduğu gibi caput ulnae'nin dış yüzü de circumferentia articularis olarak adlandırılan artiküler, sirküler bir yüz halindedir. Circumferentia articularis, radius alt ucundaki incisura ulnaris ile eklem yapar [40].

2.1.2.4. Ossa Manus

El iskeleti 27 kemikten oluşur ve ossa carpi (carpalia), ossa metacarpi (metacarpalia) ve ossa digitorum (phalanges) olmak üzere üç gruba ayrılır [41].

2.1.2.4.1. Ossa Carpi

Proksimalde ve distalde dörder adet olmak üzere iki sıra üzerine dizilmiş sekiz kemikten ibarettir. Proksimal sırada anatomik pozisyonda dıştan içe doğru os

scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ve os pisiforme bulunur. Distal sırada ise yine dıştan içe doğru os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum bulunur [40,42].

Os Scaphoideum

Proksimal sıranın en büyük kemiğidir ve sandala benzemesi nedeniyle os scaphoideum denilmiştir. Palmar yüzündeki çıkıntıya tuberculum ossis scaphoidei denilir. El bileği kemikleri arasında en çok kırığı görülen kemiktir [40].

Eklem yaptığı kemikler: Proksimalde radius, distalde os trapezium ve os trapezoideum, medial'de ise os lunatum ve os capitatum [40].

Os Lunatum

Proksimal sıranın ortasında bulunan yarımay şeklinde bir kemiktir[40].

Eklem yaptığı kemikler: Proksimal'de radius, distal'de os capitatum ve os hamatum, lateral'de os scaphoideum ve medial'de de os triquetrum olmak üzere beş kemikle eklem yapar [40].

Os Triquetrum

Proksimal sıranın ulnar tarafında bulunur ve diğer kemiklere oranla tanınması güçtür. Ancak piramide benzemesi ve diğer eklem yüzleri ile bağlantısı olmayan os pisiforme için yuvarlakça bir eklem yüzü bulundurması ile karakterizedir [40].

Eklem yaptığı kemikler: Lateral'de os lunatum, ön tarafta os pisiforme, distal'de os hamatum ve proksimal'de discus articularis aracılığı ile ulna ile eklem yapar. Ulna ile direkt teması yoktur [40].

Os Pisiforme

Karpal kemiklerin en küçüğüdür ve diğer kemiklere göre ön tarafta bulunur. Ufak bir bezelyeye benzemesi nedeniyle os pisiforme denilmiştir. Dorsal yüzünde os triquetrum ile eklem yapan ovalimsi tek bir eklem yüzü bulunur. Diğer yüzlerinde eklem yüzü bulunmaz [40].

Eklem yaptığı kemik: Sadece dorsal yüzü ile os triquetrum ile eklem yapar [40].

Os Trapezium

El bileğinin radial tarafında os scaphoideum ile 1. metakarpal kemik arasında bulunur. Distal yüzü eyer şeklinde olup bu yüzü ile karakterizedir ve birinci metakarpal kemiğin aynı şekilli proksimal yüzü ile eklem yapar. Palmar yüzündeki çıkıntıya tuberculum ossis trapezii denilir [40].

Eklem yaptığı kemikler: Proksimalde os scaphoideum, distalde os metacarpale I, medialde de os trapezoideum ve os metacarpale II ile eklem yapar [40,42].

Os Trapezoideum

Distal sıranın en küçük kemiğidir. Küçük çocuk patiğine benzeyen bu kemiğin dar kısmı palmar, geniş kısmı ise dorsal tarafta bulunur. Bu kemikte bulunan 4 eklem yüzü birbirinin devamı şeklinde olup, keskin kenarlarla birbirinden ayrılmıştır [40].

Eklem yaptığı kemikler: Proksimalde os scaphoideum, distal'de os metacarpale II, lateral'de os trapezium ve medial'de de os capitatum olmak üzere 4 kemikle eklem yapar [40].

Os Capitatum

Karpal kemiklerin en büyüğüdür ve el bileğinin merkezinde bulunur. Bir küreye benzeyen proksimal kısmı, os lunatum ve os scaphoideum'un oluşturduğu çukurluk içine girer [40].

Eklem yaptığı kemikler: Proksimal'de os lunatum ve os scaphoideum ile, distal'de 2., 3. ve 4. metakarpal kemiklerle, lateral'de os trapezoideum ile ve medial'de de os hamatum olmak üzere 7 kemikle eklem yapar [40].

Os Hamatum

El bileğinin iç-alt kısmında bulunan ve palmar tarafındaki hamulus ossis hamati denilen çengel şeklindeki çıkıntısı ile kolayca tanınabilen bir kemiktir [41].

Eklem yaptığı kemikler: Proksimal'de os lunatum ile, distal'de 4. ve 5. metakarpal kemiklerle, medial'de os triquetrum ile ve lateral'de os capitatum olmak üzere 5 kemikle eklem yapar [41].

2.1.2.4.2. Ossa Metacarpi (metacarpalia)

Ossa metacarpi 5 tane olup radial taraftan başlanarak *I,II,III,IV,V* şeklinde numaralanırlar. Küçük birer tubuler kemik karakterindeki her bir os metacarpale'nin proksimal ucuna basis ossis metacarpi, gövdesine corpus ossis metacarpi, yuvarlak başı olan distal ucuna caput ossis metacarpi denir [42].

Os metacarpale *I*, en kısa ve en kalın el tarak kemiğidir. Os metacarpale *II*, en uzun ve bazisi en kalın el tarak kemiğidir. *III*. metakarpal kemik, *II*.'den biraz kısa olup bazisinde proc. styloideus bulunur [40].

2.1.2.4.3. Ossa Digitorum (phalanges)

Ossa digitorum manus, birer küçük, kısa tubuler kemik karakterindedirler. Proksimal uçlarına basis phalangis, gövdelerine corpus phalangis, distal uçlarına caput phalangis denir. Başparmak hariç diğer bütün parmaklarda üçer tane phalanx bulunur. Bunlar phalanx proximalis, phalanx media ve phalanx distalis olarak adlandırılır. Başparmak, phalanx proximalis ve distalis olmak üzere iki adet phalanx içerir [40].

2.2. Art. Cubiti (Dirsek Eklemi) Anatomisi

Humerus'un distal ucu ile radius ve ulna'nın proximal uçları arasında oluşan, ortak bir kapsül ile sarılmış üç eklem içeren, art. composita grubu, sinovial bir eklemdir. Üç eklem ayrı tiplerde olmasına karşın, hareket bütünlüğü ginglymus (art. trochlearis)'ün hareket olanakları çerçevesinde sınırlıdır. Bu nedenle ekstansiyon ve fleksiyon hareketleri yapabilir [40,41].

2.2.1. Art. Humeroulnaris

Humerus'un trochlea humeri'si ile ulna'nın incisura trochlearis'i arasında oluşmuş ginglymus (art. trochlearthrosis) tipinde bir eklemdir [40,42].

2.2.2. Art. Humeroradialis

Capitulum humeri ile caput radii'nin fovea capitis radii'si arasında oluşan art. spherioidea tipinde bir eklemdir. Eklem üç eksenlidir ve tüm hareketleri yapabilir. Fakat dirsek eklemının kompleks durumu ve art. humeroulnaris'in sınırlayıcı özelliğinden dolayı abdüksiyon ve addüksiyon hareketlerini yapamaz [40].

2.2.3. Art. Radioulnaris Proximalis

Radius başındaki circumferentia articularis ile ulna'nın incisura radialis'i arasında oluşmuş art. trochoidea tipinde bir eklemdir. Bu eklem de caput radii'nin circumferentia articularis'i incisura radialis (1/5) ile lig. anulare radii (4/5'i)'den oluşmuş halka içinde, rotasyon hareketi yapar [40,43].

2.2.4. Capsula Articularis

Eklemi tümüyle saran fibröz kapsül önde ve arkada ince (zayıf), yanlarda ise lig. collateralia nedeniyle kalındır. Kapsül, önde, yukarıda epicondylus lateralis ve medialis'in ön bölümlerine, fossa radialis ve fossa coronoidea'nın üst kenarlarına, aşağıda ise proc. coronoideus'un kenarlarına ve lig. anulare radii'ye yapışır. Arkada, yukarıda epicondylus lateralis ve medialis'in arka bölümlerine, fossa olecrani'nin kenarlarına, aşağıda olecranon'un kenarları ile lig. anulare radii'ye tutunur [40].

2.2.5. Ligg. Articulares

Articulatio cubiti'de iki grup bağ bulunur. Bunların bir grubu stabilizasyonu sağlayan, diğerleri ise eklem gerçekte bağlarıdır. Stabilizasyon sağlayan bağlar: lig. anulare radii, lig. quadratum, chorda obliqua ve membrana interossea antebrachii'dir. Eklem esas bağları ise: lig. collaterale ulnare ve lig. collaterale radiale'dir [40,41].

2.2.6. Eklem Damar ve Sinirleri

Eklem, a. brachialis'ten çıkan a. collateralis ulnaris sup. ve inf.'ler ile a. radialis ve ulnaris'ten çıkan a. recurrens radialis ve ulnaris' ten beslenir. Sinir innervasyonu ise n. musculocutaneus ve n. radialis'ten sağlanır. Ayrıca n. ulnaris, n. medianus ve n. interosseus antebrachii anterior'dan da artiküler dallar alır [40].

2.2.7. Dirsek Eklemi Biyomekaniği

Dirsek eklemi, fleksiyon, ekstansiyon, pronasyon ve supinasyon hareketlerine izin verir. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketi art. humeroulnaris üzerinde yapılır. Pronasyon ve supinasyon hareketleri art. radioulnaris proximalis üzerinde yapılır. Art. humeroradialis üzerinde her iki hareket de yapılır [2,45]. Trochlea makara benzeri bir yapıya sahiptir, yaklaşık 300°'lik eklem yüzeyine sahiptir, asimetiktir ve hareket eksenini superior-lateral'den inferior-medial'e doğrudur. Trochlea'da bulunan bu asimetri, eklemden

uygun olan hareket açıklığının sağlanması için gereklidir. Bu sayede; hafif rotasyon, abdüksiyon, addüksiyon hareketleri ve radius'un ulna'nın üzerinde kayma hareketi gibi yardımcı hareketler oluşabilir. Tam ekstansiyonda, olecranon'un medial yüzü trochlea ile temas halinde değildir. Tam fleksiyonda ise olecranon'un lateral yüzü trochlea ile tam temas halinde değildir. Bu da, supinasyon ve pronasyon için gerekli olan hareketi sağlar. Ulna, dirsek fleksiyonunun başlangıcında 5° internal rotasyon, fleksiyon sonunda da 5° eksternal rotasyon yapar [44-46].

Dirseğin fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin rotasyon merkezi lateral grafilerde trochlea merkezinden geçmektedir. Humeroradial eklem rotasyon eksenidir, ön kol rotasyonunun mekanik eksenidir. Bu eksen caput radii merkezi ile ulnanın distal ucunun merkezini birleştiren çizgidir. Bu eksen ön kolun anatomik ekseninden farklıdır. Frontal planda, eklem çizgisi humerus eksenine göre 6-8°'lik valgus eğimi yapar. Lateral planda kondüller, humerus uzun eksenine göre 30°'lik açı ile anterior rotasyon yaparlar. Olecranon da buna uyum sağlamak için 30°'lik açı ile posterior'a yönelim gösterir. Aksiyel planda ise kondüller arası eklem yüzeyi referans aksına göre 5-7° iç rotasyondadır [47]. Ekstansiyon hareketi, eklem kapsülü ve eklem ön kısmında yer alan kaslardaki gerilim ve olecranon'un tepesinin olecranon fossasına yerleşmesiyle sınırlanır. Fleksiyon ise temel olarak kolun ve ön kolun ön yüzünde yer alan yumuşak dokular, eklem kapsülünün arka kısmı ve ekstansör kaslar tarafından sınırlanır. Tam fleksiyonda caput radii'nin kenarı ve ulnar inc. coronoidous'un tepesi humerus'daki radial ve coronoid fossalara yerleşerek son sınırlayıcı unsuru oluştururlar. Dirsek eklemine aktif fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığı temel olarak eklem yapısını oluşturan yüzeyler arasındaki ilişkiden etkilenir. Kişiler arasında anatomik varyasyonlardan kaynaklanan farklılıklar olmakla birlikte, fleksiyon hareketi yaklaşık 140-145°'dir. 5-10°'lik hiperekstansiyon hareketi görülebilir. Normalde dirseğin supinasyonu 80-90°, pronasyonu 70-85°'dir. Günlük aktiviteler için 30-130° fleksiyon, 50° pronasyon ve 50° supinasyon yeterli olabilir [44-46].

2.2.8. Carrying Angle (Taşıma Açısı)

Carrying angle (taşıma açısı), ön kol ekstansiyon ve supinasyon pozisyonunda iken kolun uzun eksenine, ön kolun dışı doğru olan uzun eksenine arasında oluşan açı olarak tarif edilir [1,2]. Açı ilk kez Potter (1895) tarafından ölçülmüştür [3]. Önkol fleksiyon ve pronasyon pozisyonundayken carrying angle nötralize olur [48]. Carrying angle'ın

oluşumunun sebebiyle ilgili araştırmacılar çeşitli teoriler ortaya atmıştır [49]. Bu teoriler: dirsek ekleminin ekseninin humerus ve ulna'ya yaklaşık 84° açıyla oblik olarak uzanmasının açığa sebebiyet verdiği [50,51], sulcus trochlearis'in facies anteriorde vertikal olarak uzanırken posteriorde oblik olarak uzanmasından dolayı ekstansiyon hareketinde sulcus trochlearis'in inc. trochlearis ile teması sonucu açının oluştuğu [52], ulna'nın facies articularis'inin eğimli olması ve bu eğimin humerus'daki sulcus trochlearis ile uyum göstermesinden dolayı açılanma olduğu [53,54], trochlea humeri'nin medial kenarının lateral kenarına oranla 6 mm daha aşağıda olması sebebiyle açının oluştuğu [55] gibi görüşler vardır. Carrying angle'ın yenidoğanda ve intrauterin hayatta da bulunduğu tespit edilmiştir [15,16]. Bu açı iskeletsel büyümeyle değişebilmektedir [4,5]. Yapılan çalışmalarda carrying angle'ın 15 yaşına kadar arttığı, 15 yaşından sonra bir miktar azaldığı gözlenmiştir [4,6]. Erkek ve kızlarda carrying angle'ın artış değeri oranı yılda 0.42 ve 0.60 olarak tespit edilmiştir [4]. Carrying angle'ın literatürdeki çalışmalarda 155-180 derece aralığında olduğu rapor edilmiştir [7]. Çalışmaların çoğunda gerçek açı değeri yerine tamlayıcı açı (tamlayıcı açı=180°-taşımaya açısı) kısmı kullanılmıştır [7,56] ve tamlayıcı açı değerleri 0-25 derece arasında rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda da açı değeri olarak verilen bilgiler tamlayıcı açı değerleridir. Çalışmaların büyük kısmında carrying angle'ın kadınlarda erkeklerden daha büyük olduğu tespit edilmiştir [1,3,8-10]. Açının cinsiyetler arasında farklılıklar göstermesinden dolayı bazı yazarlar carrying angle'ı bir sekonder cinsiyet karakteri olarak değerlendirmiştir [1,3,11-13]. Fakat bu görüşe katılmayan araştırmacılar da vardır [14-16]. Carrying angle değerlerinin kadın ve erkekler arasındaki korelasyon farkı oranı 1.8 [1], 5.8 [3], 3.5 [8], 2 [9], 2 [10] olarak tespit edilmiştir. Bu farklar istatistiksel olarak anlamlı olabilse de farklılık çok küçük olduğundan carrying angle minör cinsiyet karakteri olarak değerlendirilebilir. Açı değerlerinin dağılım aralığının hem erkeklerde hem kadınlarda çok geniş olması ve farklılığın az olması carrying angle'ı sekonder cinsiyet karakteri olarak kullanışlı bir kriter olmaktan çıkarır [1]. Carrying angle'ın sekonder cinsiyet karakteri olmasını, olecranon ile proc. coronoideus arasındaki açının yüksek oranda seksüel dimorfizm göstermesinin bir sonucu olarak da değerlendirenler vardır [48].

Pelvis genişliğine bağlı olarak ön kol dışı doğru açılır. Bu açılanma önkolun pronasyon serbestliğine katkıda bulunur ve üst ekstremitenin pelvisten uzak tutulmasını sağlayarak pelvise sürtünmesini engeller. Açı sayesinde dirsek tam olarak bel çukuruna denk gelir ve bu yapılanma yük taşırken kolaylık sağlar [17]. Yapılan çalışmaların

genelinde carrying angle değerinin dominant elde dominant olmayan elden önemli derecede büyük olduğu tespit edilmiştir [57]. Açının boy ve ön kol uzunluğuyla ilişkisini araştıran araştırmalara göre; aç boy ve önkol uzunluğuyla ters orantılı olarak değişmektedir [17]. Önkol pronasyonda iken proksimal kısım açılır ve inc. trochlearis'in medial kısmı humerus'un facies articularis'inden laterale doğru uzaklaşır. Bu nedenle trochleanın medial çıkıntısı lateral çıkıntısına oranla daha az baskılanır. Boy uzunluğu ve ulna'nın boyu ne kadar azalırsa açılma o kadar artar, böylece daha kısa boylu bir insanda inc. trochlearis'in medial kısmı trochlea'nın medial kısmından daha çok uzaklaşır ve carrying angle artmış olur [49].

Carrying angle'ın artması dirsek instabilizasyonuna, egzersiz ve sporsal faaliyetler sırasında ağrı duyulmasına yol açabilir [18,19] ve bu artış önkolun fleksiyon miktarını azaltabilir [20], dirsek dislokasyonu için yatkınlık oluşturabilir [58]. Çocuklarda carrying angle'da patolojik sebepler sonucu değişme görülebilir. Travma sonrası deformiteler carrying angle değerini artırabilir ve lateral kondüler kırıklarla birlikte cubitis valgus'a sebep olabilir. Suprakondüler kırıklarda ise carrying angle azalarak cubitis varus oluşabilir [59]. Ayrıca aç değerinin bilinmesi dirsek çevresinde oluşabilecek kırıkların tedavisinde ve ulnar sinir instabilizasyonu için de önem teşkil etmektedir [60,61]. Carrying angle'ın bilinmesi iskelet kalıntıları üzerinde, cinsiyet farklılıklarının tespitinde yardımcı olabilmektedir. Bundan dolayı antropolojik olarak da önem arz etmektedir [21]. Yine suprakondüler kırıklarda kozmetik deformitenin düzeltilmesi ve uygun dirsek protezi tasarlanması açısından da önem teşkil etmektedir.

Literatürde carrying angle değerleri büyük miktarda farklılık gösterir. Aç değerleri 6.7° ve $22,5^\circ$ arasında değişmektedir. Bu farklılığın sebebi açının tespitinde farklı referans noktalarının kullanılmasıdır [20]. Bu referans noktaları:

- Kol ve önkol arasındaki longitudinal eksen [62]
- Humerus ve ulna arasındaki longitudinal eksen (röntgen görüntüleri) [12,63]
- Humerus'un distal ucunun ve ulna'nın proksimal ucunun orta noktaları referans alınarak humerus ve ulna arasındaki longitudinal eksen (röntgen görüntüleri) [16]
- Humerus ve ulna'ya medialde teğet bir çizgi çekerek [14]
- Ulna'nın uzun ekseni ve dirsek fleksiyon ekseni üzerinde perpendikular bir çizgi çizerek [64]

- Ulna'nın uzun eksenini ve transepikondüler hat arasında perpendikular bir çizgi çekerek [65]

Carrying angle, goniometre kullanılarak ya da röntgen görüntüleri kullanılarak ölçülebilir. Referans noktalarının tespit edilmesinin kolay olması sebebiyle goniometrik değerlendirme taşıma açısı ölçümünde daha yaygın olarak kullanılan bir metottur [20].

2.3. El Bileği Eklemi Anatomisi

2.3.1. Articulatio Radioulnaris Distalis

Caput ulnae'deki circumferentia articūlaris ile radius'un distal ucundaki incisura ulnaris arasında oluşan art. trochoidea tipinde bir eklemdir. Eklem yüzleri arasında triangüler bir şekilde discus articūlaris bulunur. Discus'un apex'i, radius'taki incisura ulnaris'e, basis'i ise proc. styloideus ulnae'nin bazisi'nin lateral tarafına tutunur. Discus articūlaris'in konkav distal yüzü art. radiocarpea'ya katılır. Cavitas articularis'in koronal kesiti L şeklinde olup yukarıda radius ve ulna arasında kadar uzanan çıkmaza recessus sacciformis denir. Gevşek olan capsula articularis, ligg. radiocarpeae, lig. radioulnaris palmaris ve dorsalis'ler ile desteklenmiştir. Art. radioulnaris, ulna'nın uzun eksenini boyunca önkolun supinasyon ve pronasyon hareketlerine imkân sağlar [40].

2.3.2 Articulatio Radiocarpalis

Radius'un distal ucu ve discus articūlaris ile ossa carpi'nin proksimal sırası (os pisiforme hariç) arasında oluşmuş kompleks (art. complexa) tipi bir eklemdir. Eklem yüzleri, yukarıda radius alt ucundaki facies articūlaris carpea ile proc. styloideus ulnae ve incisura ulnaris'in alt kenarına uzanmış discus articularis'in alt yüzü, aşağıda os scaphoideum, os lunatum ve os triquetrum' un üst yüzleri tarafından oluşturulur. Facies articularis carpea ve discus articularis' in alt yüzünün oluşturduğu üst yüz eliptik şekilde bir konkaviteden ibarettir. Os scaphoideum, os lunatum ve os triquetrum' un üst yüzleri ise bu yüze uyacak bir konveksite oluştururlar. Art. radiocarpalis, sinovial bir eklem olup art. ellipsoidea tipindedir [40].

2.3.3. Capsula Articularis

Eklem kapsülü yukarıda radius ve ulna'nın distal epifizlerine, aşağıda proksimal sıra ossa carpi'ye tutunur. Kapsül önde ve arkada palmar ve dorsal radiokarpal, yanlarda ise kollateral bağlar tarafından güçlendirilir [40].

2.3.4. Ligg. Articulares

Eklemin ligamentlerini; lig. radiocarpale dorsale, lig. radiocarpale palmare, lig. ulnocarpale palmare, lig. carpi radiatum, lig. collatérale carpi ulnare, lig. collatérale carpi radiale oluşturur. Art. radiocarpalis fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon ve sirkümdiksiyon hareketleri yapabilir [40,41].

2.3.5. Eklemin Damar ve Sinirleri

Eklemin damarları; a.radialis ve a.ulnaris'in r. carpalis palmaris ve dorsalis' leri ile a.metacarpea dorsalis ve palmaris'ler ve arcus palmaris profundus'tan gelen artiküler dallardır. Eklemin sinirleri; n.medianus'tan ayrılan n.interosseus antebrachii anterior, n.radialis'ten ayrılan n. interosseus antebrachii posterior, n. ulnaris'in r. profundus'u ile r. dorsalis n. ulnaris'in artiküler dalları tarafından innerve edilir [40,41].

2.3.6. El Bileği Eklemi Biyomekaniği

Elbileği eklemi dairesel hareket yeteneğine sahip kompleks bir eklemdir. Fleksiyon-ekstansiyon (140°), radial-ulnar deviasyon (60°) ve pronasyon-supinasyon (150°) olmak üzere üç planda çok geniş bir hareket eksenine sahiptir [66]. El bileğinde ortalama 65-80° fleksiyon, ortalama 55-75° ekstansiyon, 35-45°'lik ulnar ve 15-20°'lik radial deviasyon hareketi vardır. Ancak günlük aktivitelerin çoğunda 5° fleksiyon, 30-40° ekstansiyon, 10° radial ve 15-30° ulnar deviasyon yeterli olmaktadır [46].

El bileğindeki eklemlerin fazlalığı ve hareket açıklığının karmaşıklığı nedeniyle, primer hareket merkezini saptamak oldukça güçtür. Birçok çalışmaya göre el bileği rotasyonunun merkezinin os capitatum olduğu saptanmıştır [67]. Koronal planda nötral pozisyonda önkolun rotasyon merkezinden çizilen çizgi 3. metakarpal kemiğin bazisinden, os capitatum'dan, os lunatum'un radialinden ve lunat fossanın merkezinden geçer. Sagittal planda nötral pozisyonda os capitatum, os lunatum ve radius'un longitudinal eksenine aynı hatta iken os scaphoideum ile 45°'lik açı yapar. El bileği temel olarak radiocarpal ve midcarpal eklemlerden oluşmaktadır. Art. radioulnaris distalis ise tamamlayıcı eklem rolünü üstlenmiştir. Radiokarpal ve midkarpal eklem hareketleri ile dorsifleksiyon, volar fleksiyon, ulnar deviasyon, radial deviasyon yapılabilmektedir. Ön kolun supinasyon ve pronasyon hareketleri ise proksimal ve distal radioulnar eklemler tarafından sağlanmaktadır. Fleksiyon sırasında radiokarpal eklemdaki hareketin ekstansiyona göre daha fazla oluşunun nedeni de eklemin anterior kenarının posterior

kenarı kadar distale uzanmamasıdır [68,69].

2.3.7. Ulnar Variance:

Önkol kemikleri olan radius ve ulna'nın distal uçları arasındaki uzunluk ilişkisi ulnar variance olarak adlandırılır. Ulnar variance ulna'nın distal eklem yüzeyi ile radius'un distal eklem yüzeyinin arasındaki mesafenin ölçülmesi ile tesbit edilir [22,23]. Normal ulnar variance ortalama 0.9 mm'dir ve ulna distali ile karpal kemikler arasındaki boşluğu ifade etmektedir [24]. Ulna ile radius eşit uzunlukta ise nötral ulnar variance, ulna uzun ise pozitif (ulna plus), ulna kısa ise negatif ulnar variance olarak adlandırılır [22]. Negatif ulnar variance durumunda ulna ve karpal kemikler arası mesafe artmıştır. Negatif ulnar variance'ye Kienbock hastalığı eşlik edebilirken [25,26,70,71], pozitif ulnar variance ile birlikte (distal ulnokarpal mesafe 0.9 mm'den az) ulnar çökme (impaksiyon) [27,28,72,73], lunotrikuetral bağ yırtığı, triangüler fibrokartilajinöz kıkırdak yırtığı (TFCC), skafolunat instabilite [29], scaphoid ve lunat kemikte avasküler nekrozu [25,30,31] oluşabilir [24,32,33]. Ulnar variance bireyler arasında ve hatta aynı bireyde hayatın değişik evrelerinde farklılık gösterebilir [29,34]. Çocuklarda ulnar variance değerinin biyolojik gelişimlerinden dolayı genelde negatif olduğu tespit edilmiştir [74]. Ulnar variance, yaş, cinsiyet, ırk, genetik faktör ve günlük el bileği aktivitelerinden etkilenebilmektedir [35,36]. Bu etkenler içerisinde genetik faktörün daha ön planda olduğu düşünülmektedir [36]. Bununla birlikte dış etkenler de önem arz etmektedir. Jimnastik yapan çocuklarda el bileğinde tekrar eden travmalar ve uzun süreli baskı, ulnanın aşırı büyümesine ve radial tarafın kısa kalmasına sebebiyet vermektedir [75-81].

Ulnar variance, ulnar styloidin uzunluğuna bağlı değildir [22]. Ölçüm röntgen tekniğine ve önkol pozisyonuna bağlı olarak değişiklikler göstereceğinden bunu minimize etmek için standart bir pozisyonda röntgen çekimi yapılır [32,37,38]. Ön kol rotasyonu ulnar variance ölçümünü etkilemektedir [23,35,37]. Önkolun pronasyonu ulnar uzunluğu artırırken, supinasyonu ise ulnar uzuluğu radiusa göre kısaltır [82-85]. Ulnar variance değeri ölçümü için kullanılan eş merkezli çember yöntemi [82], çizgisel iz düşümü yöntemi [33,38] ve perpendikular yöntem [38,86] olmak üzere genellikle üç metot kullanılmaktadır. Bu metotların hiçbiri tüm araştırmacılar tarafından standart olarak kabul edilmemiştir [87]. Bu üç metodu karşılaştıran çalışmalar yapılmış ve bunlar arasında minimal farklılıklar tespit edilirken, her üç metot da ölçüm için güvenilir bulunmuştur [38]. Ölçüm metoduyla birlikte hastaya verilecek pozisyon ve

röntgen makinesinin pozisyonu ile ilgili de herkes tarafından kabul edilen bir standart yoktur [23,82,85,88].

El bileği üzerine yapılan aksiyel yüklenmede ve bilek üzerinden yapılan yük transferinde ulnar variance'nin önemi büyüktür. Normal şartlar altında radiokarpal eklem yüklenmenin %80' ini, ulnakarpal eklem ise %20' sini taşımaktadır. Radius ve ulna alt ucu arasındaki uzunluk farklılıkları yüklenme oranını değiştirir. Yapılan biyomekanik ve klinik çalışmalarda, kırıklarda, Kienböck hastalığında ve triangüler fibrokartilaj yırtıklarında bu yük dağılımının önemi ortaya çıkmıştır [30,39].



3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Grubunun Seçilmesi

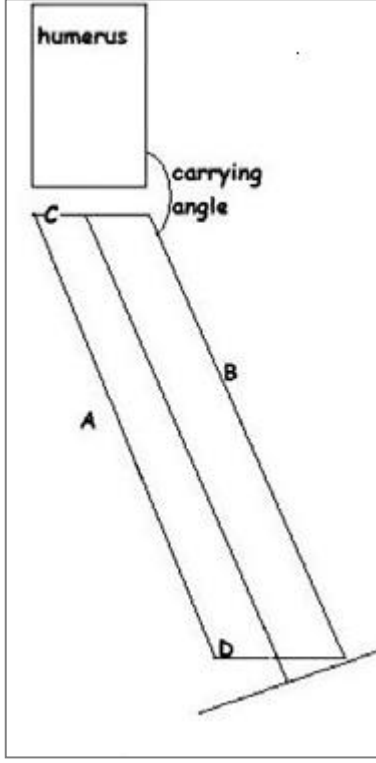
Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda yapılmıştır. Çalışma için 17.12.2014 tarih ve 2014-12/12 sayılı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu raporu alınmıştır. Çalışmanın evrenini Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Diş Hekimliği Fakültesi ve Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinden rastgele seçilen 1717 birey oluşturmaktadır. $\alpha=0.05$, $d=0.04$, $p=0.14$ ve $t=1.96$ alınarak $(n=Nt^2pq/(N-1)\times d^2+t^2pq)$ formülü kullanılarak 1717 bireyden örnekleme yoluyla 251 gönüllü bireyin alınmasına karar verildi. Çalışmaya konjenital anomalisi olanlar, travmatik ekstremite sekelleri olanlar, obez görünümünde olanlar, el bileği ve el ile ilgili patolojik öyküsü olanlar, dirsek ekleminde kırık, çıkık, travma öyküsü olanlar, pelvis kırığı öyküsü olanlar dahil edilmedi. Çalışmaya 18-25 yaş arası sağlıklı bireylerden oluşan 133 kadın 118 erkek olmak üzere toplam 251 gönüllü dâhil edildi. Kadınların yaş ortalaması 20.50 ± 1.14 (min:18.00, max:24.00), erkeklerin yaş ortalaması 20.86 ± 1.07 (min:18.00, max:25.00) ve toplam yaş ortalaması 20.67 ± 1.12 (min:18.00, max: 25.00) idi.

3.2. Carrying Angle (Taşıma Açısı) Değerinin Ölçümü

Carrying angle ölçümü, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Laboratuvar'ında yapıldı. Bütün deneklerin sağ ve sol kollarının carrying angle değerleri ölçüldü (Şekil 3.1). Ölçüm; dirsek tam ekstansiyonda, ön kol tam supinasyonda iken ön kol ve kol arasındaki dışa doğru oluşan açılanma goniometre kullanılarak yapıldı (Şekil 3.2). Literatürde taşıma açısını geniş açı olarak ölçen araştırmacılar olduğu gibi bu açının tamlayanını kullanan araştırmacılar da vardır. Örneğin geniş açı 165 derece ölçüldü ise bu değer yerine tamlayanı 15 derece kullanılmıştır. Biz de çalışmamızda tamlayan açı değerini kullandık.

Açının ölçümü için iki parçalı, birbirine menteşeyle tutturulmuş tahta parçası kullanıldı (Şekil 3.3). Denek, yatay olarak düz bir yüzey üzerinde uzandı. Dirsek tam ekstansiyonda, önkol tam supinasyonda olmak üzere pozisyon verildi. Humerus'un epicondyus medialis'inin çıkıntısı tahtanın menteşe noktasına temas ettirildi ve tahtanın daha kısa olan tarafı kola temas ettirildi. Daha sonra tahtanın daha uzun olan hareketli

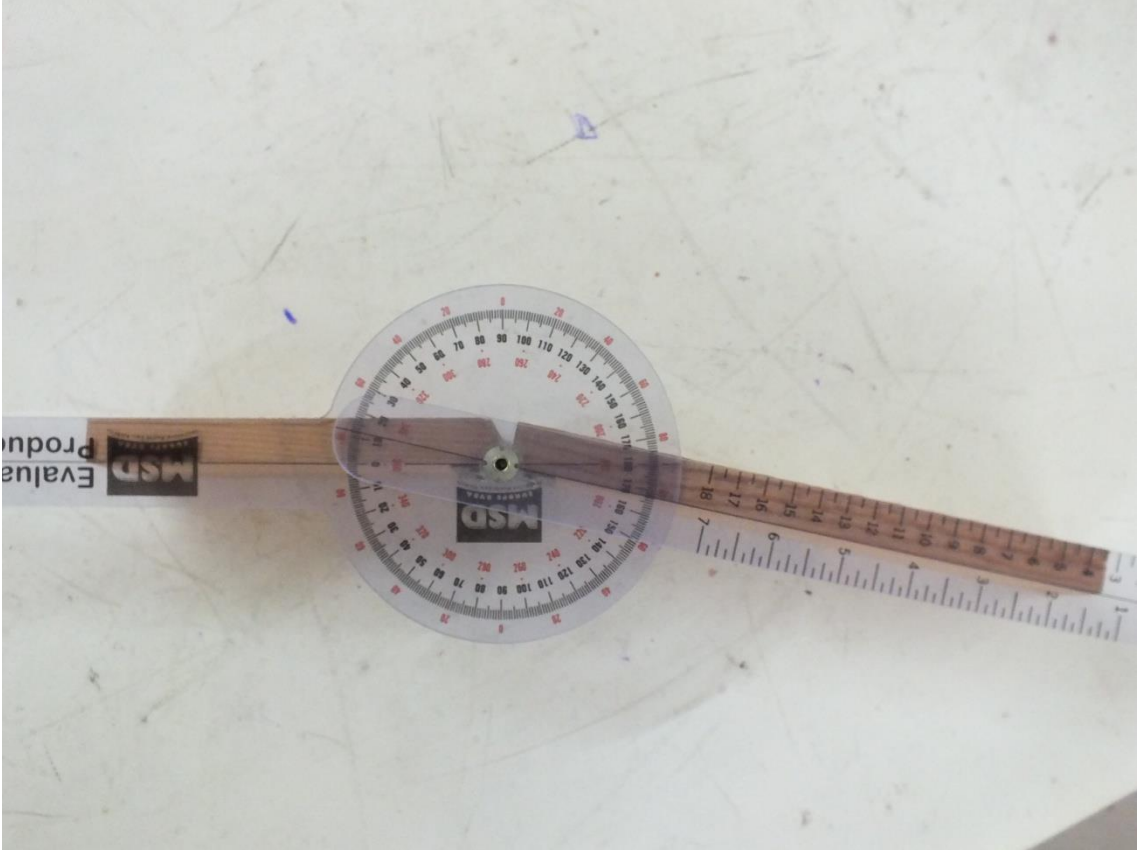
kısmı önkolun medial tarafına değecek şekilde uzatıldı ve ulnanın proc. styloideus'una temas ettirildi. Tahtanın üzerine goniometre yerleştirildi ve carrying angle değeri ölçüldü.



Şekil 3.1. Sol kolda carrying angle'ın şematik olarak gösterimi (A) radius, (B) ulna, (C) radius ve ulnanın proksimal uçları, (D) radius ve ulnanın distal uçları



Şekil 3.2. Carrying angle ölçümü için menteşeli tahtanın yerleştirilmesi



Şekil 3.3. Menteşeli tahta üzerinde oluşan açının goniometre ile ölçülmesi

3.3. Ulnar Variance Değerinin Ölçümü

Ulnar variance değerinin belirlenmesi için tüm deneklerin sağ ve sol el bileklerinin düz radiografileri alındı. Filmler Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalında çekildi. Filmlerin çekim pozisyonu: omuz 90 derece abduksiyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda, el ve el bileği pronasyonda iken antero-posterior pozisyonda, 110 cm mesafede röntgen filmleri çekildi (Şekil 3.4). Çekilen radyografiler üzerinde ölçüm yapılarak ulnar variance değerleri tespit edildi (Şekil 3.5). Ulnar variance değeri ölçümü için kullanılan eş merkezli çember yöntemi [82], çizgisel iz düşümü yöntemi [33,38] ve perpendikular yöntem [38,86] olmak üzere genellikle üç metot kullanılmaktadır. Bu üç metodu karşılaştıran çalışmalar yapılmış ve bunlar arasında minimal farklılıklar tespit edilirken, her üç metot da ölçüm için güvenilir bulunmuştur [38]. Biz çalışmamızda ulnar variance değerlerini ölçmek için perpendicolar metot kullandık. Bu metoda göre; radius'un uzun eksenine paralel olan bir çizgi çizildi (A çizgisi), sonra radius alt ucundaki incisura ulnaris'in üstünden-köşesinden geçen ve birinci çizgiye tam dik olan ikinci bir çizgi çizildi (B çizgisi). Ulna'nın distal ucunun merkezinden geçecek şekilde dik bir çizgi çizildi (C çizgisi). B çizgisi ile ulnanın distal ucunun merkezi kısmı (C çizgisi) arasındaki mesafe ulnar variance değeri olarak ölçüldü. (Şekil 3.6)



Şekil 3.4. Ulnar variance ölçümünde kol, önkol ve el bileğinin pozisyonu



Şekil 3.5. Ulnar variance ölçüm pozisyonu



Şekil 3.6. Ulnar variance ölçüm metodu

Ulna alt ucunun radius alt ucundan 1 mm ve daha fazla uzun olduğu ölçümler pozitif ulnar variance (Şekil 3.7), 1 mm ve daha fazla kısa olduğu ölçümler negatif ulnar variance (Şekil 3.8), -1 ile +1 mm arasındaki ölçümler ise nötral ulnar variance (Şekil 3.9) olarak değerlendirildi.



Şekil 3.7. Pozitif ulnar variance örnek



Şekil 3.8. Negatif ulnar variance örneğ



Şekil 3.9. Nötral ulnar variance örnek

3.4. İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler SPSS (22,0) programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde (Kolmogorov-Smirnov) bağımsız gruplarında iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, parametrik test varsayımları yerine getirilemediğinde Man-Whitney U testi ve Khi-Kare testi kullanıldı. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek için korelasyon analizi uygulandı ve yanılma düzeyi $p=0.05$ olarak alındı. Yapılan istatistiksel analizler:

1. Carrying angle ortalamalarının belirlenmesi (Erkek: sağ, sol ve toplam. Kadın: sağ, sol ve toplam. Erkek+kadın: sağ, sol ve toplam).
2. Erkeklerde sağ ve sol carrying angle değerlerinin karşılaştırılması.
3. Kadınlarda sağ ve sol carrying angle değerlerinin karşılaştırılması.
4. Erkek ve kadınlarda sağ carrying angle değerlerinin karşılaştırılması.
5. Erkek ve kadınlarda sol carrying angle değerlerinin karşılaştırılması.
6. Erkek ve kadınlarda toplam sağ+sol carrying angle değerlerinin karşılaştırılması.
7. Erkek + kadın toplam sağ carrying angle değerleri ile toplam sol carrying angle değerlerinin karşılaştırılması.
8. Ulnar variance ortalamalarının belirlenmesi (Erkek: sağ, sol ve toplam. Kadın: sağ, sol ve toplam. Erkek+kadın: sağ, sol ve toplam).
9. Erkeklerde sağ ve sol ulnar variance değerlerinin karşılaştırılması.
10. Kadınlarda sağ ve sol ulnar variance değerlerinin karşılaştırılması.
11. Erkek ve kadınlarda sağ ulnar variance değerlerinin karşılaştırılması.
12. Erkek ve kadınlarda sol ulnar variance değerlerinin karşılaştırılması.
13. Erkek ve kadınlarda toplam sağ+sol ulnar variance değerlerinin karşılaştırılması.
14. Erkek + kadın toplam sağ ulnar variance değerleri ile toplam sol ulnar variance değerlerinin karşılaştırılması.
15. Erkeklerde sağ carrying angle ile sağ ulnar variance arasındaki korelasyonun analizi.
16. Erkeklerde sol carrying angle ile sol ulnar variance arasındaki korelasyonun analizi.
17. Kadınlarda sağ carrying angle ile sağ ulnar variance arasındaki korelasyonun analizi.
18. Kadınlarda sol carrying angle ile sol ulnar variance arasındaki korelasyonun analizi.
19. Erkek + kadın toplam sağ carrying angle ile toplam sağ ulnar variance değerleri arasındaki korelasyonun analizi.

20. Erkek + kadın toplam sol carrying angle ile toplam sol ulnar variance değerleri arasındaki korelasyonun analizi.



4. BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin sağ ve sol carrying angle değerleri ölçüldü ve istatistiksel değerlendirmesi yapıldı. Erkek bireylerin sağ kol carrying angle değerleri ortalaması $19.97 \pm 3.88^\circ$ (min:10.00, max:29.50), sol kol carrying angle değerleri ortalaması $18.92 \pm 4.24^\circ$ (min:8.00, max:28.00) olarak bulundu. Erkeklerde hem sağ hem sol kol toplam carrying angle değerleri ortalaması $19.44 \pm 4.09^\circ$ (min:8.00, max:29.50) olarak bulundu (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Erkeklerde ölçülen carrying angle ortalama değerleri

	SAYI (N)	ORTALAMA (X) (C°)	STANDART SAPMA (S)	MİNİMUM	MAXİMUM
SAĞ	118	19.97	3.88	10.00	29.50
SOL	118	18.92	4.24	8.00	28.00
TOPLAM	236	19.44	4.09	8.00	29.50

Kadınlarda sağ kol carrying angle değerleri ortalaması $21.11 \pm 4.73^\circ$ (min:8.50, max:39.00) ve sol kol ortalaması $20.02 \pm 4.93^\circ$ (min:9.00, max:37.50) olarak tespit edildi. Kadınlarda hem sağ hem sol kol toplam carrying angle değerleri ortalaması $20.57 \pm 4.85^\circ$ (min: 8.50, max:39.00) olarak bulundu (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Kadınlarda ölçülen carrying angle ortalama değerleri

	SAYI (N)	ORTALAMA (X) (C°)	STANDART SAPMA (S)	MİNİMUM	MAXİMUM
SAĞ	133	21.11	4.73	8.50	39.00
SOL	133	20.02	4.93	9.00	37.50
TOPLAM	266	20.57	4.85	8.50	39.00

Çalışmaya katılan tüm deneklerin sağ kol carrying angle değerleri ortalaması $20.57 \pm 4.38^\circ$ (min:8.50, max:39.00) ve sol kol carrying angle değerleri ortalaması $19.50 \pm 4.64^\circ$ (min: 8.00, max: 37.50) olarak bulundu. Tüm bireylerin hem sağ hem sol kol bütün carrying angle değerleri ortalaması $20.04 \pm 4.54^\circ$ (min:8.00, max:39.00) olarak bulundu (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Tüm bireylerin sağ, sol ve toplam carrying angle ortalama değerleri

	SAYI (N)	ORTALAMA (X) (C°)	STANDART SAPMA (S)	MİNİMUM	MAXİMUM
SAĞ	251	20.57	4.38	8.50	39.00
SOL	251	19.50	4.64	8.00	37.50
SAĞ + SOL	502	20.04	4.54	8.00	39.00

Erkeklerde sağ kol carrying angle değerleri ortalaması ($19.97 \pm 3.88^\circ$) ile sol kol değerleri ortalaması ($18.92 \pm 4.24^\circ$) karşılaştırıldığında, sağ kol ortalamasının sol kola göre daha büyük olduğu tespit edildi, bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.008$) ($p<0.05$) (Tablo 4.4).

Kadınlarda sağ kol carrying angle değerleri ortalaması ile ($21.11 \pm 4.73^\circ$) ile sol kol değerleri ortalaması ($20.02 \pm 4.93^\circ$) karşılaştırıldığında, sağ kol ortalamasının sol kola göre daha büyük olduğu tespit edildi, fakat bu istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.067$) ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kadınlarda ve erkeklerde sağ ve sol carrying angle değerlerinin karşılaştırılması

	SAĞ	SOL	p	t
ERKEK	$19.97 \pm 3.88^\circ$	$18.92 \pm 4.24^\circ$	0.008 ($p<0.05$)	2.65
KADIN	$21.11 \pm 4.73^\circ$	$20.02 \pm 4.93^\circ$	0.067 ($p>0.05$)	1.83

Carrying angle ölçümleri cinsiyete göre karşılaştırıldığında kadınlarda sağ kol ölçüm değerleri ortalaması ($21.11 \pm 4.73^\circ$), erkeklerden ($19.97 \pm 3.88^\circ$) daha büyük olarak tespit edildi. Cinsler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.039$) ($p<0.05$). Bu karşılaştırma sol kol için yapıldığında; yine kadınların ortalama değeri ($20.02 \pm 4.93^\circ$) erkek ortalamasından ($18.92 \pm 4.24^\circ$) büyük idi, fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.061$) ($p>0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Sağ ve sol carrying angle değerlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

	KADIN	ERKEK	p	t
SAĞ	$21.11 \pm 4.73^\circ$	$19.97 \pm 3.88^\circ$	0.039 ($p<0.05$)	2.07
SOL	$20.02 \pm 4.93^\circ$	$18.92 \pm 4.24^\circ$	0.061 ($p>0.05$)	1.88

Kadınlar sağ ve sol kol toplam carrying angle değerleri ortalaması ($20.57\pm 4.85^\circ$) ile erkeklerin toplam sağ ve sol kol değerleri ortalaması ($19.44\pm 4.09^\circ$) karşılaştırıldığında, kadınların toplam ortalamasının erkeklerin ortalamasından daha büyük olduğu tespit edildi, bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.006$) ($p<0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Kadınların toplam sağ ve sol carrying angle değerlerinin erkeklerin toplam değerleriyle karşılaştırılması

	KADIN	ERKEK	p	t
SAĞ+SOL	$20.57\pm 4.85^\circ$	$19.44\pm 4.09^\circ$	0.006 ($p<0.05$)	2.78

Kadınlar ve erkeklerin toplam sağ kol carrying angle değerleri ortalaması ($20.57\pm 4.38^\circ$), sol kol değerleri ortalamasıyla ($19.50\pm 4.64^\circ$) karşılaştırıldığında, sağ kol ortalamasının sol kola göre daha büyük olduğu tespit edildi, bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.008$) ($p<0.05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Kadın ve erkeklerin toplam sağ ile toplam sol carrying angle değerlerinin karşılaştırılması

	SAĞ	SOL	p	t
KADIN+ERKEK	20.57 ± 4.38	19.50 ± 4.64	0.008 ($p<0.05$)	2.65

Çalışmaya katılan deneklerin sağ ve sol el bileklerinde ulnar variance değerleri ölçüldü ve istatistiksel değerlendirmesi yapıldı. Erkeklerde sağ el bileği ulnar variance değerleri ortalaması -0.49 ± 1.99 mm (min:-6.58, max:4.34), sol el bileği değerleri

ortalaması -0.35 ± 1.98 mm (min:-6.16, max:4.76) olarak tespit edildi. Erkeklerde sağ sol toplam ulnar variance değerleri ortalaması -0.42 ± 1.98 mm (min:-6.58, max:4.76) olarak bulundu (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Erkeklerde ölçülen ulnar variance ortalama değerleri

	SAYI (N)	ORTALAMA (X) (mm)	STANDART SAPMA (S)	MİNİMUM	MAXİMUM
SAĞ	118	-0.49	1.99	-6.58	4.34
SOL	118	-0.35	1.98	-6.16	4.76
TOPLAM	236	-0.42	1.98	-6.58	4.76

Kadınlarda sağ el bileği ulnar variance değerleri ortalaması -0.37 ± 1.70 mm (min:-3.64, max:5.60), sol el bileği değerleri ortalaması -0.41 ± 1.65 mm (min:-4.90, max:4.06) olarak bulundu. Kadınlarda sağ sol toplam ulnar variance değerleri ortalaması -0.39 ± 1.67 mm (min: -4.90, max: 5.60) olarak bulundu (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Kadınlarda ölçülen ulnar variance ortalama değerleri

	SAYI (N)	ORTALAMA (X) (mm)	STANDART SAPMA (S)	MİNİMUM	MAXİMUM
SAĞ	133	-0.37	1.70	-3.64	5.60
SOL	133	-0.41	1.65	-4.90	4.06
TOPLAM	266	-0.39	1.67	-4.90	5.60

Çalışmaya katılan toplam 251 bireyin sağ el bileği ulnar variance değerleri ortalaması -0.42 ± 1.84 mm (min:-6.58, max:5.60), sol el bileği değerleri ortalaması -0.38 ± 1.81 mm (min: -6.16, max:4.76), hem sağ hem sol el bileği toplam ulnar variance değerleri ortalaması -0.40 ± 1.82 mm (min:-6.58, max: 5.60) tespit edildi (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Tüm bireylerin sağ, sol ve toplam ulnar variance ortalama değerleri

	SAYI (N)	ORTALAMA (X) (mm)	STANDART SAPMA (S)	MİNİMUM	MAXİMUM
SAĞ	251	-0.42	1.84	-6.58	5.60
SOL	251	-0.38	1.81	-6.16	4.76
SAĞ + SOL	502	-0.40	1.82	-6.58	5.60

Çalışmaya katılan erkeklerin sağ el bileği ulnar variance değerleri incelendiğinde, 38 elbileği (%32.2) nötral ulnar variance, 48'i (%40.7) negatif ulnar variance, 32'si (%27.1) pozitif ulnar variance olarak bulundu (Tablo 4.11). Sol el bileği ulnar variance değerleri incelendiğinde 43 el bileği (%36.4) nötral ulnar variance, 45'i (%38.1) negatif ulnar variance, 30'u (%25.4) pozitif ulnar variance olarak tespit edildi (Tablo 4.12).

Çalışmaya katılan kadınların sağ el bileği ulnar variance değerleri incelendiğinde, 53 el bileği (%39.8) nötral ulnar variance, 52'si (%39.1) negatif ulnar variance, 28'i pozitif ulnar variance (%21.1) olarak tespit edildi (Tablo 4.11). Sol el bileği ulnar variance değerleri incelendiğinde 55 el bileği (%41.4) nötral ulnar variance, 51'i (%38.3) negatif ulnar variance, 27'si (%20.3) pozitif ulnar variance olarak bulundu (Tablo 4.12).

Tablo 4.11. Sağ el bileği ulnar variance değerlerinin cinsiyete göre dağılımı

CİNSİYET	UV SAĞ			TOPLAM
	NÖTR UV	NEGATİF UV	POZİTİF UV	
KADIN	53	52	28	133
%	39.8%	39.1%	21.1%	100%
ERKEK	38	48	32	118
%	32.2%	40.7%	27.1%	100%
TOPLAM	91	100	60	251
%	36.3%	39.8%	23.9%	100%

Tablo 4.12. Sol el bileği ulnar variance değerlerinin cinsiyete göre dağılımı

CİNSİYET	UV SOL			TOPLAM
	NÖTR UV	NEGATİF UV	POZİTİF UV	
KADIN	55	51	27	133
%	41.4%	38.3%	20.3%	100%
ERKEK	43	45	30	118
%	36.4%	38.1%	25.4%	100%
TOPLAM	98	96	57	251
%	39.0%	38.2%	22.7%	100%

Sağ el bileği toplam ulnar variance değerlerine göre, 91 sağ el bileği (%36.3) nötral ulnar variance, 100'ü (%39.8) negatif ulnar variance ve 60'ı (%23.9) pozitif ulnar variance göstermekte idi. Sol el bileği toplam ulnar variance değerlerine göre, 98 sol el bileği (%39.0) nötral ulnar variance, 96'sı (%38.2) negatif ulnar variance, 57'si (%22.7) pozitif ulnar variance göstermekte idi. Toplam sağ+sol el bileği ulnar variance değerlerine göre, 189 el bileği (%37.6) nötral, 196'sı (%39) negatif ve 117'si (%23.3) pozitif ulnar variance göstermekte idi (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Sağ ve sol toplam ulnar variance değerleri dağılımı

	NÖTR UV	NEGATİF UV	POZİTİF UV	TOPLAM
SAĞ	91	100	60	251
%	36.3%	39.8%	23.9%	100%
SOL	98	96	57	251
%	39.0%	38.2%	22.7%	100%
SAĞ+SOL	189	196	117	502
%	37.6%	39.0%	23.3%	100%

Erkeklerde sağ el bileği ulnar variance değerleri ortalaması (-0.49±1.99) ile sol el bileği ortalaması (-0.35±1.98) karşılaştırıldığında, sol el bileği ortalamalarının sağdan daha büyük olduğu tespit edildi. Fakat bu farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulundu (p=0.586) (p>0.05) (Tablo 4.14).

Kadınlarda sağ el bileği ulnar variance değerleri ortalaması (-0.37±1.70) ile sol el bileği ortalaması (-0.41±1.65) karşılaştırıldığında, sağ el bileği ortalamalarının soldan daha büyük olmasına rağmen bu farklılık istatistiksel olarak önemsizdi (p=0.829) (p>0.05) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Erkek ve kadınlarda sağ ve sol ulnar variance değerlerinin karşılaştırılması

	SAĞ	SOL	p	t
ERKEK	-0.49±1.99	-0.35±1.98	0.586 (p>0.05)	-0.54
KADIN	-0.37±1.70	-0.41±1.65	0.829 (p>0.05)	0.21

Ulnar variance değerleri cinsiyete göre karşılaştırıldığında: kadınlarda sağ el bileği ortalaması (-0.37±1.70 mm) erkeklerin ortalamasından (-0.49±1.99 mm) daha büyük idi. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamsızdı (p=0.611) (p>0.005). Sol el bileği ulnar variance değerleri ortalaması erkeklerde (-0.35±1.98mm), kadınlardan (-0.41±1.65 mm) daha büyük olarak tespit edildi fakat farklılık istatistiksel olarak önemli değildi (p=0.772) (p>0.005) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Sağ ve sol ulnar variance değerlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

	KADIN (mm)	ERKEK (mm)	p	t
SAğ	-0.37±1.70	-0.49±1.99	0.611 (p>0.05)	0.50
SOL	-0.41±1.65	-0.35±1.98	0.772 (p>0.05)	-0.29

Kadınlarda sağ ve sol el bileği toplam ulnar variance değerleri ortalaması (-0.39±1.67mm) ile erkeklerin sağ ve sol toplam ortalamaları (-0.42±1.98mm) karşılaştırıldığında, kadınlarda ortalama değerleri erkeklerden daha büyük olmasına rağmen bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.873) (p>0.05) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Kadınlarda toplam sağ ve sol ulnar variance değerlerinin erkeklerin toplam değerleriyle karşılaştırılması

	KADIN (mm)	ERKEK (mm)	p	t
SAğ+SOL	-0.39±1.67	-0.42±1.98	0.873 (p>0.05)	0.16

Kadınlar ve erkeklerin toplam sağ el bileği ulnar variance değerleri ortalaması (-0.42±1.84mm) ile sol el bileği ortalamaları (-0.38±1.81mm) karşılaştırıldığında, sol el bileği ortalamalarının sağdan daha büyük olduğu tespit edildi. Fakat bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değil idi ($p=0.793$) ($p>0.05$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Kadın ve erkeklerin toplam sağ ile toplam sol ulnar variance değerlerinin karşılaştırılması

	SAG (mm)	SOL (mm)	p	t
KADIN+ERKEK	-0.42±1.84	-0.38±1.81	0.793 ($p>0.05$)	-0.26

Carrying angle ile ulnar variance arasındaki ilişki göstermek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçları cinsiyete ve kol yönüne göre belirlendi.

Erkeklerde; sağ kol carrying angle değerleri ile sağ ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü ($r=0.157$) bir ilişki bulundu fakat bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.089$) ($p>0.05$) (Tablo 4.18). Sol kol carrying angle değerleri ile sol ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü ($r=0.192$) bir ilişki bulundu. Bu korelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen ($p=0.037$) ($p<0.05$) bir ilişki ölçütü olarak zayıf bulundu (Tablo 4.19).

Kadınlarda sağ kol carrying angle değerleri ile sağ ulnar variance değerleri arasında istatistiksel olarak aynı yönlü ($r=0.086$) bir ilişki olmasına rağmen bu ilişki istatistiksel olarak önemli değildi ($p=0.323$) ($p>0.05$) (Tablo 4.18). Sol kol carrying angle değerleri ile sol ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü ($r=0.062$) bir ilişki katsayısı bulundu. Bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.480$) ($p>0.05$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.18. Cinsiyete göre sağ carrying angle ve sağ ulnar variance değerleri arasındaki korelasyon analizi

CİNSİYET			CA SAĞ	UV SAĞ
KADIN	CA SAĞ	r	1	0.86
		p		0.323
	UV SAĞ	r	0.86	1
		p	0.323	
ERKEK	CA SAĞ	r	1	0.157
		p		0.89
	UV SAĞ	r	0.157	1
		p	0.89	

Tablo 4.19. Cinsiyete göre sol carrying angle ve sol ulnar variance değerleri arasındaki korelasyon analizi

CİNSİYET			CA SOL	UV SOL
KADIN	CA SOL	r	1	0.62
		p		0.480
	UV SOL	r	0.62	1
		p	0.480	
ERKEK	CA SOL	r	1	0.192
		p		0.37
	UV SOL	r	0.192	1
		p	0.37	

Kadın-erkek tüm deneklerin sağ kol carrying angle değerleri ile sağ ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü ($r=0.2$) bir ilişki tespit edildi. Fakat bu ilişki istatistiksel olarak önemli değildi ($p=0.057$) ($p>0.05$) (Tablo 4.20).

Yine tüm bireylerde sol kol carrying angle değerleri ve sol ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü ($r=0.11$) bir ilişki bulundu. Yine bu ilişki de istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.059$) ($p>0.05$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Değişkenler arasındaki ikili korelasyon analizi

		CA SAĞ	UV SAĞ	CA SOL	UV SOL
CA SAĞ	r	1	0.120	0.699	-
	p		0.057	0.000	-
UV SAĞ	r	0.120	1	-	0.730
	p	0.057		-	0.000
CA SOL	r	0.699	-	1	0.119
	p	0.000	-		0.059
UV SOL	r	-	0.730	0.119	1
	p	-	0.000	0.059	

5. TARTIŞMA

Ulnar variance, radius ve ulna'nın distal uçları arasındaki uzunluk ilişkisi olarak tanımlanır. Ulna'nın distal eklem yüzeyi ile radius'un distal eklem yüzeyi arasındaki mesafenin ölçülmesi ile tespit edilir [22,23]. Literatürde ulnar variance üzerine etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla yapılmış ve yine ulnar variance'nin el bileği patolojileri üzerine etkilerini göstermek üzere yapılmış çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların sonuçları göstermiştir ki ulnar variance yaşa, cinsiyete, ırka, genetik faktörlere, spor ve meslek gibi el bileği üzerine etkili olan aktivitelerin etkilerine bağlı olarak bireyler arasında değişkenlik göstermektedir [21,23,29,35,36]. Ulnar variance'nin kienböck hastalığı [25,26,70,71], ulnar impaction sendromu [27,28,72,73], trianguler fibrocartilaj kompleks rüptürleri (TFCC), scapholunat instabilite [29], os scaphoideum ve özellikle os lunatum'un avasküler nekrozu [25,30,31] gibi çeşitli patolojilerle ilişkisini bildiren pek çok yayın mevcuttur.

Jung ve ark. (2001), ön kol rotasyonu ve sıkma-kavrama kuvvetinin ulnar variance'nin değişimi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, sıkma-kavrama kuvveti ve ön kolun pronasyonundaki artışın ulnar variance üzerine pozitif etki ettiğini bulmuşlardır. Ulnar variance değerlerini cinsiyete göre karşılaştırdıklarında ise kadınların ölçüm ortalamalarının erkeklerden anlamlı derecede büyük olduğunu tespit etmişlerdir [89].

Sonmez ve ark. (2002), güçlü sıkma-kavrama kuvvetinin ulnar variance üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, ulnar variance ve sıkma-kavrama kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir [90].

Amaral ve ark. (2014), ulnar variance'nin yaş ve sporsal aktivelere nasıl etkilendiğini araştırdıkları çalışmalarında 15 yaşından küçük artistik jimnastik yapan çocukları incelemişlerdir. Çalışmaya katılan deneklerin ulnar variance değerleri ölçülmüş ve ortalama değerlerin negatif ulnar variance gösterdiği tespit edilmiştir. 18 aylık antrenman sonucunda deneklerin ulnar variance değerleri tekrar ölçülmüş ve ortalamaların daha az negatiflik göstererek nötral variance'ye yaklaştığı tespit edilmiştir. Ulnar variance ve yaş arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit

etmişler ve ulnar variance'nin farklı yaş gruplarında değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir [91].

Muramatsu ve ark. (2003), ulnar variance'nin kienböck hastalığının gelişiminde oynadığı rolü araştırdıkları çalışmalarında 1985-2002 tarihleri arasında kienböck hastalığı teşhisi konulmuş 40 hastayı incelemişler ve deneklerin %22'sinin negatif ulnar variance gösterdiğini bulmuşlardır. Kontrol grubunda ise deneklerin %21'inin negatif ulnar variance gösterdiğini tespit etmişler. Her iki grup ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulamamışlar ve ulnar variance'nin kienböck hastalığında bir etmen olmadığı sonucuna varmışlardır. [92].

Bonzar ve ark. (1998), ulnar variance ile kienböck hastalığının ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında, kienböck hastası 44 hasta ve 99 sağlıklı bireyden oluşan kontrol grubuyla çalışmışlardır. Ölçümler sonucunda iki grubun ortalamaları karşılaştırıldığında hastalardan oluşan grubun kontrol grubuna oranla daha çok negatif ulnar variance gösterdiği saptanmış ve negatif ulnar variance ile kienböck hastalığı arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir [71].

Yoshioka ve ark. (2007), ulnar variance'nin TFCC ile ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında 64 hasta üzerinde inceleme yapmışlar ve TFCC ve ulnar variance arasında pozitif bir korelasyon tespit etmişlerdir. Yaş ve ulnar variance arasında yaptıkları karşılaştırmada ise pozitif fakat zayıf bir korelasyon tespit etmişlerdir. Kadın ve erkeklerin ulnar variance ortalama değerlerini karşılaştırdıklarında erkeklerin ortalamalarının kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu bulmuşlardır [93].

Goldfarb ve ark. (2011), çocuklarda yaş, cinsiyet ve iskeletsel büyümeyle ulnar variance arasındaki ilişkiyi ve geleneksel ölçüm tekniğinin güvenilirliğini inceledikleri çalışmalarında, yaş ve iskeletsel büyümeyle ulnar variance arasında anlamlı bir ilişki tespit edememişlerdir. Ölçümleri cinsiyet bakımından incelediklerinde ise erkeklerin kızlardan daha çok negatif ulnar variance gösterdiğini bulmuşlardır. Ölçüm tekniğinin güvenilirliğini test etmek için 2 kez ölçüm yapmışlar ve iki ölçüm arasında anlamlı bir farklılık bulamadıklarından geleneksel ulnar variance ölçüm tekniğinin çocuklarda güvenilir sonuçlar verdiği sonucuna ulaşmışlardır [94].

Jalan ve ark. (2015), ulnar variance ölçüm metodlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında 30 denek üzerinde çalışmışlar ve ölçümler sonucu perpendikular metot

ve eş merkezli çember yöntemi arasında anlamlı bir farklılık tespit edemediklerinden her iki ölçüm yönteminin güvenilir ve kullanılabilir olduğu sonucuna ulaşmışlardır [95].

Parker ve ark. (2014), ulnar variance ölçüm tekniklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında 100 normal el bileği grafisi üzerinde perpendikular metot, eş merkezli çember yöntemi ve çizgisel iz düşümü yöntemini kullanarak ölçümler yapmışlar ve bu üç metot arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Her üç yöntemin de güvenilir ve klinik çalışmalarda kullanılabilir olduğu sonucuna varmışlardır [96].

Cha ve ark. (2012), ulnar impaction sendromunun ulnar variance ile ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında 2005-2008 yılları arasında ulnar impaction sendromu teşhisi konulmuş operasyonla ulnar kısaltma uygulanarak tedavi edilmiş 45 hasta ile çalışmışlardır. Operasyon öncesi ve sonrası ulnar variance değerleri ölçülmüş ve yapılan istatistiksel analiz sonucunda ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlar, ulnar variance ile ulnar impaction sendromu arasında ilişki olmadığı sonucuna varmışlardır [97].

Jafari ve ark. (2013), os scaphoideum kırıklarının yetersiz kaynaması ile ulnar variance arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmalarında 65 hasta ve 65 sağlıklı bireyden oluşan kontrol grubuyla çalışmışlar ve ulnar variance değerlerini ölçmüşlerdir. Hastaların oluşturduğu grubun ortalamalarının kontrol grubuna göre daha fazla negatif ulnar variance gösterdiği bulunmuş ve her iki grup arasında farklılık anlamlı bulunmuştur. Bu sebeple os scaphoideum kırıklarının yetersiz kaynaması ile ulnar variance arasında ilişki olduğu sonucuna varmışlardır [98].

Ulnar variance ile el tercihi ilişkisi çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiş ve çoğu araştırmacı tarafından dominant elin dominant olmayan tarafa göre ulnar variance değerlerinin daha yüksek olduğu fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı rapor edilmiştir [99,100].

Ulnar variance'nin yaş ile ilişkisini inceleyen literatürde pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların çoğunda ulnar variance ile yaş arasında anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır [74,99,101]. Fakat bunun aksini gösteren bazı çalışmalarda vardır [35,93].

Ulnar variance'nin cinsiyetler arasında değişimini inceleyen çalışmalar literatürde mevcuttur. Nakamura ve ark. (1991), 203 erkek ve 122 kadın ile yaptıkları

çalışmalarında kadınların ortalama ulnar variance değerlerini erkeklerin değerlerinden anlamlı derecede büyük bulmuşlardır [35]. Schuind ve ark. (1992), 30 kadın ve 30 erkekle yaptıkları çalışmalarında kadınların ulnar variance ortalamalarını erkeklerden daha yüksek bulmuşlar fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır [101]. Jung ve ark. (2001), 60 kadın ve 60 erkek ile yaptıkları çalışmalarında kadınların ortalama değerlerinin erkeklerden anlamlı derecede farklı olduğunu bulmuşlardır [89]. Chen ve ark. (2008), 471 erkek ve 393 kadın denekle yaptıkları çalışmalarında erkeklerin ulnar variance ortalama değerlerinin kadınlara kıyasla daha yüksek olduğunu fakat bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir [102]. Biz çalışmamızda 251 kadın ve 251 erkek denek üzerinde ulnar variance değerlerini ölçtük, literatürdeki pek çok çalışmayla uyumlu olarak kadınların ulnar variance değerleri ortalaması ile erkeklerin ortalamaları karşılaştırıldığında, kadınların ortalamalarının erkeklerden daha büyük olduğunu tespit ettik. Fakat bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Carrying angle (taşıma açısı), ön kol ekstansiyon ve supinasyon pozisyonunda iken kolun uzun eksenine, ön kolun dışa doğru olan uzun eksenine arasında oluşan açı olarak tanımlanır [1,2,103]. Açı ilk kez Potter (1895) tarafından ölçülmüştür [3]. Literatürde carrying angle ile ilgili pek çok çalışma mevcuttur. Araştırmacılar carrying angle'ın cinsiyet [3,7,56], yaş [6,16,21,104], ırk [105], el tercihi [7,57,106], boy uzunluğu [17,49], önkol uzunluğu [17,49], pelvis boyutu [7] gibi çeşitli parametrelerle ilişkisini inceleyen çalışmalar yapmışlardır. Carrying angle'a egzersiz ve sporsal faaliyetlerin etkisi [18,19], suprakondülar kırıkların etkisini [59,107] araştıran çalışmalar yapılmıştır. Carrying angle'daki artış veya azalışın ulnar sinir instabilizasyonu [60,61], nontravmatik ulnar nöropati gibi hastalıklara risk oluşturması [108] gibi çalışmalar mevcuttur.

Potter (1895), 90 kadın ve 95 erkek ile yaptığı çalışmada carrying angle değerlerini ölçmüştür. Kadınlarda carrying angle değerleri ortalamasını 12.65° erkeklerde ise 6.83° olarak bulmuştur. Carrying angle'ın kadınlarda daha büyük ortalamaya sahip olmasından dolayı ikincil cinsiyet karakteri olarak tanımlanabileceğini belirtmiştir [3].

Atkinson ve ark. (1945) carrying angle'ın cinsiyetle ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında 105 erkek ve 112 kadın denek kullanmışlar ve kadınlarda carrying angle ortalama değerlerini erkeklerden anlamlı derecede büyük bulmuşlardır. Bunun sonucu

olarak carrying angle'ın ikincil cinsiyet karakteri olduğunu düşünmüşlerdir. Ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen farklılık çok küçük olduğundan carrying angle'ı minör cinsiyet karakteri olarak değerlendirmişlerdir. Açı değerlerinin dağılım aralığının hem erkeklerde hem kadınlarda çok geniş olması ve farklılığın az olmasının carrying angle'ı sekonder cinsiyet karakteri olarak kullanışlı bir kriter olmaktan çıkardığı sonucuna ulaşmışlardır [1].

Chang ve ark. (2008) carrying angle artışının nontravmatik ulnar nöropatiyle ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında 36 ulnar nöropatisi olan hasta ve 50 sağlıklı bireyden oluşan kontrol grubuyla ölçümler yapmışlar ve hastalardan oluşan grubun açı değerleri ortalamalarını kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek bulmuşlardır. Cinsiyete göre kıyaslama yapıldığında kadınların açı değerleri ortalamasının erkeklerden anlamlı derecede büyük olduğunu bulmuşlardır. Bu bulgular sonucunda carrying angle'ın ikincil cinsiyet karakteri olduğu ve nontravmatik ulnar nöropati için risk oluşturduğunu düşünmüşlerdir [108].

Yılmaz ve ark (2005), carrying angle'ın yaş ve cinsiyete göre değişimini inceledikleri çalışmalarında, 631 erkek ve 644 kadından oluşan 1275 gönüllüyle çalışmışlardır. Deneklerin sağ kol değerleri ortalaması sol kol değerlerinden daha büyük olmasına rağmen bu büyüklük istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Carrying angle değerleri el kullanım tercihine göre değerlendirildiğinde dominant el açı ortalamaları dominant olmayan ele göre anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Cinsiyete göre kıyaslama yapıldığında ise kadınların ortalama değerleri büyük bulunmuş fakat bu büyüklük istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır [57].

Khare G.N ve ark. (1991) çocuklarda carrying angle değerlerini araştırdıkları çalışmalarında 0-20 yaş arası 2050 normal kız ve erkek ile ölçüm yapmışlardır. Yaşamın ilk yılında ortalama carrying angle değerini 13° olarak bulmuşlar ve hem kız hem de erkek çocuklarda bu değer 3,4 yaşına kadar azaldığını daha sonra tekrar artış göstermeye başladığını gözlemişler. Ortalama carrying angle değerlerinin hem cinsiyet hem de yaş gruplarında geniş bir dağılım gösterdiğini tespit etmişler. Yetişkinlerde ise kadınların ortalama açı değerlerinin erkeklerden büyük olduğuna fakat bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit etmişler ve yaptıkları çalışma sonucunda carrying angle'ın ikincil cinsiyet karakteri olmadığına fakat yaş faktöründen etkilendiğine karar vermişlerdir [17].

Sonmez ve ark. (2012) carrying angle ile 2.ve 4. parmakların uzunlukları arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında 63 kadın ve 53 erkek ile çalışmışlardır. Kadınların ortalama carrying angle değerlerinin erkeklerinkinden anlamlı derecede büyük olduğunu tespit etmişler ayrıca 2. parmağın distal kısmının kadınlarda, 4. parmağın distal kısmının ise erkeklerde daha uzun olduğunu tespit etmişlerdir. Parmakların distal uzunlukları ve carrying angle orasında pozitif bir korelasyon olduğu sonucuna varmışlardır [109].

Steel ve ark. (1958), 50 erkek ve 50 kadın olmak üzere 100 yetişkinle yaptıkları çalışmalarında erkeklerde carrying angle ortalama değerlerini kadınlardan büyük bulmuşlar fakat bu büyüklük istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Carrying angle'ın bir cinsiyet göstergesi olmadığı sonucuna varmışlardır [14].

Kumar ve ark. (2010), 54 radyografi üzerinde carrying angle değerlerini inceledikleri çalışmalarında kadınlarda carrying angle ortalama değerlerini cinsiyete göre incelediklerinde kadınların değerlerini erkeklerden yüksek bulmuşlar fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Araştırmacılar ayrıca el yönü ile carrying angle değerleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve kadınlarda, erkeklerde ve toplam ortalamalarda sağ kolun sol kola göre daha yüksek açı değerlerine sahip olduğunu bulmuşlardır fakat bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını rapor etmişlerdir [56].

Sharma ve ark. (1994), çocuklarda carrying angle ölçümleri yaptıkları çalışmalarında 335 erkek ve 197 kız olmak üzere 532 çocuk üzerinde carrying angle ölçümleri yapmışlardır. Açının kız çocuklarda erkek çocuklara oranla anlamlı derecede daha büyük olduğunu tespit etmişlerdir. Boy uzunluğu ile carrying angle arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. El tercihi ile carrying angle arasındaki ilişkiyi incelediklerinde ise dominant olmayan tarafta dominant ele göre ortalama açının anlamlı derecede daha büyük olduğunu tespit etmişlerdir [21].

Golden ve ark. (2007), 300 çocuk üzerinde carrying angle ölçümleri yapmışlar ve çeşitli parametrelerle carrying angle arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmalarının sonuçlarına göre; carrying angle ve yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon tespit etmişler ve dirsek ekstansiyonunun artışının carrying angle'ı kız çocuklarda erkek çocuklardan anlamlı derecede daha fazla etkilediğini bulmuşlardır [5].

Tükenmez ve ark. (2003), 6-14 yaş grubundaki 2000 çocukta carrying angle değerlerini ölçtükleri çalışmalarında, carrying angle'ın yaşla birlikte anlamlı derecede arttığını ve dominant olan elin açığı ortalamalarının dominant olmayan tarafa göre anlamlı derecede büyük olduğunu tespit etmişlerdir [6].

Balasubramanian ve ark. (2006), 5-18 yaş aralığında 300 çocuk üzerinde carrying angle ölçümleri yapmışlardır. Ölçümler sonucunda carrying angle ile yaş arasındaki korelasyonun 15 yaşına kadar yüksek olduğu daha sonra puberte ile birlikte bu korelasyon oranının azalmaya başladığını tespit etmişlerdir. Carrying angle ile cinsiyet ilişkisinin ise puberteden itibaren daha belirgin olarak görülmeye başladığını bulmuşlardır. Carrying angle'ın boy, ağırlık, humerus ve ulna'nın uzunlukları ile korelasyonları hesaplanmış fakat anlamlı bir sonuç bulunamamıştır [4].

Shetty S. ve ark. (2004), 52 radyografi üzerinde yaptıkları çalışmalarında kol yönü ve carrying angle ilişkisini incelemişler, hem kadınlarda hem de erkeklerde sol kol carrying angle değerlerinin sağ kol değerlerinden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir fakat bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır [104].

Paraskevas ve ark. (2004), 18-28 yaş aralığında 320 erkek ve 280 kadın olmak üzere 600 denekle yaptıkları çalışmalarında kadınların ortalama değerleri erkeklerden anlamlı derecede büyük bulunurken, hem kadın hem de erkeklerde sağ kol ortalamaları sol koldan anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Ayrıca intertrochanter çap ölçümü yapılmış ve carrying angle ile arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. [7].

Ruparelia ve ark. (2010), 17-22 yaş arası 173 kadın 160 erkek olmak üzere toplam 333 kişiyle yaptıkları çalışmalarında carrying angle değerlerini ölçerek çeşitli parametrelerle karşılaştırma yapmışlardır. Boy uzunluğu ve önkol uzunluğu ile carrying angle arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. Cinsiyete göre ölçümler değerlendirildiğinde ise kadınların ortalama değerlerinin erkeklerinkinden anlamlı derecede büyük olduğu ve bunun sonucu olarak da carrying angle'ın ikincil cinsiyet karakteri olarak değerlendirilebileceği sonucuna varmışlardır [49].

Van roy ve ark. (2005), 10 erkek ve 10 kadın toplam 20 kişiyle yaptıkları çalışmalarında carrying angle'ı ekstansiyon pozisyonunda ve farklı fleksiyon derecelerinde (0,30,60,90,120) ölçmüşlerdir. Ölçümler sonucunda fleksiyon derecesi arttıkça carrying angle'ın azaldığı ve 120° fleksiyonda negatif bir değerde olduğu

gözlenmiştir. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde kadınlarda carrying angle ortalama değerlerinin erkeklerden anlamlı derecede büyük olduğu tespit edilmiştir. Kol yönü ile carrying angle ilişkisine bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır [20].

Bizim çalışmamızda bulgularımız literatürdeki çalışmalarla genel olarak uyumlu olmakla birlikte ölçüm sonuçlarımızda farklılıklar vardı. Carrying angle ile ilgili yapılan çalışmalarda ölçümler birbirinden oldukça farklılık göstermektedir. Bunun sebeplerinin ölçüm tekniğindeki farklılıklar, ölçüm yapılırken kabul edilen referans noktalarının farklı olması ve ırksal farklılıklar olduğunu düşünmekteyiz. Kadınların ortalama değerlerini hem sağ hem sol hem de toplam değerler bakımından erkeklerden daha büyük olarak tespit ettik. Bu sonuç carrying angle'ın ikincil cinsiyet karakteri olduğunu düşündürmektedir. Ölçülen ortalama değerler cinsiyet bakımından ve toplam ölçümler baz alınarak karşılaştırıldığında kadınlarda erkeklerde ve toplamda sağ kol carrying angle ortalama değerlerinin sol koldan daha büyük olduğunu gördük.

Biz bu çalışmayı ulnar variance'nin üzerine etki eden faktörlerin mekanik etkili olduğu ön savından hareketle planladık. Ön kol kemiklerinin birbirine paralel duruşlarının bir dikdörtgen şeklinde olduğunu, bu dikdörtgenin carrying angle'daki artış sonucu bir paralel yamuğa dönüştüğünü ve bunun sonucu olarak da radius alt ucunun ulna alt ucuna göre öne çıktığını (negatif ulnar variance de artış) düşündük. Özetle carrying angle'daki artışın el bileği üzerine olan etkisinin negatif ulnar variance de artma şeklinde olabileceğini varsaydık. Literatürde bu ilişkiyi araştıran herhangi bir çalışmaya rastlayamadık.

Yapılan ölçümler sonucunda elde ettiğimiz carrying angle ve ulnar variance değerleri arasında yaptığımız korelasyon analizi sonuçlarına göre; sağ kol carrying angle değerleri ve sağ ulnar variance değerleri arasında pozitif yönlü bir ilişki ($r=0.2$) bulduk fakat bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$). Benzer şekilde sol kol carrying angle değerleri ve sol ulnar variance değerleri arasında yine pozitif bir korelasyon ($r=0.11$) olmasına rağmen, aynı şekilde istatistiksel olarak önemli bulunmadı ($p>0.05$).

Cinsiyete göre kıyasladığımızda ise; kadınlarda sağ kol carrying angle değerleri ile sağ ulnar variance değerleri arasında pozitif yönlü ($r=0.086$) bir ilişki bulduk. Fakat bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$), sol kol carrying angle değerleri ile

sol ulnar variance değerleri arasında yine aynı yönlü ($r=0.062$) bir ilişki katsayısı bulduk fakat bu ilişki istatistiksel olarak önemli değidi ($p>0.05$). Erkeklerde; sağ kol carrying angle değerleri ile sağ ulnar variance değerleri arasında pozitif yönlü ($r=0.157$) bir ilişki bulduk fakat bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$). Sol kol carrying angle değerleri ile sol ulnar variance değerleri arasında ise yine pozitif yönlü ($r=0.192$) bir korelasyon bulduk. Bu korelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen ($p<0.05$) bir ilişki ölçütü olarak zayıf bulundu.

Çalışmamızın sonucuna etki edebilecek kısıtlayıcı etmenlerin metodolojik teknikler, denek sayısı ve yaş aralığı olduğunu düşünüyöruz.

Ölüm tekniği olarak ölçüm noktalarının belirlenmesindeki hata payları sonuçları etkiler. Literatürde de ölçüm noktalarının belirlenmesi konusunda herkes tarafından kabul gören tam bir standardizasyon yoktur [20,82]. Hata payını en aza indirgeyebilmek için birden fazla ölçüm yapmak ya da birden fazla araştıracının çalışması yararlı olabilir.

Çok daha fazla denek üzerinde çalışmanın yapılmasının carrying angle'in ulnar variance üzerine olan etkisini daha net olarak ortaya çıkarabileceğini düşünmekteyiz.

Hem ulnar variance'nin hem de carrying angle'nin yaş ve fiziksel aktiviteler ile değişkenlik gösterdiği bilgisini baz alırsak bizim çalışmamızda bu iki parametre arasında anlamlı bir korelasyon çıkmamasının belki de en önemli sebebi deneklerimizin yaş aralığının çok dar olması ve hepsinin genç yaşta olması idi. Bu çalışmanın yaş aralığı geniş ve farklı yaşam tarzına sahip bireyler üzerinde yapılmasının carrying angle'in ulnar variance üzerine olan etkisinin daha sağlıklı bir şekilde ortaya konmasını gösterebileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

- Erkeklerde sağ kol carrying angle değerleri ortalaması ile sol kol değerleri ortalaması karşılaştırıldığında, sağ kol ortalamasının sol kola göre daha büyük olduğu tespit edildi, bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi. ($p<0.05$)
- Kadınlarda sağ kol carrying angle değerleri ortalaması ile sol kol değerleri ortalaması karşılaştırıldığında, sağ kol ortalamasının sol kola göre daha büyük olduğu tespit edildi, fakat bu istatistiksel olarak anlamlı değildi. ($p>0.05$)
- Carrying angle ölçümleri cinsiyete göre karşılaştırıldığında kadınlarda sağ kol ölçüm değerleri ortalaması, erkeklerden daha büyük olarak tespit edildi. Cinsler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$). Bu karşılaştırma sol kol için yapıldığında; yine kadınların ortalama değeri erkek ortalamasından büyük idi, fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$).
- Kadınlar sağ ve sol kol toplam carrying angle değerleri ortalaması ile erkeklerin toplam sağ ve sol kol değerleri ortalaması karşılaştırıldığında, kadınların toplam ortalamasının erkeklerin ortalamasından daha büyük olduğu tespit edildi, bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi. ($p<0.05$)
- Kadınlar ve erkeklerin toplam sağ kol carrying angle değerleri ortalaması, sol kol değerleri ortalamasıyla karşılaştırıldığında, sağ kol ortalamasının sol kola göre daha büyük olduğu tespit edildi, bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi. ($p<0.05$)
- Erkeklerin sağ el bileği ulnar variance değerleri incelendiğinde, 38 el bileği (%32.2) nötral ulnar variance, 48'i (%40.7) negatif ulnar variance, 32'si (%27.1) pozitif ulnar variance olarak bulundu. Sol el bileği ulnar variance değerleri incelendiğinde 43 el bileği (%36.4) nötral ulnar variance, 45'i (%38.1) negatif ulnar variance, 30'u (%25.4) pozitif ulnar variance olarak tespit edildi.
- Kadınların sağ el bileği ulnar variance değerleri incelendiğinde, 53 el bileği (%39.8) nötral ulnar variance, 52'si (%39.1) negatif ulnar variance, 28'i pozitif ulnar variance (%21.1) olarak tespit edildi. Sol el bileği ulnar variance değerleri incelendiğinde 55 el bileği (%41.4) nötral ulnar variance, 51'i (%38.3) negatif ulnar variance, 27'si (%20.3) pozitif ulnar variance olarak bulundu.

- Sağ el bileği toplam ulnar variance değerlerine göre, 91 sağ el bileği (%36.3) nötral ulnar variance, 100'ü (%39.8) negatif ulnar variance ve 60'ı (%23.9) pozitif ulnar variance göstermektedir. Sol el bileği toplam ulnar variance değerlerine göre, 98 sol el bileği (%39.0) nötral ulnar variance, 96'sı (%38.2) negatif ulnar variance, 57'si (%22.7) pozitif ulnar variance göstermektedir.
- Erkeklerde sağ el bileği ulnar variance değerleri ortalaması ile sol el bileği ortalaması karşılaştırıldığında, sol el bileği ortalamalarının sağdan daha büyük olduğu tespit edildi. Fakat bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi. ($p>0.05$)
- Kadınlarda sağ el bileği ulnar variance değerleri ortalaması ile sol el bileği ortalaması karşılaştırıldığında, sağ el bileği ortalamalarının soldan daha büyük olduğu tespit edildi. Fakat bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi. ($p>0.05$)
- Ulnar variance değerleri cinsiyete göre karşılaştırıldığında: kadınlarda sağ el bileği ortalaması erkeklerin ortalamasından daha büyük idi. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamsızdı ($p>0.005$). Sol el bileği ulnar variance değerleri ortalaması erkeklerde kadınlardan daha büyük olarak tespit edildi fakat farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi. ($p>0.005$)
- Kadınların sağ ve sol el bileği toplam ulnar variance değerleri ortalaması ile erkeklerin sağ ve sol toplam ortalamaları karşılaştırıldığında, kadınların ortalamalarının erkeklerden daha büyük olduğu tespit edildi. Fakat bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir. ($p>0.05$)
- Kadınlar ve erkeklerin toplam sağ el bileği ulnar variance değerleri ortalaması ile sol el bileği ortalamaları karşılaştırıldığında, sol el bileği ortalamalarının sağdan daha büyük olduğu tespit edildi. Fakat bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi. ($p>0.05$)
- Erkeklerde; sağ kol carrying angle değerleri ile sağ ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü bir ilişki ($r=0.157$) bulundu fakat bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$). Sol kol carrying angle değerleri ile sol ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü bir ilişki ($r=0.192$) bulundu. Bu korelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen ($p<0.05$) bir ilişki ölçütü olarak zayıf bulundu.

- Kadınlarda sağ kol carrying angle değerleri ile sağ ulnar variance değerleri arasında istatiksnel olarak aynı yönlü bir ilişki ($r=0.086$) bulundu. Fakat bu ilişki istatiksnel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$). Sol kol carrying angle değerleri ile sol ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü bir ilişki katsayısı ($r=0.062$) bulundu. Bu ilişki istatiksnel olarak anlamlı değildi($p>0.05$).
- Kadın-erkek tüm deneklerin sağ kol carrying angle değerleri ile sağ ulnar variance değerleri arasında ayn yönlü bir ilişki ($r=0.2$) tespit edildi. Fakat bu ilişki istatiksnel olarak anlamlı değildi. ($p>0.05$)
- Kadın-erkek tüm bireylerde sol kol carrying angle değerleri ve sol ulnar variance değerleri arasında aynı yönlü bir ilişki ($r=0.11$) bulundu. Yine bu ilişki de istatiksnel olarak anlamlı değildi. ($p>0.05$)

6.2. Öneriler

- Carrying angle ve ulnar variance ölçüm sonuçları yaş faktöründen etkilendiğinden, farklı yaş gruplarını içeren deneklerle çalışılması ve istatistiki olarak daha anlamlı sonuçlara ulaşılması için denek sayısının artırılması önerilebilir.

7. KAYNAKLAR

- [1] Atkinson W B, Elftman H, (1945). The carrying angle of the human arm as a secondary sex character. *The Anatomical Record*, 91(1), 49-52.
- [2] Snell RS, (2004). *Clinical Anatomy*, 7th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 551.
- [3] Potter H P, (1895). The obliquity of the arm of the female in extension. The relation of the forearm with the upper arm in flexion. *Journal of anatomy and physiology*, 29 (Pt 4), 488.
- [4] Balasubramanian P, Madhuri V, Muliyl J, (2006). Carrying angle in children: a normative study. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 15(1), 37-40.
- [5] Golden D W, Jhee J T, Gilpin S P, Sawyer J R, (2007). Elbow range of motion and clinical carrying angle in a healthy pediatric population. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 16(2), 144-149.
- [6] Tükenmez M, Demirel H, Percin S, Tezeren G, (2003). Measurement of the carrying angle of the elbow in 2,000 children at ages six and fourteen years. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 38(4), 274-276.
- [7] Paraskevas, G., Papadopoulos, A., Papaziogas, B., Spanidou, S., Argiriadou, H., & Gigis, J. (2004). Study of the carrying angle of the human elbow joint in full extension: a morphometric analysis. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 26(1), 19-23.
- [8] Mall F P, (1905). On the angle of the elbow. *American Journal of Anatomy*, 4(4), 391-404.
- [9] Nagel K, (1907). Untersuchungen über den Armwinkel des Menschen. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, (H. 3), 317-352.
- [10] Fick R, (1911). *Handbuch der anatomieund mechanikder gelenkeunterberücksichtigungder bewegendenmuskeln*. Fischer, Jena, 2, 1904-1911.
- [11] Aebi M, (1947). Der Elbogenwinkel, Scine Boziehungen Zu Geschlect, Korrperbau and Hueft breite. *Acta Anat*; 3: 221-231.
- [12] Keats TC, (1996) Teeslink R, Diamond AE, Williams JH. Normal axial relationship of major joints. *Radioilogy*; 87: 904-907.
- [13] Baughman F A, Higgins J V, Wadsworth T G, Demaray M J, (1974). The carrying angle in sex chromosome anomalies. *Jama*, 230(5), 718-720.
- [14] F L Steel, (1958). "The carrying angle in man." *Journal of anatomy* 92.2: 315-317.
- [15] Smith L, (1960). Deformity following supracondylar fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*, 42(2), 235-252.
- [16] Beals R K, (1976). The Normal Carrying Angle of the Elbow A Radiographic Study of 422 Patients. *Clinical orthopaedics and related research*, 119, 194-196.

- [17] Khare G N, Gautam V K, Kochhar V L, Anand C, (1991). Prevention of cubitus varus deformity in supracondylar fractures of the humerus. *Injury*, 22(3), 202-206.
- [18] Cain E L, Dugas J R, Wolf R S, Andrews J R, (2003). Elbow injuries in throwing athletes a current concepts review. *The American journal of sports medicine*, 31(4), 621-635.
- [19] Hutchinson M R, Wynn S, (2004). Biomechanics and development of the elbow in the young throwing athlete. *Clinics in sports medicine*, 23(4), 531-544.
- [20] Van Roy P, Baeyens J P, Fauvart D, Lanssiers R, Clarijs J P, (2005). Arthrokinematics of the elbow: study of the carrying angle. *Ergonomics*, 48(11-14), 1645-1656.
- [21] Sharma R, Ja U, (1994). The carrying angle in an Indian population. *J Anat Soc India*, 43(2), 107-110.
- [22] Bowers W H, (1985). Distal radioulnar joint arthroplasty: the hemiresection-interposition technique. *The Journal of hand surgery*, 10(2), 169-178.
- [23] Kristensen S S, Thomassen E, Christensen F, (1986). Ulnar variance determination. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*, 11(2), 255-257.
- [24] Aygün H, Atilla H A, Hapa O, Sanal H T, (2013). Ortopedik radyolojide sıkça karşılaşılan hatalı veya eksik yorumlamalar: Neleri görmek gerekir? Neleri göremiyoruz? 12(1):13-27
- [25] Hultén O, (1928). Uber anatomische variationen der handgelenkknochen. *Acta Radiologica*, 9(2), 155-168.
- [26] Sundberg S B, Linscheid R L, (1984). Kienbock's Disease Results of Treatment with Ulnar Lengthening. *Clinical orthopaedics and related research*, 187, 50-51.
- [27] Palmer A K, Werner F W, (1984). Biomechanics of the distal radioulnar joint. *Clinical orthopaedics and related research*, 187, 26-35.
- [28] Palmer A K, Werner F W, (1981). The triangular fibrocartilage complex of the wrist anatomy and function. *The Journal of hand surgery*, 6(2), 153-162.
- [29] Czitrom A A, Dobyns J H, Linscheid R L, (1987). Ulnar variance in carpal instability. *The Journal of hand surgery*, 12(2), 205-208.
- [30] Eiken O, Niechajev I, (1980). Radius shortening in malacia of the lunate. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery*, 14(2), 191-196.
- [31] Parkinson R W, Noble J, Bale R S, Freemont A J, (1991). Rare abnormalities of the scaphoid in association with congenital radial ray defects of the hand: a report of two cases. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume*, 16(2), 208-211.
- [32] Friedman S L, Palmer A K, (1991). The ulnar impaction syndrome. *Hand clinics*, 7(2), 295-310.
- [33] Gelberman R H, Salamon P B, Jurist J M, Posch J L (1975). Ulnar variance in Kienbock's disease. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 57(5), 674-676.

- [34] Chan K P, Huang P, (1971). Anatomic variations in radial and ulnar lengths in the wrists of Chinese. *Clinical orthopaedics and related research*, 80, 17-20.
- [35] Nakamura R, Tanaka Y, Imaeda T, Miura T, (1991). The influence of age and sex on ulnar variance. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume*, 16(1), 84-88.
- [36] De Smet L, (1993). Ulnar variance: facts and fiction review article. *Acta orthopaedica belgica*, 60(1), 1-9.
- [37] Epner R A, Bowers W H, Guilford W B, (1982). Ulnar variance the effect of wrist positioning and roentgen filming technique. *The Journal of hand surgery*, 7(3), 298-305.
- [38] Steyers C M, Blair W F, (1989). Measuring ulnar variance: a comparison of techniques. *The Journal of hand surgery*, 14(4), 607-612.
- [39] Palmer A K, Glisson R R, Werner F W, (1982). Ulnar variance determination. *The Journal of hand surgery*, 7(4), 376-379.
- [40] Yıldırım M. (2006). İnsan Anatomisi 1. cilt. *Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul*, 60-164.
- [41] Arıncı K, Elhan A, (2014). Anatomi 1. cilt, 5. baskı. *Ankara, Türkiye, Güneş Kitabevi*, 54-7, 8-16.
- [42] Çimen M, (2013). Anatomi. Cumhuriyet Üniversitesi, 40-42.
- [43] Drake R, Vogl A W, Mitchell A W, (2014). *Gray's anatomy for students*. Elsevier Health Sciences, 724-729.
- [44] Moore K L, Dalley A F, Agur A M, (2013). *Clinically oriented anatomy*. Lippincott Williams & Wilkins, 781-803.
- [45] Karataş M, (2003). Dirsek. Temel ve Uygulanan Kinezyoloji. Ed: Akman N. ve Karataş M. Ankara, Haberal Eğitim Vakfı.
- [46] Elden H, Tarhan N V, (2004). Üst Ekstremité Kinezyolojisi. Tıbbi Rehabilitasyon. Ed: Oğuz H, Dursun E. Dursun N. Nobel Tıp Kitabevleri, 2. Baskı.
- [47] Ortez, O P V Ortopedik Protez ve Ortez, (2011). Ankara.
- [48] Purkait R, Chandra H, (2004). An anthropometric investigation into the probable cause of formation of 'carrying angle': a sex indicator. *Journal of Indian academy of forensic medicine*, 26(1), 14-19.
- [49] Ruparelia S, Patel S, Zalawadia A, Shah S, Patel S V, (2010). Study of carrying angle and its correlation with various parameters.
- [50] Mall F P, (1905). On the angle of the elbow. *American Journal of Anatomy*, 4(4), 391-404.
- [51] Jones F W, (1948). Buchanan's Manual of Anatomy. *The American Journal of the Medical Sciences*, 215(1), 20-112.
- [52] Kapandji I A, (2015). *The physiology of the joints*. Churchill Livingstone.

- [53] Last R J, (1960). Anatomy: Regional and Applied. *Academic Medicine*, 35(5), 463.
- [54] Gag Decker, D J Du Plessis, (1986). "Lee McGregor's Synopsis of Surgical Anatomy." *Bristol: John Wright and Sons LTD*.
- [55] William P L, Warwick R, Dyson M, Bannister L H, (1989). The styloid process. *Gray's anatomy. 37th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone*, 380.
- [56] Kumar B, Pai S, Ray B, Mishra S, Siddaraju K S, Pandey A K, Binu S, (2010). Radiographic study of carrying angle and morphometry of skeletal elements of human elbow. *Rom J Morphol Embryol*, 51(3), 521-526.
- [57] Yilmaz E, Karakurt L, Belhan O, Bulut M, Serin E, Avci M, (2005). Variation of carrying angle with age, sex, and special reference to side. *Orthopedics*, 28(11), 1360-1363.
- [58] Haberneck H, Ortner F, (1992). The influence of anatomic factors in elbow joint dislocation. *Clinical orthopaedics and related research*, 274, 226-230.
- [59] Lins R E, Simovitch R W, Waters P M, (1999). Pediatric elbow trauma. *Orthopedic Clinics of North America*, 30(1), 119-132.
- [60] Abe M, Ishizu T, Shirai H, Okamoto M, Onomura T, (1995). Tardy ulnar nerve palsy caused by cubitus varus deformity. *The Journal of hand surgery*, 20(1), 5-9.
- [61] Spinner R J, O'Driscoll S W, Davids J R, Goldner R D, (1999). Cubitus varus associated with dislocation of both the medial portion of the triceps and the ulnar nerve. *The Journal of hand surgery*, 24(4), 718-726.
- [62] Amis A A, Miller J H, (1982). The elbow. *Clinics in rheumatic diseases*, 8(3), 571-593.
- [63] Steindler A, (1955). *Kinesiology of the human body under normal and pathological conditions*. Thomas.
- [64] London J T, (1981). Kinematics of the elbow. *J Bone Joint Surg Am*, 63(4), 529-535.
- [65] Shiba R, Sorbie C, Siu D W, Bryant J T, Cooke T D V, Wevers H W, (1988). Geometry of the humeroulnar joint. *Journal of Orthopaedic Research*, 6(6), 897-906.
- [66] Robert M, Zanotti D S, Louis A A, (1997). Intraarticular fractures of the distal end of the radius treated with an adjustable fixator system. *J Hand Surg* 22(3): 428-40.
- [67] Weber E R, (1984). Concepts governing the rotational shift of the intercalated segment of the carpus. *Orthop Clin North Am* 15(2): 193.
- [68] Staffalen D V, Broos P L, (1999). Closed reduction versus Kapandji pinning for extra articular distal radial fractures. *J Hand Surg (British and European volume)* 24(B): 89-91.
- [69] Gupta R, Bozentka D J, Bore F W, (1999). The evaluation of tension in a experimental model of external fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg* 24(1): 108-12.

- [70] Mirabello S C, Rosenthal D I, Smith R J, (1987). Correlation of clinical and radiographic findings in Kienböck's disease. *The Journal of hand surgery*, 12(6), 1049-1054.
- [71] Bonzar M, Firrell J C, Hainer M, Mah E T, McCabe S J, (1998). Kienböck disease and negative ulnar variance. *J Bone Joint Surg Am*, 80(8), 1154-57.
- [72] Cerezal L, Piñal F D, Abascal F, García-Valtuille R, Pereda T, Canga A, (2002). Imaging Findings in Ulnar-sided Wrist Impaction Syndromes 1. *Radiographics*, 22(1), 105-121.
- [73] Mellado J M, Calmet J, Domenech S, Sauri A, (2003). Clinically significant skeletal variations of the shoulder and the wrist: role of MR imaging. *European radiology*, 13(7), 1735-1743.
- [74] Hafner R, Poznanski A K, Donovan J M, (1989). Ulnar variance in children standard measurements for evaluation of ulnar shortening in juvenile rheumatoid arthritis, hereditary multiple exostosis and other bone or joint disorders in childhood. *Skeletal radiology*, 18(7), 513-516.
- [75] Albanese S A, Palmer A K, Kerr D R, Carpenter C W, Lisi D, Levinsohn E M, (1989). Wrist pain and distal growth plate closure of the radius in gymnasts. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 9(1), 23-28.
- [76] D'Hoore K, De Smet L, Verellen K, Vral J, Fabry G, (1994). Negative ulnar variance is not a risk factor for Kienböck's disease. *The Journal of hand surgery*, 19(2), 229-231.
- [77] De Smet L, Robijns P H, Degreef I (2005). Proximal row carpectomy in advanced Kienböck's disease. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*, 30(6), 585-587.
- [78] Thienpont E, Mulier T, Rega F, De Smet L, (2004). Radiographic analysis of anatomical risk factors for Kienböck's disease. *Acta orthopaedica belgica*, 70(5), 406-409.
- [79] De Smet L, Verellen K, D'Hoore K, Buellens C, Lysens R, Fabry G, (1995). Long-term results of radial shortening for Kienböck's disease. *Acta orthopaedica belgica*, 61, 212-217.
- [80] Dobyns J H, Gabel G T, (1990). Gymnast's wrist. *Hand clinics*, 6(3), 493-505.
- [81] Mandelbaum B R, Bartolozzi A R, Davis C A, Teurlings L, Bragonier B, (1989). Wrist pain syndrome in the gymnast Pathogenetic, diagnostic, and therapeutic considerations. *The American journal of sports medicine*, 17(3), 305-317.
- [82] Palmer A K, Glisson R R, Werner F W, (1982). Ulnar variance determination. *The Journal of hand surgery*, 7(4), 376-379.
- [83] Palmer A K, Glisson R R, Werner F W, (1984). Relationship between ulnar variance and triangular fibrocartilage complex thickness. *The Journal of hand surgery*, 9(5), 681-683.

- [84] Chun S, Palmer A K, (1993). The ulnar impaction syndrome: follow-up of ulnar shortening osteotomy. *The Journal of hand surgery*, 18(1), 46-53.
- [85] Yeh G L, Beredjiklian P K, Katz M A, Steinberg D R, Bozentka D J, (2001). Effects of forearm rotation on the clinical evaluation of ulnar variance. *The Journal of hand surgery*, 26(6), 1042-1046.
- [86] Coleman D A, Blair W F, Shurr D, (1987). Resection of the radial head for fracture of the radial head. *J Bone Joint Surg Am*, 69(3), 385-92.
- [87] De Vries J, Souer J S, Zurakowski D, Ring D, (2010). Measurement of ulnar variance on uncalibrated digital radiographic images. *Hand*, 5(3), 267-272.
- [88] Johnson P G, Szabo R M, (1993). Angle measurements of the distal radius: a cadaver study. *Skeletal radiology*, 22(4), 243-246.
- [89] Jung J M, Baek G H, Kim J H, Lee Y H, Chung M S, (2001). Changes in ulnar variance in relation to forearm rotation and grip. *Bone & Joint Journal*, 83(7), 1029-1033.
- [90] Sönmez M, Turaçlar U, Taş F, Sabancioğullari V, (2002). Variation of the ulnar variance with powerful grip. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 24(3-4), 209-211.
- [91] Amaral L, Claessens A L, Ferreirinha J, Maia J, Santos P, (2014). Does ulnar variance change with age and what is the influence of training and biological characteristics in this change? A short-term longitudinal study in Portuguese artistic gymnasts. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 24(5), 429-434.
- [92] Muramatsu K, Ihara K, Kawai S, Doi, K, (2003). Ulnar variance and the role of joint levelling procedure for Kienböck's disease. *International orthopaedics*, 27(4), 240-243.
- [93] Yoshioka H, Tanaka T, Ueno T, Carrino J A, Winalski C S, Aliabadi P, Weissman B N, (2007). Study of ulnar variance with high-resolution MRI: Correlation with triangular fibrocartilage complex and cartilage of ulnar side of wrist. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 26(3), 714-719.
- [94] Goldfarb C A, Strauss N L, Wall L B, Calfee R P, (2011). Defining ulnar variance in the adolescent wrist: measurement technique and interobserver reliability. *The Journal of hand surgery*, 36(2), 272-277.
- [95] Jalan D, Elhence A, Yadav P, (2015). Measurement of Ulnar Variance in a Regional Subset of Indian Population. A Pilot Study of 30 Subjects RC05-RC08.
- [96] Parker A S, Nguyen M, Minard C G, Guffey D, Willis M H, Reichel L M, (2014). Measurement of ulnar variance from the lateral radiograph: a comparison of techniques. *The Journal of hand surgery*, 39(6), 1114-1121.
- [97] Cha S M, Shin H D, Kim K C, (2012). Positive or negative ulnar variance after ulnar shortening for ulnar impaction syndrome: a retrospective study. *Clinics in orthopedic surgery*, 4(3), 216-220.
- [98] Jafari D, Shariatzadeh H, Mazhar F N, Ghahremani M H, (2013). Ulnar variance in scaphoid nonunion. *Archives of Iranian medicine*, 16(5), 301.

- [99] Freedman D M, Edwards Jr G S, Willems M J, Meals R A, (1998). Right Versus Left Symmetry of Ulnar Variance: A Radiographic Assessment. *Clinical orthopaedics and related research*, 354, 153-158.
- [100] Claessens A, Moreau M, Hochstenbach L, (1998, January). Rotational direction and the ulnar variance phenomenon in young female gymnasts. In *Journal of Sport Sciences* (Vol. 16, No. 5, pp. 431-432).
- [101] Schuind F A, Linscheid R L, An K N, Chao E Y, (1992). A normal data base of posteroanterior roentgenographic measurements of the wrist. *J Bone Joint Surg Am*, 74(9), 1418-1429.
- [102] Chen W S, Wang J W, (2008). Ageing does not affect ulnar variance: an investigation in Taiwan. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 33(6), 797-799.
- [103] McMinn R M, (1994). *Last's anatomy: regional and applied*. London: Churchill Livingstone.
- [104] Shetty S, (2004). Carrying angle of human upper limb: a radiographic study. *Anatomica Karnataka*, 1(5), 85-89.
- [105] Golden D W, Jhee J T, Gilpin S P, Sawyer J R, (2007). Elbow range of motion and clinical carrying angle in a healthy pediatric population. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 16(2), 144-149.
- [106] Zampagni M L, Casino D, Martelli S, Visani A, Marcacci M, (2008). A protocol for clinical evaluation of the carrying angle of the elbow by anatomic landmarks. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 17(1), 106-112.
- [107] Bakalim G, Wilppula E, (1972). Supracondylar Humeral Fractures in Children: Causes of Changes in the Carrying Angle of the Elbow. *Acta orthopaedica Scandinavica*, 43(5), 366-374.
- [108] Chang C W, Wang Y C, Chu C H, (2008). Increased carrying angle is a risk factor for nontraumatic ulnar neuropathy at the elbow. *Clinical orthopaedics and related research*, 466(9), 2190-2195.
- [109] Sönmez M, Tastemur Y, Karacan K, Erdal M, (2012). The relationship between the carrying angle and the distal extent of the 2nd and 4th fingertips. *Folia morphologica*, 71(3), 173-172.

EKLER

EK-1: BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

C. Ü. GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Sayın ...

Bu katılacağınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “ Koldaki Taşıma Açısının (Carrying Angle) Ulnar Variance Üzerine Etkisinin Araştırılması” dır.

Bu araştırmanın amacı, kol ve önkol arasındaki açı olan taşıma açısının (carrying angle), ulnar variance (önkol kemikleri olan radius ve ulna'nın alt uçları arasındaki denge değeri) üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmada yer almanız için bir defa gelmeniz yeterli olup, araştırmada yer alacak sizin gibi gönüllülerin sayısı 248'dir. Çalışma 1 yıl sürecektir.

Bu araştırma ile ilgili olarak sizden beklenen, araştırmaya katılmak istemeniz halinde, araştırmacı ile belirlediğiniz bir tarihte gelerek istenen ölçümleri yaptırmanızdır.

Bu araştırmada sizin için herhangi bir risk ve zarar söz konusu değildir. Ulnar variance değerinin belirlenmesi için çekilecek röntgen filmlerinin size radyasyon yönünden verebilecek olduğu olumsuz etkiler normalde bir el grafisindeki radyasyon dozundan daha fazla değildir. Röntgen çektiğiniz gebelik süresince riskli olduğundan olası veya kesin gebelik hakkında araştırmacıyı bilgilendirmeniz gereklidir. Ulnar variance değerinin belirlenebilmesi için alternatif bir uygulama bulunmamaktadır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz araştırmacıyla birlikte belirlenen bir tarihte gelerek CÜTF Anatomi Laboratuvarı'nda Arş. Gör. Güldal DOĞRUYOL tarafından goniometre, cetvel, mezura kullanılarak kol ve önkol arasındaki taşıma açısı ölçülecektir ve ulnar variance değerinin belirlenmesi için Cumhuriyet Üniversitesi Tıp

Fakültesi Hastanesi Radiyagnostik Bölümünde sağ ve sol her iki el bileği için birer tane ön-arka röntgen filmleri alınacaktır.

Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05322635685 numaralı telefonda Arş. Gör. Güldal DOĞRUYOL'a başvurabilirsiniz.

Ayrıca bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununuzun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahale sizden ücret talep edilmeden ve sosyal güvenceniz kullanılmadan sağlanacaktır.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız nedenleriyle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır, çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın gönüllü olarak kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı: Güldal DOĞRUYOL

Görevi: Araştırma Görevlisi

Adresi: CÜTF Anatomi Anabilim Dalı

Tel : 05322635685

Tarih ve İmza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:Tarih ve İmza:



İZİNLER

EK-2: CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KOMİTESİ KURUL KARARI

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Koldaki Taşıma Açısının (Carrying Angle) Ulnar Varanco Üzerine Elkısının Araştırılması
-----------------------	--

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	DEĞERLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÖLÜMÜ	<input type="checkbox"/>		
	DIYOLUK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	PLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
DİĞER:	<input type="checkbox"/>			
KARAR BELGELERİ	Karar No: 2014-12/12	Tarih: 17.12.2014		
	Yukarıdaki belgeler ve bunla beraberindeki ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerektirdiği amaç, yöntem ve yöntemler dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın ilgili mevzuatı kapsamında belirlenen merkezlere göre gerekli izin alınarak gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir. Etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönerge ile, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Helsinki Bildirgesi, Cumhuriyet Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Yönergesi
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Zeynep Sümer

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Görüş		Araştırma ile İlişki			Katılım *	İmza
			E	K	E	H	E		
Prof. Dr. Zeynep Sümer	Microbiyoloji	Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Şahane Ergün	Patoji	Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Naim Niz	Halk Sağlığı	Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Erkan Özdemir	Fizyoloji	Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Dilek Eren	Diğer Hastalıklar ve Tedavisi	Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hatice Ulusoy	Sağlık Yönetimi	Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Şahika Arslan	Gençlik Hastalıkları	Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Gülay Yıldırım	Tıp Tarihi ve Etik	Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadık
Yrd. Doç. Dr. Pakize Çamurk Kalçakaya	Genel Tıp, Farmakoloji, Biyokimya	Cumhuriyet Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* Toplantıda bulunma

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Zeynep Sümer
İmza:

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel bilgiler

Adı Soyadı	Güldal DOĞRUYOL
Doğum Yeri ve Tarihi	Sivas-1987
Medeni Hali	Bekar
Yabancı Dil	İngilizce
İletişim Adresi	Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı , 58140-Sivas
E-posta Adresi	gdogruyol@cumhuriyet.edu.tr

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise	Sivas Özel Sultan Murat Koleji, 2004
Lisans	Marmara Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 2010
Yüksek Lisans	C.Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2013-
Ünvan	Araştırma Görevlisi

İş Tecrübesi

Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma Görevlisi, 2014-