

**T.C.  
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI EL TERCİHİ OLAN BİREYLERDE ÜST EKSTREMİTE  
KOMPOZİSYONU İLE FONKSİYONLARI ARASINDAKİ  
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**Necmi KESKİN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Cenk Murat ÖZER**

**ZONGULDAK**

**2017**

**T.C.  
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI EL TERCİHİ OLAN BİREYLERDE ÜST EKSTREMİTE  
KOMPOZİSYONU İLE FONKSİYONLARI ARASINDAKİ  
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**Necmi KESKİN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Cenk Murat ÖZER**

**ZONGULDAK**

**2017**

**KABUL ve ONAY:**

**“FARKLI EL TERCİHİ OLAN BİREYLERDE ÜST EKSTREMİTE  
KOMPOZİSYONU İLE FONKSİYONLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN  
İNCELENMESİ”** başlıklı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek,  
Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.  
**30.10.2017**

**Jüri Başkanı: Prof.Dr. Çağatay BARUT**

**Üye: Doç.Dr. Murat SONGÜR**

**Üye: Yrd.Doç.Dr. Cenk Murat ÖZER**

**ONAY:**

Yukarıdaki imzaların, adı geçen Öğretim Üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

**TARİH: 30/10/2017**

**Prof. Dr. V. Haktan ÖZACMAK**  
**Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

Tez boyunca bana yardımlarını esirgemeyen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Cenk Murat Özer'e, büyük anatomi bilgisini ne zaman istesem bana kolaylıkla ulaşılabilir hale getiren Prof. Dr. Çağatay Barut'a, istatistik çalışmalarında bilgisine başvurduğum Yrd. Doç.Dr. Mustafa Çağatay Büyükuysal'a, ders aralarında sorularıma cevap verip yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Sinan Bakırcı'ya teşekkür ederim.

Ölçümlerimi yaparken bana yardımcı olan Yusuf Ziya Öz'e, Caner Sarıkaya'ya, Öznur Aktaş'a ve Elnaz Emdadian'a, çalışmalarında fikirlerine sıklıkla başvurduğum Ar. Gör. Kerem Atalar'a, çalışmalara gönüllü katılan tüm Tıp Fakültesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü ve Hemşirelik Bölümü öğrencilerine teşekkür ederim.

Bu zorlu çalışmalarında arkamda sürekli desteğini hissettiğim Anneme, Babama, Abime ve Ablama, tüm sıkıntılara, sevinçlerime ortak olup yanımda olan diğer yarım Elif Durmuş'a çok teşekkür ederim.

Necmi KESKİN

## ÖZET

**Necmi Keskin, Farklı El Tercihi Olan Bireylerde Üst Ekstremitte Kompozisyonu ile Fonksiyonları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak 2017.**

İnsanların el tercihlerinde ağırlıklı olarak sağ ya da sol el baskın olarak kullanılmaktadır. El tercihi, taraf tercihinin saptanmasında çok yaygın kullanılan bir değerlendirmedir ve ellerin asimetrik kullanımını yansıtmaktadır. Nöropsikolojik araştırmaların çoğunda ve asimetrilerin insan davranışları üzerindeki etkisinin araştırmasında el tercihinin değerlendirilmesi standart bir prosedürdür. Bu çalışmamızda biz de farklı el tercihi olan bireylerde baskın olan ve baskın olmayan taraf arasındaki fonksiyonel ve yapısal farklılığı ortaya koymak amacıyla el ve parmak kavrama kuvvetleri ile üst ekstremitenin segmental vücut kompozisyonunu araştırmayı amaçladık.

Araştırmamızda, 18-25 yaş arası 172 (68 solak, 104 sağlak) Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü ve Hemşirelik Bölümü öğrencilerine cinsiyet farkı gözeterek dominant ve dominant olmayan ekstremiteleri belirlendi ve üzerine bazı antropometrik ölçümler, el kavrama, parmak kavrama ve biyoelektriksel empedans analizi yöntemi ile vücut kitle endeksleri alındı. Bunun sonucunda da grubunun yapısal ve fonksiyonel özellikleri üzerinde karşılaştırmalar yapıldı.

El kavrama kuvveti anahtar parmak kavrama kuvveti ve cımbız parmak kavrama kuvveti arasında kolun yağ oranı arttıkça kavrama kuvvetlerinin azaldığı, kolun yağsız kütlesi ve kolun tahmini kas kütesinin arttıkça kavrama kuvvetinin arttığını bulduk. Sağlakların dominant ve nondominant elleri arasında cımbız parmak kavrama kuvveti açısından anlamlı bir fark bulduk ( $p<0,05$ ). Ancak solaklarda bu fark saptanmadı ( $p>0,05$ ). Ayrıca sağlakların dominant elleri ile nondominant elleri arasında el kavrama kuvveti bakımından benzer çalışmaların aksine anlamlı bir fark bulamadık ( $p>0,05$ ). Bu çalışmada, Biyoelektriksel İmpedans Analizi Yöntemi ve el kavrama kuvveti, parmak kavrama kuvvetleri ile el tercihi arasındaki ilişki incelenmiş olup, elde ettiğimiz verilerin gelecekte yapılabilecek araştırmalara yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Vücut Kompozisyonu, El Kavrama Kuvveti, Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti, Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti, Üst Ekstremité



## ABSTRACT

**Necmi Keskin, Examination of the Relationship Between the Upper Extremity Composition and It's Functions in Individuals With Different Hand Preferences, Bülent Ecevit University, Institute of Health Sciences, Department of Anatomy, Master of Science Thesis, Zonguldak 2017.**

Human use either their left or right hand dominantly in their hand preferences. Hand preference is a general evaluation method while determining side preference and it reflects the asymmetrical hand usage. Evaluation of hand preference is the standard procedure in most neuropsychological research and the research on the effects of asymmetry on human behavior. In this study, we aimed to look in to the possible structural and functional difference between the preferred and dominant hands and the others by comparing the grip forces between fingers and hands.

In our study, 172 students from Bülent Ecevit University Faculty of Medicine, Faculty of Dentistry, Physiotherapy and Rehabilitation Department and The Nursery Department who are between the ages of 18-25 (68 left handed and 104 right handed) were evaluated on their dominant and other hands. Antropometric readings, hand and pinch grip measurements and body mass indexes were taken by applying bioelectrical impedance analysis method. As a result of these studies, we were able to make comparisons on the structural and functional properties of the group.

We discovered that the grip force, key pinch and the tip pinch declines as the fat level in the arm rises and the mentioned grip forces rise as the fat level in the arm declines. We found a noticeable difference in tweezer pinch grip forces between the dominant and nondominant hands of right handed people ( $p>0,05$ ). However we did not run into this difference in left handed people. Furthermore, unlike the similar studies, we found no difference between the hand grip forces of dominant and nondominant hands of right handed people ( $p>0,05$ ). In this study, Bioelektrical Impedance Analyses Method and the relation between hand grip force, pinch grip force and hand preference has been examined and it is thought that our data can be a guide for future researches.

**Key Words:** Body composition, Hand grip, Key pinch, Tip pinch, Upper Extremity

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLO DİZİNİ .....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xi
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. El İskeletinin Anatomisi.....	3
2.2. Ossa Carpi (El Bileği Kemikleri) .....	3
2.1.1. Ossa metacarpi (El tarağı kemikleri) .....	5
2.1.2. Ossa digitorum (El parmak kemikleri) .....	6
2.2. El Bileği ve El İskeletinin Eklemleri (Articulationes manus).....	8
2.2.1. Art. radiocarpalis .....	8
2.2.2. Articulationes manus .....	9
2.3. Elin Kasları.....	15
2.3.1. Elin intrinsek kasları .....	16
2.3.2. Elin ekstrinsek kasları .....	18
2.4. Elin Hareketleri .....	21
2.4.1. Elin duruşu.....	22
2.5. Elin Arterleri, Venleri ve Sinirleri.....	26
2.5.1. Elin arterleri .....	26
2.5.2. Elin venleri.....	27
2.5.3. Elin sinirleri .....	29
2.6. Lateralite.....	29
2.6.1. Lateralizasyon.....	29
2.6.2. Serebral lateralizasyon.....	30



2.7. El Tercihi .....	31
2.7.1. Genetik etkenler .....	32
2.7.2. Çevresel etkenler.....	33
2.8. Biyoelektriksel İmpedans Analizi Yöntemi .....	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	35
3.1. Ölçümler.....	36
3.1.1. El tercihinin belirlenmesi.....	36
3.1.2. Boy ölçümleri .....	37
3.1.3. Biyoelektriksel impedans analizi .....	38
3.1.4. El Kavrama kuvveti .....	39
3.1.5. Parmak kavrama kuvveti .....	40
3.2. Verilerin Değerlendirilmesi.....	41
4. BULGULAR.....	42
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	65
5.1. Tartışma.....	65
5.2. Sonuçlar.....	76
6. KAYNAKLAR .....	78
7. EKLER.....	85
Ek 1: El Tercihi Envanteri.....	85
Ek 2: Vaka Değerlendirme Formu .....	87
Ek 3: Etik Kurul Onayı .....	89
8. ÖZGEÇMİŞ .....	90

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b><u>Şekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 1. Sağ el iskeletinin önden (palmar) görüntüsü. ....	7
Şekil 2. Sağ el iskeletinin arkadan (dorsal) görüntüsü.....	8
Şekil 3. Sol elin eklem ve bağları. Palmar taraftan görünüş.....	13
Şekil 4. Sol elin eklem ve bağları. Dorsal taraftan görünüş.....	14
Şekil 5. Falanksların bağları ve eklemleri.....	14
Şekil 6. El bileği ve elin eklemleri.....	15
Şekil 7. A. Elin dinlenme, B. Elin fonksiyonel duruşu.....	22
Şekil 8. A. Başparmağın Hareketleri B. İşaret, Orta Yüzük ve Küçük Parmağın Hareketleri.....	24
Şekil 9. A. Elin kubbeleşmesi hareketi .....	25
Şekil 10. Elin arterleri.....	28
Şekil 11. Elin venleri .....	28
Şekil 12. Boy ölçümü.....	38
Şekil 13. Tanita BC 418 ile Biyoelektriksel Empedans Analizi Ölçümü.....	39
Şekil 14. El kavrama kuvvetinin ölçümü.....	40
Şekil 15. Parmak kavrama kuvveti ölçümü A) Anahtar tutma hareketi (Keypinch) B) Cımbız tutma hareketi (Tip pinch) .....	41

## TABLO DİZİNİ

<b><u>Tablo</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Tablo 1:</b> Hemisferlerin Görevleri.....	31
<b>Tablo 2:</b> Cinsiyet ayrımı yapılmadan sağlaklar ve solaklar ile ilgili parametre değerlerinin karşılaştırılması .....	43
<b>Tablo 3:</b> El kavrama kuvveti ile parmak kavrama kuvvetleri arasındaki ilişki. ....	47
<b>Tablo 4:</b> El tercihi ve cinsiyetin kavrama kuvvetlerine etkisi .....	49
<b>Tablo 5:</b> El tercihi ve cinsiyetin kavrama kuvvetlerine etkisi	51
<b>Tablo 6:</b> Dominant, Dominant Olmayan Üst Ekstremitte Farklılıkları.....	52
<b>Tablo 7:</b> Sağlakların Sağ-Sol Karşılaştırılması (Sağlaklar) .....	54
<b>Tablo 8:</b> Solakların Sağ-Sol Karşılaştırılması (Solaklar).....	56
<b>Tablo 9:</b> Cinsiyet ayrımı olmadan sağlak bireylerde (n=94) dominant ele ait fonksiyonel ve yapısal parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Spearman Korelasyon Analizi r: Spearman Korelasyon Katsayısı .....	58

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>A.</b>	: Arteria
<b>aa.</b>	: Arteriae
<b>A.D.</b>	: Anabilim Dalı
<b>Art.</b>	: Articulatio
<b>BİA</b>	: Biyoelektriksel İmpedans Analizi
<b>BMI</b>	: Vücut Kitle İndeksi (Boy-Kilo Karşılaştırılması)
<b>BMR</b>	: Bazal Metabolizma Hızı
<b>FAT</b>	: Vücuttaki Yağın Vücut Ağırlığına Oranı
<b>FAT MASS</b>	: Vücutta Bulunan Yağ Miktarı
<b>FFM</b>	: Vücutta Yağ Dışında Kalan Yağsız Kütle
<b>Key Pinch</b>	: Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti
<b>Kg</b>	: Kilogram
<b>Kgf</b>	: Kilogram Kuvvet
<b>Left Arm</b>	: Kolun Sol Bölüm Segmental Kütle Analizi
<b>Lig.</b>	: Ligamentum
<b>Ligg.</b>	: Ligamenta
<b>M.</b>	: Musculus
<b>Maks.</b>	: Maksimum
<b>Med.</b>	: Medyan
<b>Min.</b>	: Minimum
<b>N.</b>	: Nervus
<b>Ort.</b>	: Ortalama
<b>Pinch Kuvveti</b>	: Parmak Kavrama Kuvveti
<b>Predicted Muscle Mass</b>	: Yaklaşık Kas Kuvveti
<b>R.</b>	: Ramus
<b>Right Arm</b>	: Kalun Sağ Bölüm Segmental Kütle Analizi
<b>RS+</b>	: Right Shift
<b>SH</b>	: Standart Hata
<b>SS</b>	: Standart Sapma
<b>TBW</b>	: Toplam Vücut Sıvısı
<b>Tip Pinch</b>	: Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti
<b>V.</b>	: Vena

**Vv.** : Venae  
**Weight** : Vücut Ağırlığı



## 1. GİRİŞ

İnsan vücudunun ince hareketler yapabilen en gelişmiş kısımlarından biri olan el, vücudun işlevsel ve fonksiyonel görevlerini yerine getiren özelleşmiş bir organdır. Bu sayede insanlar alet yapabilme ve bu aletleri kullanabilme olanağına sahiptir (1).

El, karpal, metakarpal ve falankslardan oluşan, üst ekstremitenin distal parçasıdır. Birçok fonksiyonu vardır. Bunların arasında kavrama hareketi önemli bir fonksiyona sahiptir. Bu hareket basit bir hareket olmayıp, bütün el eklemlerinin farklı derecelerde fleksiyon, ekstensiyon, oppozisyon, rotasyon, abduksiyon ve adduksiyon yapmasıyla gerçekleşir (2, 3). Kavrama hareketinin nicel değerlendirilmesi için el kavrama kuvveti ve parmak sıkma kuvveti ölçümü kullanılan yöntemlerdendir. Bu nedenle el kavrama kuvveti çalışmalarda sıklıkla değerlendirilen parametrelerdendir (4, 5). El kavrama kuvveti ölçümü için el dinamometresi, parmak sıkma kuvveti ölçümü için parmak dinamometresi kullanılmaktadır (6). El kavrama kuvvetinin önkol uzunluğu, parmak uzunluğu gibi antropometrik parametrelerle ilişkili olduğu bilinmektedir. Benzer şekilde parmak kavrama kuvveti de yapısal parametrelerle ilişkilidir (7).

Vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi vücudun yapısal özelliklerinin ortaya konulmasında yaygın olarak kullanılmaktadır ve son yıllarda özellikle yağ kütlesinin değerlendirilebilmesi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır (8, 9). Aşırı vücut yağının ölçümleri gelecekteki risk unsurlarının tıbbi araştırmalarında kullanılmaktadır (9). Vücut kompozisyonunun ölçülmesinin bir yöntemi de biyoelektriksel empedans analizi (BIA) yöntemidir. Biyoelektriksel empedans analizi yağın elektriğe karşı direnci esasına göre çalışmaktadır (10). Biyoelektriksel empedans analizi vücut kompozisyonunun tamamının değerlendirmenin yanı sıra vücudun segmental olarak incelenmesine de olanak sağlamaktadır. Üst ekstremitte kompozisyonunun segmental değerlendirilmesi bu incelemede önemli bir yere sahiptir.

İnsanlar, el tercihlerinde, ağırlıklı olarak sağ ya da sol ellerini baskın olarak kullanmaktadırlar. El tercihi, taraf tercihinin saptanmasında çok yaygın kullanılan bir değerlendirilmez ve ellerin asimetrik kullanımını yansıtmaktadır. Benzer bir fonksiyonel asimetri ayaklar, gözler, kulaklar gibi diğer çift organlar için de

tanımlanmaktadır (11). Birçok nöropsikolojik araştırmada ve asimetrilerin insan davranışları üzerindeki etkisinin araştırmasında el tercihinin değerlendirilmesi standart bir prosedürdür (12).

Bu alışmamızda biz de farklı el tercihi olan bireylerde baskın olan ve baskın olmayan taraf arasındaki fonksiyonel ve yapısal farklılığı ortaya koymak amacıyla el ve parmak kuvvetleri ile üst ekstremitenin segmental vücut kompozisyonunu araştırmayı amaçladık.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. El İskeletinin Anatomisi

El iskeleti 27 kemikten oluşur ve üç bölümde incelenir (13, 14).

- Ossa carpi, carpalia (El bileği kemikleri)
- Ossa metacarpi, metacarpalia (El tarağı kemikleri)
- Ossa digitorum, phalanges (El parmak kemikleri)

### 2.2. Ossa Carpi (El Bileği Kemikleri)

El bileği kemikleri, proksimalde ve distalde dörder adet olmak üzere toplamda 8 kemikten meydana gelmektedir (1, 13-17). Anatomik pozisyonda proksimal sırada dıştan içe doğru os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ve os pisiforme, distal sırada da dıştan içe doğru os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum bulunur (1, 13-17).

Bu kemikler el bileğine esneklik kazandırır. Arkalı önlü iki sırada bulunan kemiklerin birbiri üzerinde ve her bir kemiğin de komşu kemikler üzerinde kayması el bileğinin hareket genişliğini arttırmaktadır (16).

Ossa carpi, doğumda kıkırdak yapıdadır (15). Os capitatum ilk yıl içinde diğerleri os triquetrum, os lunatum, os scaphoideum, os trapezium, os trapezoideum, os hamatum, os pisiforme (en son os pisiforme olmak üzere) sonrasında belirli aralıklarla on iki yaşına kadar kemikleşir (15, 17).

Proksimal sıra kemikleri;

- **Os scaphoideum:** Proksimal birinci sıranın en dış yanında bulunan bu kemik, proksimal sıradaki en büyük kemiktir (18). Sandala benzemesi nedeniyle bu ismi almıştır. Konveks olan proksimal yüzü radius'la distal yüzü de os trapezium ve os



trapezoideum'la eklem yapar (14). El bileği kemikleri arasında kırığı en sık görülen kemiktir. Os scaphoideum gibi küçük kemiklerin kırıklarında yeterli tedavi uygulanamaz ise osteoartrit (kıkırdak dokuda incelme, tahribat) gelişir. Bu yüzden karpal kemikler arasında önemli bir yere sahiptir (13).

- **Os lunatum:** Proksimal sıranın ortasında os scaphoideum ile os triquetrum arasında yer almaktadır. Yarımay şeklindedir (14, 18). Palmar yüzü pürtüklü ve dorsal yüzüne göre daha geniştir. Konveks olan proksimal yüzü radius ile konkav olan distal yüzü os capitatum'un başı ve ulnar tarafta da dar bir sahada os hamatum ile eklem yapar. Dış yüzü os scaphoideum, iç yüzü ise os triquetrum ile eklem yapar (14).
- **Os triquetrum:** Proksimal sıranın ulnar tarafında bulunur ve üçgen piramit şekline benzer (13, 14). Yuvarlakça bir eklem yüzü bulundurması ile karakterize edilir. Lateralde os lunatum, ön tarafta os pisiforme, distalde os hamatum ve proksimal'de discus articularis aracılığı ile ulna ile eklem yapar. Ancak ulna ile direkt teması yoktur (14).
- **Os pisiforme:** Karpal kemikler arasında en küçük olanı os pisiforme'dir. Bezelyeye benzediği için bu isim verilmiştir. Sadece dorsal yüzünde os triquetrum ile eklem yapan bir eklem yüzü vardır. Diğer yüzlerinde eklem yüzü bulunmaz (14, 18).

Distal sıra kemikleri;

- **Os trapezium:** El bileğinin radial tarafında bulunan bu kemik, proksimalde os scaphoideum, distalde os metacarpale I, medialde de os trapezoideum ve os metacarpale II ile eklem yapar (13, 14).
- **Os trapezoideum:** Bir patiğe benzeyen bu kemik, distal sıranın en küçük kemiğidir. Palmar yüzü pürtüklü ve dar iken dorsal yüzü pürtüklü ve genişçedir (13, 14, 18). Proksimalde os scaphoideum ile distal'de os metacarpale II ile lateralde os trapezium ve medialde ise os capitatum olmak üzere dört kemikle eklem yapmaktadır (14).
- **Os capitatum:** El bileğinin merkezinde bulunan, küreye benzeyen bu kemik, karpal kemiklerinin en büyüğüdür (13, 14, 18). Proksimalde os lunatum ve os scaphoideum ile, distalde II., III. ve IV. metakarpal kemiklerle, lateralde os trapezoideum ile medialde de os hamatum olmak üzere toplam yedi kemikle

eklem yapmaktadır (14). Palmar ve dorsal yüzleri ligamentlerin tutunması nedeniyle pürtüklü bir yapıya sahiptir (13).

- **Os hamatum:** Proksimalinde çıkıntısı bulunan bu kemik, el bileğinin iç-alt kısmına yerleşmiştir (13, 14, 18). Bu kemik proksimalde os lunatum ile distalde IV. ve V. metakarpal kemiklerle, medialde os triquetrum ile ve lateralde os capitatum olmak üzere 5 kemikle eklem yapmaktadır (14).

### 2.1.1. Ossa metacarpi (El tarağı kemikleri)

Bu kemikler beş adet olup ince ve uzundurlar. İki ucu ve bir gövdesi vardır (13, 14, 19). Genişlemiş olan proksimal ucuna basis ossis metacarpi denilmektedir (18). Distal uçları (caput ossis metacarpi) proksimal phalanges ile eklem yapar ve yumruğun dorsal tarafındaki çıkıntılarını oluştururlar. Proksimal uçlar (basis ossis metacarpi) karpal kemiklerin distal sırasındakilerle eklem yapmaktadır (19). Radial taraftan ulnar tarafa doğru büyüyen Roma Rakamları ile adlandırılırlar (14).

- **Os metacarpale I:** En kısa, en kalın ve en hareketli metakarpal kemiktir (13-15, 18, 19). Basisi os trapezium ile eklem yapar (18).
- **Os metacarpale II:** Metakarpal kemikler içinde boyu en uzun olan ve proksimal ucu (tabanı) en büyük olan kemiktir (13, 14, 18). Os trapezoideum, os trapezium, os capitatum ve III. metakarpal kemik ile eklem yapar (14, 18).
- **Os metacarpale III:** II. metakarpal kemikten daha kısadır. Proksimal ucunun arka dış tarafında belirgin piramit şeklinde bir çıkıntı olan processus styloideus vardır. Os capitatum, II. ve IV. metakarpal kemiklerle eklem yapar (13, 14).
- **Os metacarpale IV:** III. metakarpal kemikten daha kısa ve incedir. Os hamatum, os capitatum ve III. ve V. metakarpal kemikler ile eklem yapar (14).
- **Os metacarpale V:** Proksimal ucunun medial (ulnar) tarafında, eklem yüzünün bulunmaması ile karakterize edilmektedir. Os hamatum ve IV. metakarpal kemikle eklem yapar (13, 14).

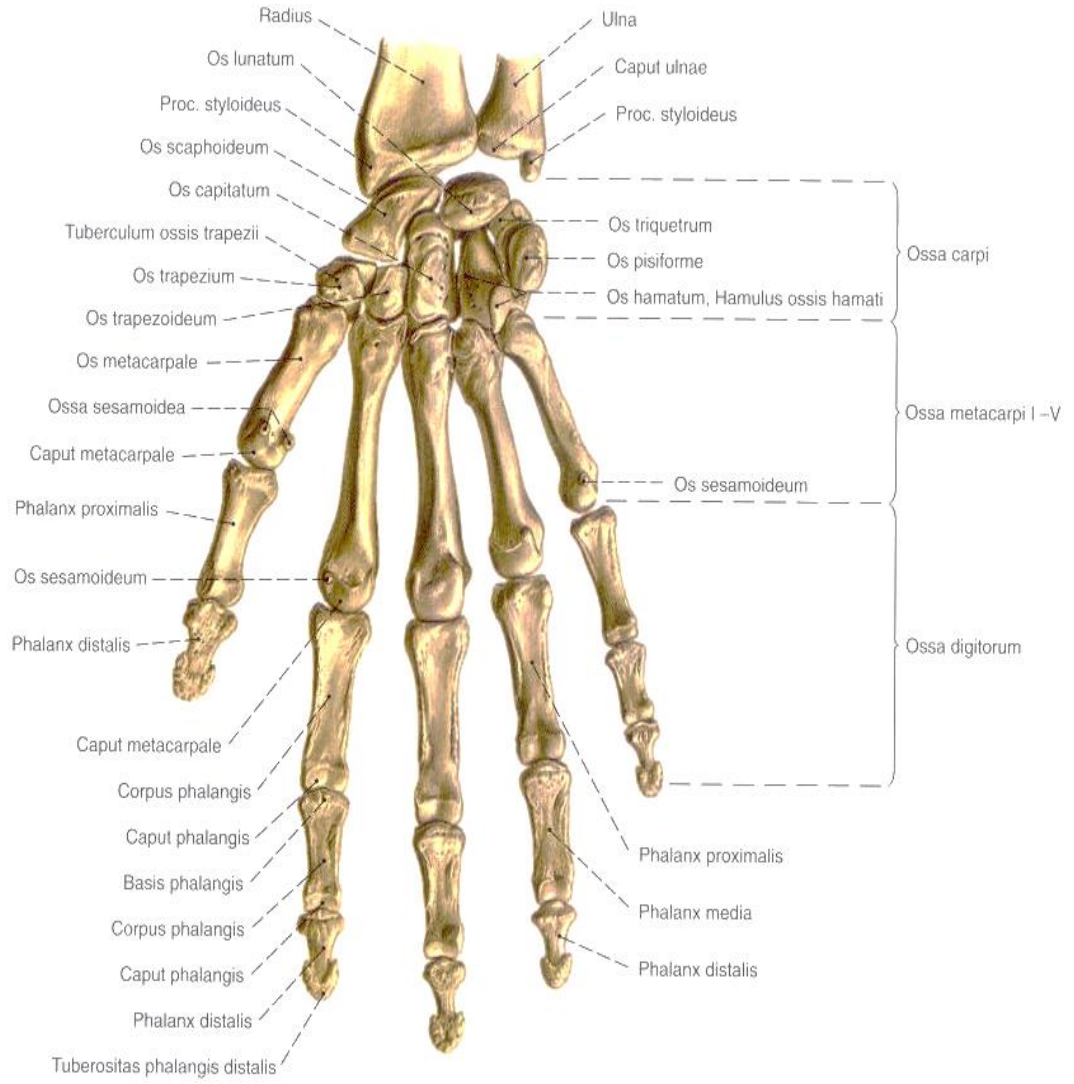
Metakarpal kemiklerin hepsinin distal uçları, her bir parmağın birinci falanksları ile eklem yapmaktadır (14).

### 2.1.2. Ossa digitorum (El parmak kemikleri)

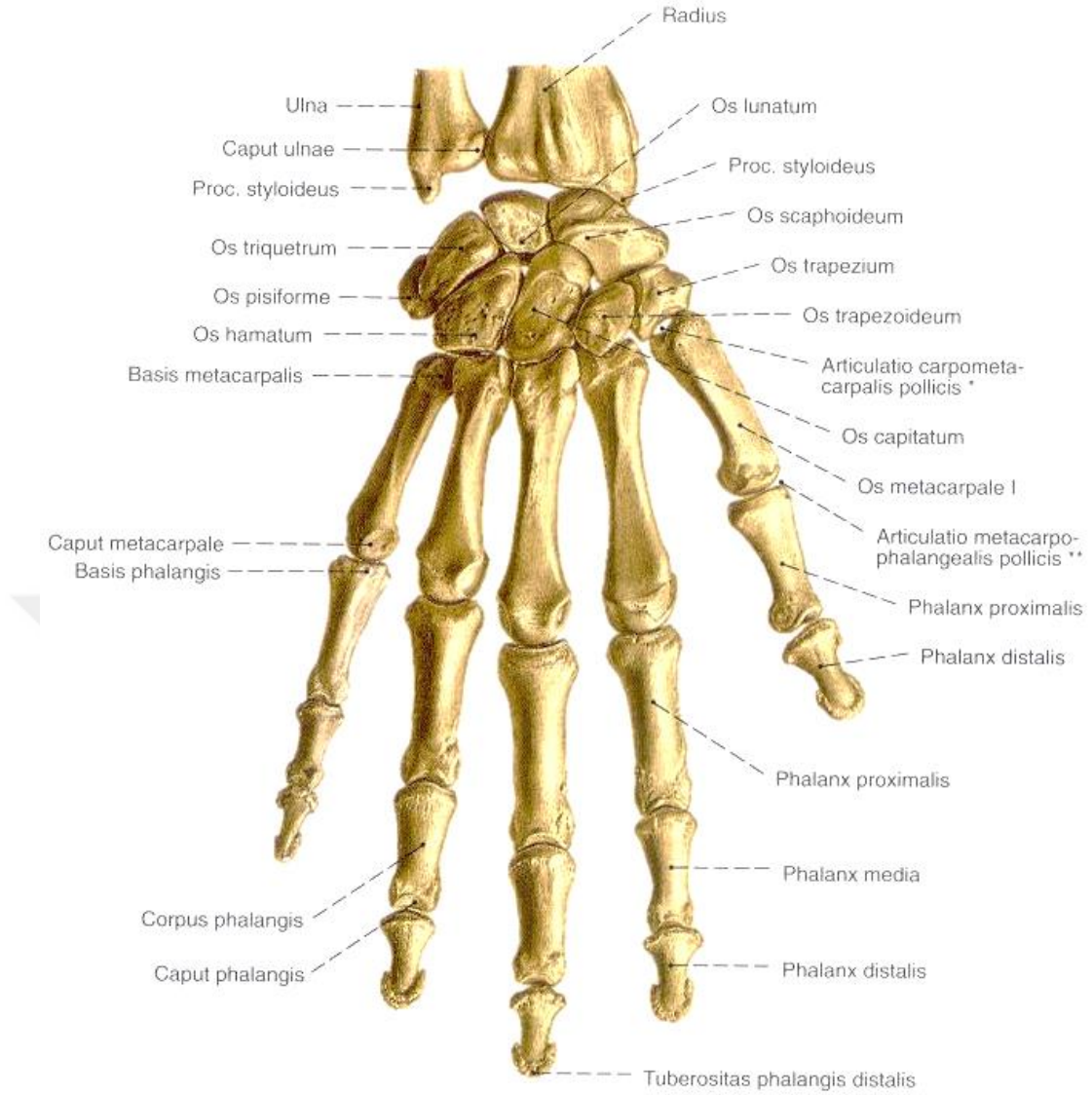
El iskeletinin son bölümü olan bu kemikler, başparmakta iki, diğer parmaklarda da üçer tane olmak üzere toplamda 14 tane falanks bulunur. Falankslar, proksimalden distale doğru I. , II. , III. , falanks diye isimlendirildiği gibi, phalanx proximalis, phalanx media, phalanx distalis olarak da adlandırılmaktadır (13, 14, 18, 20). Tüm falanksların proksimal ucu (basis phalangis), gövdesi (corpus phalangis) ve distal ucu (caput phalangis) olarak adlandırılmaktadır (1, 13-15, 18). Parmak kemiklerinde corpus phalangis, proksimalden distale doğru incelen bir özellik göstermektedir. Corpus phalangis incelendiğinde dorsal yüzünün, kemiğin uzun eksen ve transvers eksen yönünde konkav ve transvers eksen yönünde konveks, palmar yüzünün ise uzun eksen yönünde konkav ve transvers eksen yönünde ise düz olduğu dikkat çeker (13).

Phalanx proximalis'ler, proksimalde metakarpal kemiklerle ve distalde phalanx media'larla; Phalanx media'lar, phalanx proximalis ve phalanx distalis'lerle, distal sıradaki phalanx distalis'ler de sadece proksimal uçları ile phalanx media'lar ile eklem yapar. Baş parmakta yalnızca phalanx proximalis ve phalanx distalis bulunduğu için, proksimalde phalanx proximalis ile metakarpal kemik, distalde ise phalanx distalis ile phalanx distalis ise sadece phalanx proximalis ile eklem yapmaktadır (14).

- **Ossa sesamoideae:** Elin palmar yüzünde eklem kirişleri çevresinde bulunan susam benzeri kemiklerdir. Kısa kemik yapısında olup, genellikle küçük, oval, birkaç milimetre çapında kemikçiklerdir. Elin palmar tarafında I. metakarpal kemiğin caput bölümü üzerinde iki sesamoid kemik bulunur. Daha az oranda II. ve V. falanksların önünde kiriş içinde bulunabilirler (18).



**Şekil 1.** Sağ el iskeletinin önden (palmar) görüntüsü. (Sobotta İnsan Anatomisi Atlası) kitabından alınmıştır (21).



**Şekil 2.** Sağ el iskeletinin arkadan (dorsal) görüntüsü. (Sobotta İnsan Anatomisi Atlası) kitabından alınmıştır (21).

## 2.2. El Bileği ve El İskeletinin Eklemleri (Articulationes manus)

### 2.2.1. Art. radiocarpalis

Eli ön kola bağlayan eklemdir. Karpal kemikler olan os scaphoideum, os lunatum ve os triquetrum ile radius'un distal ucundaki facies articularis carpalis

arasındadır (13, 18). Art. ellipsoidea tipte sinoviyal bir eklemdir. Ulna buradaki ekleme doğrudan bir şekilde katılmaz.

Ancak discus articularis aracılığı ile bu ekleme bağlantılıdır (1, 13, 15, 17).

Bağları;

- Capsula articularis
- Ligamentum radiocarpale dorsale
- Ligamentum radiocarpale palmare
- Ligamentum ulnocarpale palmare
- Ligamentum carpi radiatum
- Ligamentum collaterale carpi ulnare
- Ligamentum collaterale carpi radiale (Şekil 3)

Hareketleri;

Bu eklem, genellikle art. mediocarpalis ve articulationes intercarpales ile birlikte hareket etmektedir (14). El bu ekleme fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon ve adduksiyon ile birlikte bu hareketlerin oluşturduğu sirkumduksiyon hareketini yapar (22).

## 2.2.2. Articulationes manus

El bileği kemikleri (ossa carpalia), el bileği kemikleri ile el tarağı kemikleri (ossa metacarpalia), el tarağı kemikleri ile el parmağı kemikleri (phalanges) ve el parmağı kemiklerinin kendi aralarında yaptıkları eklemlere articulationes manus denilmektedir (13, 14, 17).

### 2.2.2.1. Articulationes carpi

- Art. intercarpales;

Her bir karpal kemiğin, yanındaki karpal kemikler ile yaptığı eklemlerdir. Art. plana tipi eklem grubundadır ve ele sınırlı kayma hareketi sağlar. Bu ekleme katılan os

lunatum, os scaphoideum ve os triquetrum birbirlerine aşağıdaki yapılarla bağlanmışlardır (14).

Bağları;

- Ligamenta intercarpalia dorsalia
- Ligamenta intercarpalia palmaria
- Ligamenta intercarpalia interossea
- Art. mediocarpalis;

Karpal kemiklerin proksimal sırasındaki os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ile distal sıradaki os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum arasında oluşan eklem denilmektedir. Distal tarafındaki eklem yüzü art. ellipsoidea tipinde bir eklem benzerken, radial tarafta kalan eklem yüzü ise daha çok art. plana tipindeki eklemler gibi davranır (1, 13, 14).

- Ligg. intercarpalia palmaria
- Ligg. intercarpalia dorsalia

vasıtası ile birbirlerine bağlanmışlardır (14).

Hareketleri;

Elin hareketlerine art. radiocarpalis ve mediocarpalis de katılır. Çünkü hareketi oluşturan aktif unsurlar olan kaslar, her iki eklemden de geçmektedir. Bu yüzden bu eklemler fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketleri ile sınırlı olarak da, bir sirkumdüksiyon hareketi de yapar (14).

#### 2.2.2.2. Articulationes carpometacarpales

Karpal kemiklerin distal sırası ile metakarpal kemikler arasında oluşan eklemlerdir (13, 14, 18). Art. plana tipi eklemlerdir. Bu eklemlerden birincisi olan başparmağı eklemi diğer eklemden farklıdır (13, 14).

- Art. carpometacarpea pollicis;

Birinci metakarpal kemik ile os trapezium'un eğer biçimindeki tabanı arasındadır. Art. sellaris tipi eklem sahiptir. Diğer dört eklemden daha hareketlidir (13, 14).

Hareketleri;

Art. sellaris tipi eklem grubu transvers ve sagittal olmak üzere iki ana eksene sahiptir. Bu nedenle bu eksenler üzerinde yapılan fleksiyon ve ekstensiyon

hareketleri diğer parmakların fleksiyon ve ekstensiyon hareketlerinden farklıdır. Baş parmağın küçük parmağa doğru yaklaşmasına fleksiyon uzaklaşmasına ise ekstensiyon denilmektedir. Fakat bu hareketlerin bu eklemden farklı olmasından ötürü fleksiyon'a oppozisyon, ekstensiyona ise repozisyon denilmektedir. Baş parmağın ikinci parmağa yaklaşmasına adduksiyon, uzaklaşmasına ise abduksiyon adı verilmektedir. Ayrıca tali eksenleri de kullanarak başparmak sirkumdüksiyon hareketi yapar (1, 13, 14).

- *Articulatio carpometacarpea* II, III, IV, V;

Karpal kemiklerin üst sırası ile II-V. metakarpal kemikler arasındaki eklemlerdir. Düzensiz eklem yüzlerine sahip oldukları için art. plana grubuna girerler (14, 18).

Bağları;

- *Ligamenta carpometacarpalia dorsalia*

- *Ligamenta carpometacarpalia palmaria*

Hareketleri;

Bu eklemlerin hareketleri sınırlıdır. Bu yüzden sadece bir miktar kayma hareketi yapabilirler(1, 13, 14). V. metakarpal kemik en hareketli olanı iken II. ve III. metakarpal kemikler hemen hemen hareketsizdir (14).

### 2.2.2.3. *Articulationes intermetacarpales*

I. metakarpal kemik hariç, II-III, III-IV, IV-V metakarpal kemiklerin proksimal uçlarındaki kıkırdakla örtülü küçük yan yüzleri arasındaki eklemlerdir. Eklemleri dorsal ve palmar tarafta transvers yönde seyreden *ligg. metacarpalis dorsalia* ve *palmaria*, eklem yüzlerinin distal kısımlarını da birbirine *ligg. metacarpalia interossea* bağlar (14, 18).

Bağları;

- *Ligg. metacarpalis dorsalia*

- *Ligg. metacarpalis palmaria*

- *Ligg. metacarpalia interossea*



#### 2.2.2.4. Articulationes metacarpophalangeales

Metakarpal kemiklerin distal uçları ile proksimal falankların arasında yaptığı eklemdir. Eklem yüzünün şekline göre art. spheroidea'ya benzeyen bu eklemler, hareketleri bakımından daha ziyade art. ellipsoidea'ya benzemektedir. Başparmakta yer alan art. metacarpophalangealis ise daha çok ginglymus tipi eklem benzer ve tek eksenlidir (13, 14, 18).

Bağları;

- Ligamenta collateralis
- Ligamenta palmaria
- Ligamentum metacarpeum transversum profundum

Hareketleri;

Articulationes metacarpophalangeales fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon ve sirkumduksiyon hareketi yapmaktadır (1, 13, 14, 18). Dışarıdan kuvvet uygulandığında bir miktar rotasyon kabiliyetine de sahiptir (14, 17).

#### 2.2.2.5. Articulationes interphalangeales

Orta falankların distal ucu ile distal falankların proksimal ucu arasındaki ginglymus tipi eklemlerdir (1, 14).

Bağları;

- Ligamenta collateralia
- Ligamenta palmaria

Hareketleri;

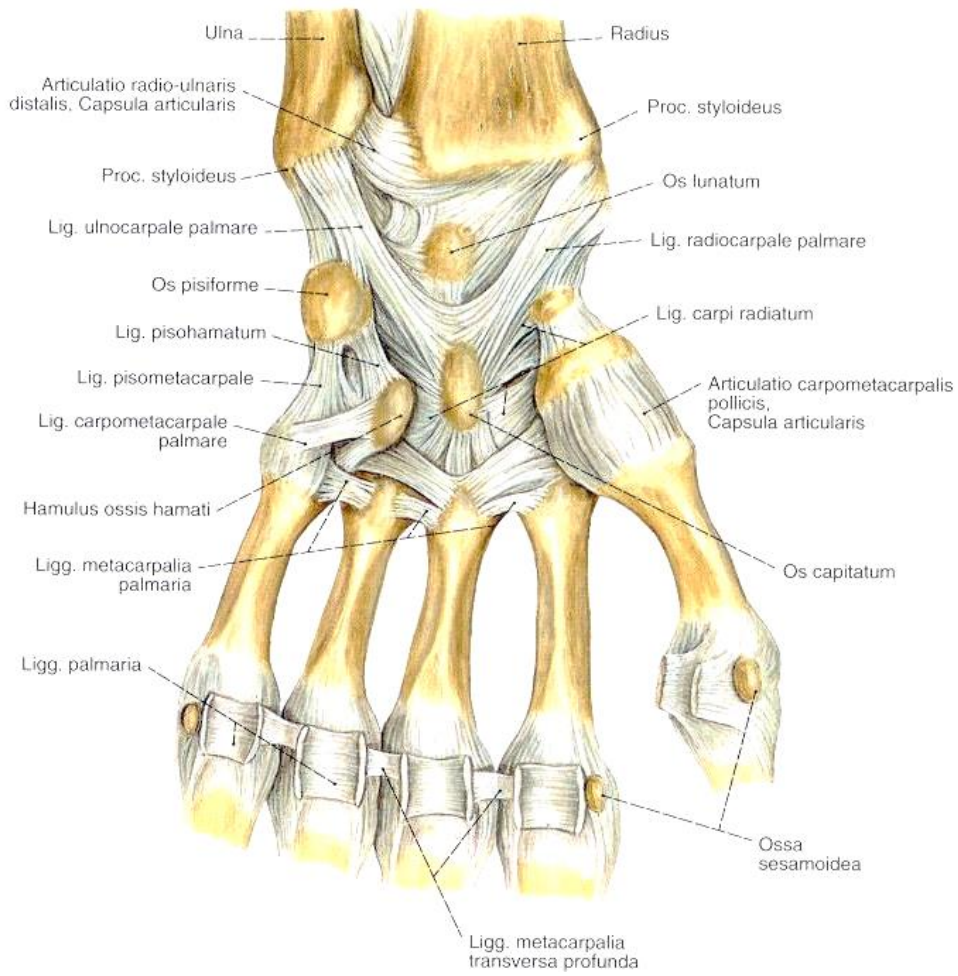
Sadece transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstensiyon hareketleri yapabilir (1, 14).

- Elin membrana synovialis'i

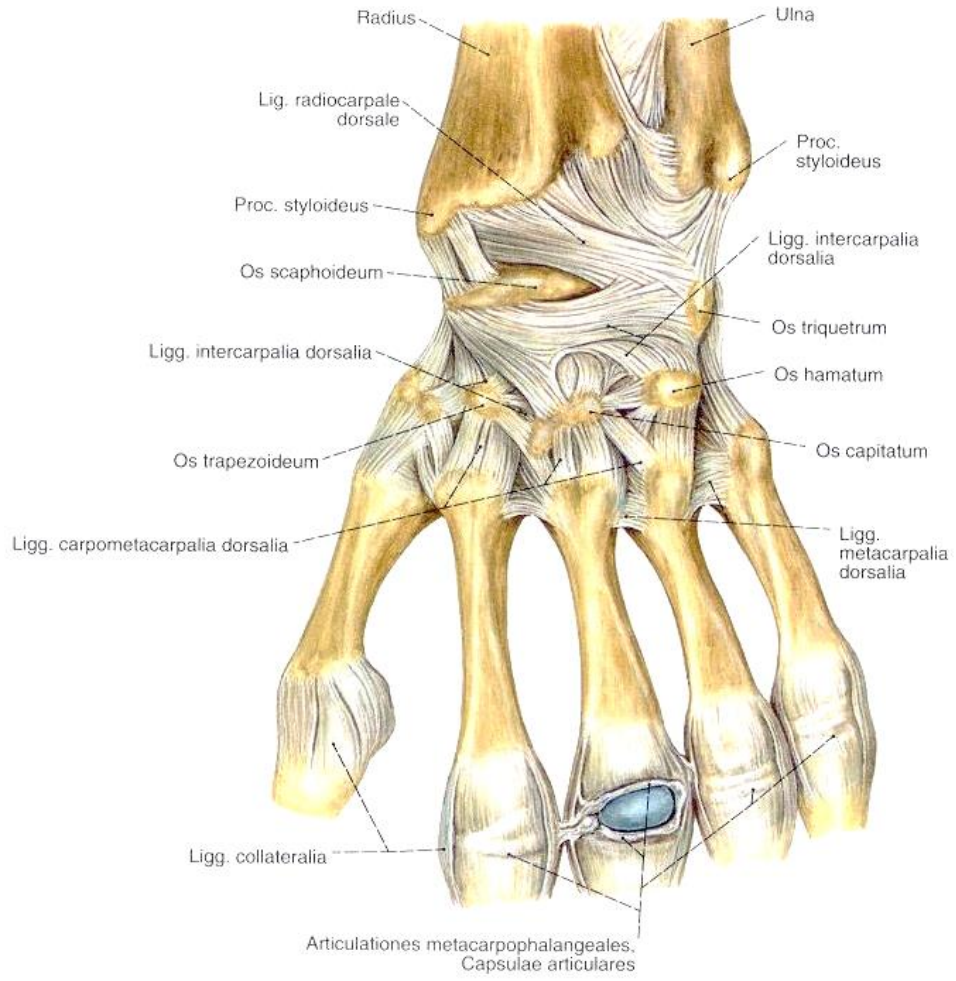
Synovia'yı üreten, salgılayan, absorbe eden iç tabaka membrana synovialis olarak adlandırılmaktadır (22). Karpal kemikler arasında uzanan membrana synovialis kapsülün iç yüzeyini döşeyerek ayrı bir eklem boşluğu oluşturur (14, 15).

- Canalis carpi (carpalis)

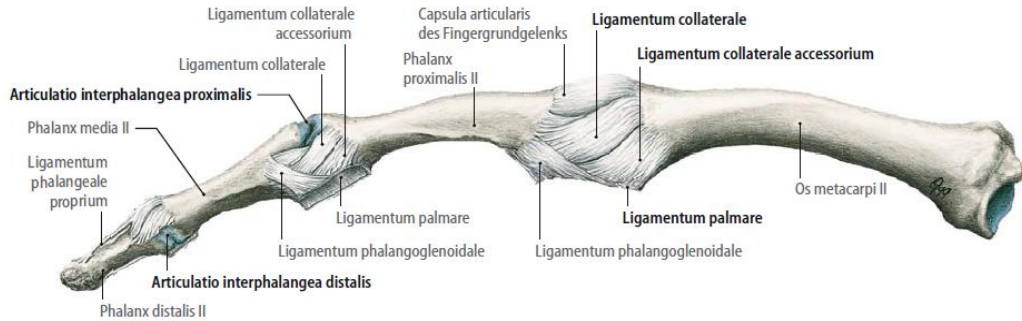
Retinaculum flexorum, ulnar tarafta os pisiforme ile hamulus ossis hamati, radial tarafta os scaphoideum'un tuberculum ossis scaphoidei'si ile os trapezium'a tutunur. Palmar bağlar ile birbirine tutunmuş karpal kemikler ile retinaculum flexorum arasında kalan kanala denilmektedir (14). Bu kanaldan m. palmaris longus dışında ön kolün ön kompartımanında bulunan m. fleksör carpi radialis, m. fleksör pollicis longus, m. fleksör digitorum superficialis, m. fleksör digitorum profundus kaslarının tendonları ve n. medianus geçmektedir (22).



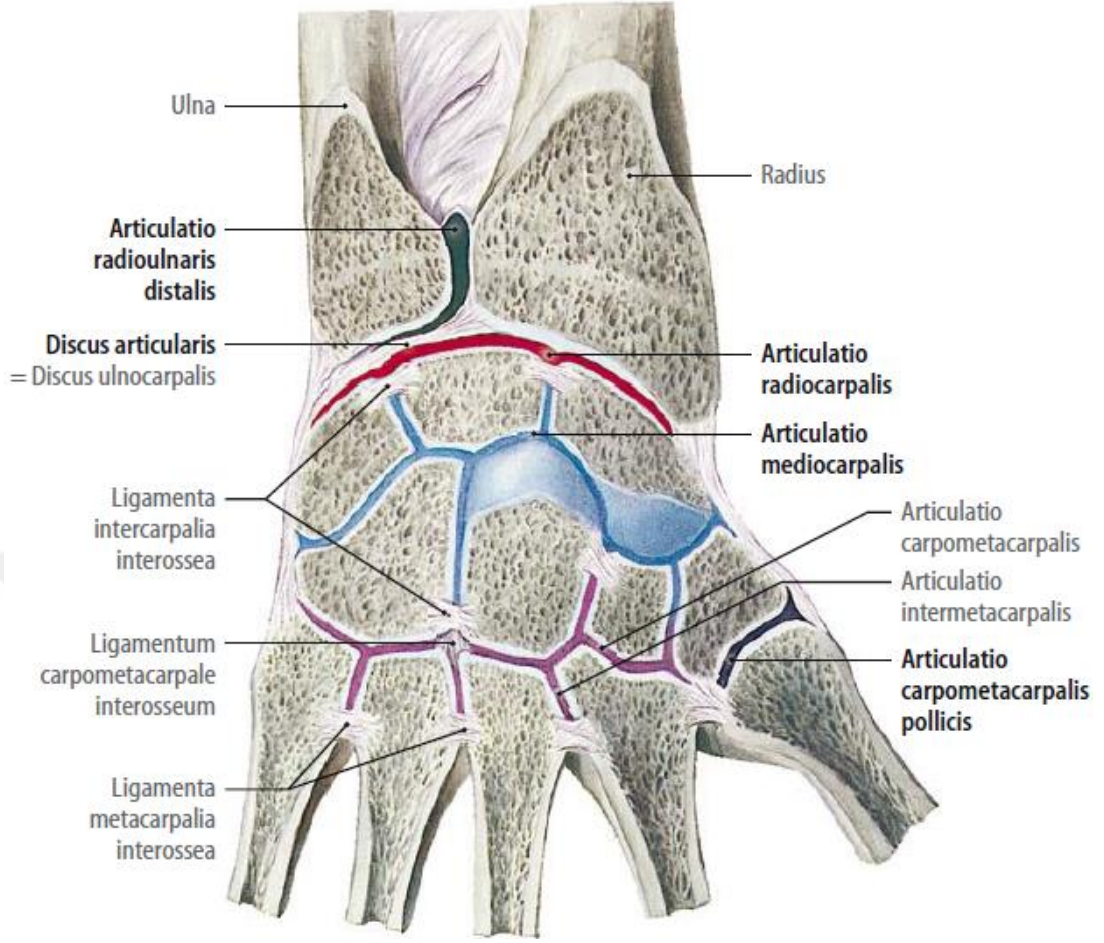
**Şekil 3.** Sol elin eklem ve bağları. Palmar taraftan görünüş. (Sobotta İnsan Anatomisi Atlası kitabından alınmıştır (21).)



**Şekil 4.** Sol elin eklem ve bağları. Dorsal taraftan görünüş. (Sobotta İnsan Anatomisi Atlası kitabından alınmıştır (21).)



**Şekil 5.** Falankların bağları ve eklemleri. (Atlas der Anatomie des Menschen: mit Muskeltrainer kitabından alınmıştır (23).)



**Şekil 6.** El bileği ve elin eklemleri. (Atlas der Anatomie des Menschen: mit Muskeltrainer kitabından alınmıştır (23).)

### 2.3. Elin Kasları

Elin kasları intrinsik ve ekstrinsik olmak üzere iki gruba ayrılır. İntrensik kaslar, elin içinde başlayıp elin içinde sonlanan kaslarken ekstrinsik kaslar, elin dışından başlayıp elin içinde sonlanan kaslar olarak adlandırılmaktadır (24, 25). Elin kasları üç grupta toplanır (22).

### 2.3.1. Elin intrinsek kasları

#### 2.3.1.1. Başparmağa hareket yaptıran kaslar (Thenar kaslar)

- M. abductor pollicis brevis: Thenar bölgenin en yüzeysel kası olan bu kas, retinaculum flexorum, tuberculum ossis scaphoideum, os trapezium'dan başlayıp başparmağın falanks proksimalis'inin basis'inde sonlanmaktadır. Başparmağa abduksiyon hareketi yaptırmaktadır. Siniri n. medianus'tur (1, 13, 14, 18).
- M. flexor pollicis brevis: M. abductor pollicis'in iç yanında olan bu kasın yüzeysel ve derin olmak üzere iki başı vardır. Yüzeysel başı olan caput superficiale, retinaculum flexorum'un distal kenarı, tuberculum ossis trapezium'dan başlar, başparmağın falanks proksimalis'inde sonlanır. Derin başı ise os trapezoideum ve os capitatum'dan başlar ve başparmağın falanks proksimalis'inde sonlanır (1, 13, 14, 18). Bu kas I. falanks'a fleksiyon yaptırırken, daha sonra I. metakarpal kemiğe fleksiyon ve iç rotasyon yaptırmaktadır. Yüzeysel başını n. medianus, derin başını ise n. ulnaris innerve etmektedir (13, 14).
- M. opponens pollicis: M. abductor pollicis brevis'in derininde yerleşim gösteren bu kas, tuberculum ossis trapezium ve retinaculum flexorum'un lateral kenarından başlayıp, I. metakarpal kemiğin lateral kenarında son bulmaktadır (1, 13, 14, 22). Bu kas başparmağa oppozisyon hareketinin yanı sıra, bir miktar da abduksiyon yaptırır. Siniri n. medianus'tur (13, 14, 22).
- M. adductor pollicis: Bu kasın caput transversum ve caput obliquum olmak üzere iki başı vardır. Caput obliquum, os capitatum, II. ve III. metakarpal kemik ve m. flexor carpi radialis'in tendonundan başlar başparmağın falanks proksimalis'inin basis'inde sonlanır. Caput transversum ise III. metakarpal kemiğin palmar yüzünün 2/3 distalinden başlar ve başparmağın falanks proksimalis'inin basis'inde sonlanır (1, 13, 14, 18, 22). Başparmağa adduksiyon yaptırırken, oppozisyona da yardımcı olur. Siniri n. ulnaris'tir (13, 14, 18, 22).

### 2.3.1.2. Küçük parmağa hareket yaptıran kaslar (Hypothenar kaslar)

- M. palmaris brevis: Dörtgen şekline benzeyen, yüzeysel, ince bir deri kası olan bu kas aponeurosis palmaris'in medial kenarından başlayıp elin ulnar tarafındaki deride sonlanmaktadır. Bu kasın işlevi hypothenar bölgeyi gerip belirgin hale getirmektir. Siniri n. ulnaris'tir (1, 13, 14, 18).
- M. abductor digiti minimi: Elin ulnar tarafta en medialde kalan kastır (13, 14, 22). Os pisiforme ve m. flexor carpi ulnaris'in tendonundan başlayan bu kas küçük parmağın falanks proksimalisinde sonlanmaktadır. Beşinci parmağa (küçük) abduksiyon hareketi yaptırmaktadır. Siniri n. ulnaris'tir (1, 13, 14, 18, 22).
- M. flexor digiti minimi brevis: M. abductor digiti minimi'nin lateral tarafında ve kısmen üzerinde yer alan bu kas, os hamatum ve retinaculum flexorum'dan başlayıp beşinci (küçük) parmağın falanks proksimalisinde sonlanmaktadır. Beşinci (küçük) parmağa fleksiyon yaptırır ve siniri n. ulnaris'tir (1, 13, 14, 18, 22).
- M. opponens digiti minimi: M. abductor digiti minimi ve m. flexor digiti minimi brevis'in altında yer alan bu kadar os hamatum ve retinaculum flexorum'dan başlayıp V. metakarpal kemiğin ulnar tarafında son bulmaktadır. Beşinci (küçük) parmağa oppozisyon hareketi yaptıran bu kasın siniri n. ulnaris'tir (1, 13, 14, 18).

### 2.3.1.3. Parmaklara hareket yaptıran diğer kaslar

- Mm. lumbricales: Solucana benzeyen bu kaslar dört tanedir (13, 14, 22). M. flexor digitorum profundus'un tendonlarından başlayan bu kaslar, 2-5. parmakların aponeurosis dorsalis'lerinin lateral kenarında sonlanmaktadır (1, 13, 14, 18, 22). Bu kasların 1. ve 2.'si tek başlı iken 3. ve 4.'sü çift başlıdır. Birinci kas ikinci, ikinci kas ise üçüncü parmağın derin fleksör kas kirişinin radial tarafından başlar. İki başlı olan üçüncü kas 3. ve 4. kirişlerden, dördüncü kas ise 4. ve 5. kirişlerden başlamaktadır (13, 14). Bu kaslar 2-5. parmakların falanks proksimalis'lerine

fleksiyon yaptırırken, falanks media ve falanks distalis'lerine de ekstensiyon yaptırılmaktadır. 1. ve 2. kasının siniri n. medianus iken 3. ve 4. kası da n. ulnaris innerve etmektedir (1, 13-15, 18, 22).

- Mm. interossei dorsales: Metakarpal kemiklerin aralarını dolduran bu kaslar dört adettir (1, 13, 14, 18). Metakarpal kemiklerin birbirine bakan yüzlerinden iki baş ile başladıktan sonra ikinci ve üçüncü parmakların aponeurosis dorsalis'lerinin radial, üçüncü ve dördüncü parmakların aponeurosis dorsalis'lerinin ulnar tarafında son bulmaktadır (1, 13, 14, 18, 22). Bu kas üçüncü parmağın uzun eksenine göre diğer parmaklara abduksiyon hareketi yaptırır. Siniri n. ulnaris'tir (13, 14, 22).
- Mm. interossei palmares: Metakarpal kemiklerin aralarında palmar yüzlerde bulunan kaslardır (13, 14, 18). Bu kaslar üç adet olup, II., IV., ve V., metakarpal kemiklerin palmar yüzünden başlayıp ikinci parmağın aponeurosis dorsalisinin ulnar, dördüncü ve beşinci parmakların aponeurosis dorsalis'inin radial tarafında sonlanmaktadır (1, 13, 14, 18). Tutundukları ikinci, dördüncü ve beşinci parmaklara adduksiyon, m. lumbricalis ve m. interosseus dorsalis'lerde izah edildiği gibi, birinci falanks'lara fleksiyon, ikinci ve üçüncü falanks'lara da ekstensiyon yaptırırlar (13, 14, 18).

### 2.3.2. Elin ekstrensek kasları

Önkol arka kompartmanda yer alanlar;

- M. abductor pollicis longus: Ön kolun arka yüzünde derin kaslar arasında en dış yanda kalanıdır (13). Ulna'nın arka yüzü, membrana interossea ve radius'un arka yüzünün 1/3 orta kısmından başlayıp, I. metakarpal kemiğin basis'i ve os trapezium'da sonlanmaktadır. Baş parmağa abduksiyon ve ekstensiyon hareketi yaptırır. N. interosseus posterior ile innerve olur (1, 13, 14, 18, 22).
- M. extensor pollicis brevis: M. abduktor pollicis longus ile aynı yönde uzanan bu kas, radius'un arka yüzünün 1/3 alt kısmı ve membrana interossea başlar ve

başparmağın falanks proksimalis'inin basis'inde sonlanır. Başparmağa ekstensiyon ve abduksiyon yaptırır. N. interosseus posterior ile innerve olur (1, 13, 14).

- M. extensor carpi radialis brevis: M.extensor carpi radialis longus'dan daha kısa ve kalın olup bu kas ile örtülmüştür (13, 18, 22). Ortak bir tendon ile humerus'un epicondylus lateralis'i ve lig. collaterale humerale'den başlar. III. metakarpal kemiğin basis'inde sonlanır. Ele ekstensiyon yaptırırken, m. ekstensor carpi radialis longus ile birlikte de ele abduksiyon yaptırır. N. interosseus posterior ile innerve olur (1, 13, 14, 18, 22).
- M. extensor carpi radialis longus: Humerus'un crista supracondylaris lateralis'inin 1/3 alt bölümü ve septum intermusculare brachii lateraleden başlayan bu kas, II. metakarpal kemiğin basisinde sonlanmaktadır. Ele ekstensiyon ve radial abduksiyon yaptırır (13, 14, 18, 22). Elin yumruk yapma hareketinde çok önemli bir kastır. N. radialis ile innerve olur (19).
- M. extensor pollicis longus: Ulna'nın arka yüzünün 1/3 orta bölümü ve membrana interossea'dan başlayan bu kas, başparmağın falanks distalis'inin basis'inde son bulur (1, 14, 18). Distal falanks'lara kadar tendon ulaştığı için, önce başparmağın II. daha sonra I. falanks'ına ekstensiyon yaptırır. I. metakarpal kemiğe ise repozisyon yaptırır. N. interosseus posterior ile innerve olur (14, 22).  
I. metakarpal kemik repozisyon durumunda iken art. carpometacarpea pollicis hizasında bir çukur oluşur. Bu çukura fovea radialis (enfıye çukuru, anatomical snuff box) denilmektedir. Bu çukur anatomik pozisyonda radial taraftan m. abductor pollicis longus ile m. extensor pollicis brevis'in kirişleri, ulnar taraftan ise m. extensor pollicis longus'un kirişi sınırlamaktadır. Bu kirişlerin oluşturduğu çukura parmağımızı bastırarak nabız alabiliriz (1, 14, 18, 19).
- M. extensor indicis: M. extensor pollicis longus'un iç yanında bulunan bu kas ulna'nın arka yüzünün distal kısmı ve membrana interossea'dan başlar ve işaret parmağına ait aponeurosis dorsalis'in medial kenarında sonlanmaktadır. İşaret parmağına ve ele ekstensiyon yaptırırken işaret parmağının abduksiyonuna da yardımcı olmaktadır. Siniri n. interosseus posterior'dur (1, 13, 14, 22).
- M. extensor digitorum: Ön kolun arka yüzünde bulunan bu kas diğer kasların en dışında yer alır (13, 14). Ortak bir tendon ile humerus'un epicondylus lateralis'inden başlar. Kasın tendonu önde dörde ayrılır ve her bir tendon 2-5. parmakların dorsal yüzlerindeki aponeurosis dorsalis'i oluşturur. Aponeurosis



dorsalis'in üç bandı vardır. Orta bandı falanks medianın basisine, iki yan bandı ise falanks distalis'in basisine tutunur. 2-5. parmakların ve ele ekstensiyon hareketi yaptırırlar. Siniri n. interosseus posterior'dur (1, 13, 14).

- M. extensor digiti minimi: Genelde m. extensor digitorum'un medial kenarına yapışık olan bu kas, m. extensor digitorum'un bir parçası olarak görülmektedir (1, 13, 14, 22). Ortak bir tendon ile humerus'un epicondylus lateralis'inden başlayan bu kas beşinci parmağın aponeurosis dorsalis'inde sonlanmaktadır. Ele ve beşinci parmağa ekstensiyon yaptıran bu kas, n. interosseus posterior ile innerve olmaktadır (1, 13-15, 18, 19).
- M. extensor carpi ulnaris: Önkolun arka yüzünde ulnar bölgede bulunan bu kas ortak bir tendon ile humerus'un epicondylus lateralis'i ve unla'nın arka kenarından başlar ve V. metakarpal kemiğin basis'inde sonlanır. Ele ekstensiyon ve m. flexor carpi ulnaris ile birlikte ele adduksiyon hareketi yaptıran bu kas, n. interosseus posterior ile innerve olmaktadır (1, 13-15, 19).

Önkol ön kompartmanda yer alanlar;

- M. flexor carpi radialis: Önkol fleksör kaslarının yüzeyel tabakasında yer alan bu kas, ortak bir tendon ile epicondylus medialis ve fascia antebrachii'den başlayıp II. metakarpal kemiğin basisinin palmar yüzünde son bulmaktadır. Bu kas ele fleksiyon, m. extensor carpi radialis longus ve brevis ile beraber ele abduksiyon yaptırır. Siniri n. medianus'tur (1, 13, 14, 18).
- M. palmaris longus: İnce silindirik bir şekilde olan bu kas epicondylus medialis ve fascia antebrachii'den başlayıp aponeurosis palmaris'in orta kısmı retinaculum flexorum'da sonlanmaktadır. Bu kas aponeurosis palmaris'i gererek ele fleksiyon yaptırır. Siniri n. medianus'tur (1, 13, 14).
- M. flexor carpi ulnaris: Yüzeyel kas grupları arasında en medialde bulunan bu kasın caput mediale ve caput ulnare olmak üzere iki başı vardır. Caput mediale epicondylus medialisten başlarken, caput ulnare olecranon'un medial kenarı ile ulnanın arka kenarının 2/3 üst kısmından başlar. Os pisiforme, os hamatum ve V. metakarpal kemiğin basis'inde sonlanmaktadır. Ele fleksiyon yaptıran bu kas ayrıca m. extensor carpi ulnaris ile beraber ele adduksiyon da yaptırır. İnnervasyonu n. ulnaris ile sağlanmaktadır (1, 13, 14, 22).

- M. fleksor digitorum superficialis: Önkol fleksör kaslarının orta tabakasında yer alan bu kas diğerlerine nazaran daha geniştir. Bu kasın üç tane başı vardır (13, 14). Caput humerale ve caput ulnare birbirine kaynaşmış şekildedir ve ortak bir tendon ile epicondylus medialis, ligamentum collaterale ulnare'nin ön kısmı ve processus coronoideus'un medial kısmından, caput radiale ise radius'un ön kenarından başlar ve 2-5. parmakların falanks media'larının her iki yanında sonlanmaktadır. Bu kas 2-5. parmakların falanks media'larına fleksiyon yaptırırken dolayısı ile ele de fleksiyon yaptırmaktadır. Siniri n. medianus'tur (1, 13, 14, 22).
- M. fleksor digitorum profundus: Yüzeysel kasların en derininde ve önkolun lateralinde bulunan bu kas unlanın ön ve medial yüzünün 2/3 üst kısmı, processus coronoideus'un medial yüzü ve membrana interossea'dan başlar ve başparmak hariç diğer parmaklara gitmek üzere 4 kirişe ayrıldıktan sonraparmakların falanks distalis'lerinin basis'lerinde sonlanmaktadır. 2-5. parmakların falanks distalis'lerine ve dolayısıyla ele de fleksiyon hareketi yaptırmaktadır. Medial tarafının siniri n. ulnaris, lateral kısmının siniri ise n. medianus (n. interosseus anterior) sağlamaktadır (1, 13, 14, 22).
- M. flexor pollicis longus: Önkol fleksör kaslarının derin tabakasında yer alan bu kas radius'un ön yüzünün 3/4 üst kısmı ve membrana interossea'dan başlayıp, başparmağın falanks distalis'inin tabanında sonlanmaktadır. Başparmağın en kuvvetli fleksoru olan bu kas elin fleksiyonuna da yardımcı olur. Siniri n. medianus'tur (1, 13, 14).

#### 2.4. Elin Hareketleri

El, üst ekstremitenin distal ucunda bulunan çok eklemlili bir yapıdır. Tutma, kavrama ve dokunma gibi görevlere sahip olan el, çok eklemlili olması ile birçok hareketi de gerçekleştirebilme imkânına sahiptir. Başparmağın (I. metakarpal kemiğinin) hareket yeteneğinin fazla olması diğer metakarpaller içinde fonksiyonlarını farklı kılar (15).

### 2.4.1. Elin duruşu

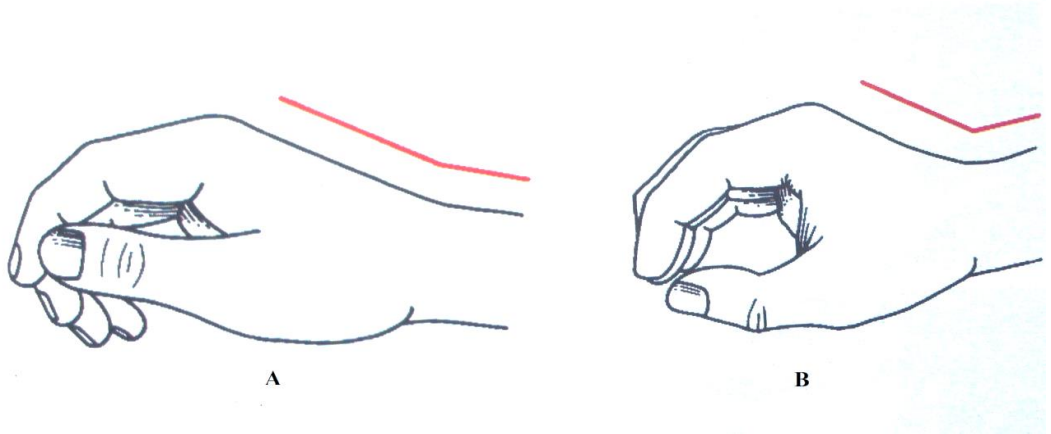
Elin ince hareketler yapabilmesi için önkol yarı pronasyon ve ya yarı supinasyonda, bilek eklemi ise yarı ekstensiyonda olmalıdır. İlginçtir ki önkol kemiklerinin en stabil olduğu durumda duruş pozisyonu yarı pronasyon ve ya yarı supinasyon halinde iken membrana interossea gergindir. Önkolun diğer duruş pozisyonlarında ise membrana interossea gevşek halde bulunmaktadır. Bileğin yarı ekstensiyonunda, parmakların uzun fleksor ve ekstensor kirişleri en iyi mekanik yararlanımı sağlamaya çalışır (15).

- Elin dinlenme duruşu;

Elin hareketsiz iken aldığı duruştur. Önkol yarı pronasyonda, bilek eklemi hafif ekstensiyonda, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci parmaklar ise kısmen fleksiyondayken başparmak da diğer parmaklara göre daha dik bir şekilde durmaktadır (15) (Şekil 7A).

- Elin fonksiyonel duruşu;

Bir cisim başparmak ile işaret parmağı arasında tutulacağı zaman elin aldığı duruş fonksiyonel duruş olarak adlandırılmaktadır. Önkol yarı pronasyonda, bilek eklemi kısmen ekstensiyonda, parmaklar kısmi fleksiyonda işaret parmağı da diğerleri ile aynı derecede fleksiyondadır (15) (Şekil 7B).



**Şekil 7.** A. Elin dinlenme, B. Elin fonksiyonel duruşu (Klinik Anatomi 6. Baskı Richard S. Snell kitabından alınmıştır (15).)

#### 2.4.1.1. Başparmağın hareketleri

Başparmak bütün diğer parmaklar içinde en kompleks hareket sistemine sahiptir. Bu yüzden başparmağın hareket sistemi ayrı ayrı incelenmektedir (24) (Şekil 8A).

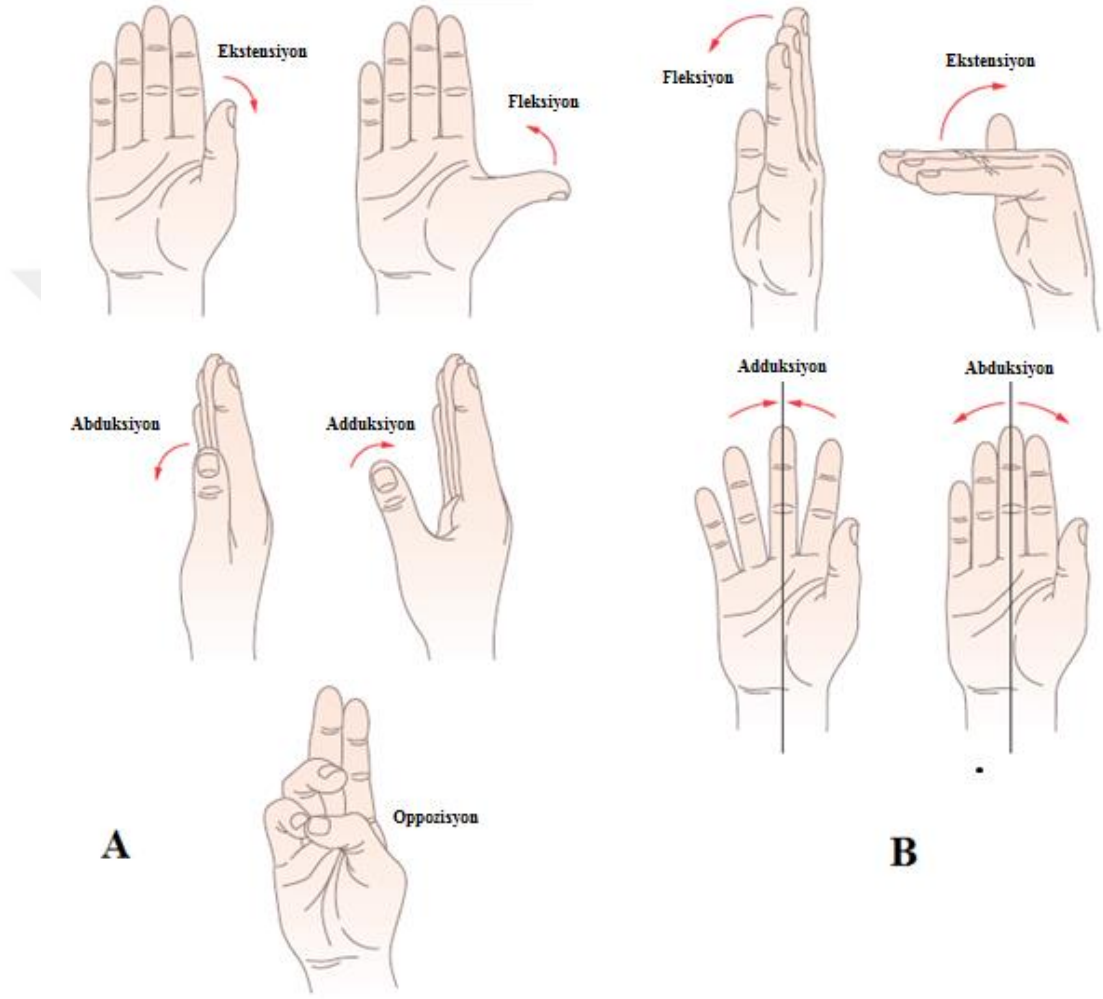
- Fleksiyon: Başparmağın fleksiyonu avuç içi düzleminin karşısında beşinci parmağın tabanına doğru ve karpometakarpal, metakarpal, interfalanks eklemlerin fleksiyonlarını içeren başparmağın hareketidir (24, 26).
- Ekstensiyon: Başparmağın ekstensiyonu avuç içi orta düzlemine, ikinci parmak dış yanına doğru hareketidir (24, 26).
- Abduksiyon: Başparmağın avuç içinden anteroposterior düzlemde uzaklaştırılması, bir bakıma kaçırılması hareketidir (15, 20).
- Adduksiyon: Başparmağın anteroposterior düzlemde avuç içine yakınlaştırılması hareketidir (15).
- Oppozisyon: Oppozisyon, fleksiyon, rotasyon ve abduksiyon gibi birçok başparmak hareketinin birleşmesi ile oluşmaktadır (24, 26). Başparmağın avuç içini çaprazlayarak diğer parmakların ön yüzüne doğru uzanması hareketidir (15).

#### 2.4.1.2. İşaret parmağı, orta parmak, yüzük parmağı ve küçük parmağın hareketleri

Başparmak dışında kalan parmakların hepsi aynı hareketleri yapmaktadır. Bu yüzden fonksiyonel olarak bir farklılık göstermemektedirler (Şekil 8B). Bu hareketler;

- Fleksiyon: Parmağın avuç içine doğru anteroposterior planda yaptığı harekettir (15). Bu hareket sadece interfalangeal ve metakarpofalangeal eklemler yardımı ile yapılması mümkündür (15, 20).
- Ekstensiyon: Parmağın elin dorsal kısmına doğru anteroposterior plandaki hareketidir. Bu hareket fleksiyonda olduğu gibi interfalangeal ve metakarpofalangeal eklemlerde oluşur (15).

- Abduksiyon: Parmakların orta parmak hattından (orta parmak da dahil) uzaklaştırılması hareketidir. Bu hareket sadece metakarpofalangeal eklemlerde oluşur (15).
- Adduksiyon: Parmakların orta parmağa doğru yanaşması hareketidir. Bu hareket metakarpofalangeal eklemlerde oluşmaktadır (15).



**Şekil 8.** A. Başparmağın Hareketleri B. İğaret, Orta Yüzük ve Küçük Parmağın Hareketleri. (Anatomy and Human Movement, Structure and Function Sixth Edition. Nigel Palastanga and Roger Soames kitabından alınmıştır (20).)

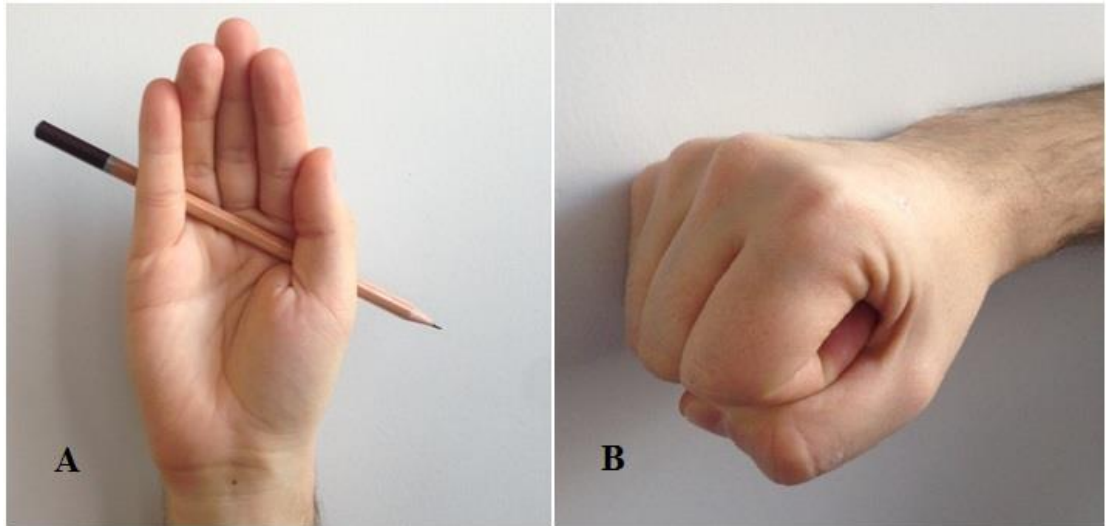
#### 2.4.1.3. Elin kubbeleşmesi

El ayasında meydana gelen derin kubbeleşme hareketidir. Bu hareketi oluşturabilmek için başparmak abduksiyonda iken kısmi bir opposizyon durumuna getirilir. Daha sonra biraz fleksiyon durumuna getirilir ve el ayasının başparmak tarafındaki şişkin kısım olan eminentia thenaris öne çekilir.

Dördüncü ve beşinci metakarpal kemikler fleksiyon yaparken, karpometakarpal eklemlere de az miktarda rotasyon yaptırmaktadır. Bu hareket de eminentia hypothenaris'i öne çekerek kubbeleşmeyi oluşturmaktadır (15) (Şekil 9 A).

#### 2.4.1.4. Yumruk yapma

Elin yumruk yapma hareketi başparmağın ve diğer parmakların interfalangeal ve metakarpofalangeal eklemlerde fleksiyon yapması ile mümkündür. Bu hareket m. flexor pollicis brevis, m. flexor digiti minimi, mm. lumbricales, mm. interossei palmares, m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus, m. flexor carpi ulnaris, m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus, m. flexor pollicis longus kaslarının kasılması ile oluşmaktadır (15) (Şekil 9 B).



**Şekil 9.** A. Elin kubbeleşmesi hareketi (başparmak ile küçük parmak arası kubbeleşmeyi göstermek için kalem kullanılmıştır.) B. Elin yumruk hareketi

## 2.5. Elin Arterleri, Venleri ve Sinirleri

### 2.5.1. Elin arterleri

- A. radialis: Arteria brachialis'in fossa cubiti'de verdiği iki terminal dalından biri olan a. radialis, daha ince, daha dış tarafta yer alır (1, 18, 27). Aslından a. brachialis'in devamı gibi bir görünüme sahip olan bu arter önkol'un radial tarafında bilek eklemine doğru ilerler. El ekleminde fovea radialis'ten geçerek el sırtına, I.ve II. metakarpal kemiklerin arasına doğru kıvrım yapar ve dallara ayrılır (13, 18, 27) (Şekil 10).

A. radialis'in dalları;

- A. recurrens radialis
- R. carpalis palmaris
- R. palmaris superficialis
- R. carpalis dorsalis (a. ulnaris ile anastomoz yaparak rete carpalis dorsale'yi verirler.)

\* aa. metacarpales dorsales

\* aa. digitales dorsales

- A. princeps pollicis
- A. radialis indicis
- Arcus palmaris profundus (a. ulnaris'in dalı r. palmaris profundus'un anastomozu ile oluşur.)

- A. ulnaris: A. brachialis'in fossa cubitalis'te verdiği diğer uçtur. Collum radii'den başlayan bu dal, içe aşağı doğru giderken n. medianus'un derininden geçer. Sonra önkolun ortalarında ulnar tarafa geçerek n. ulnaris ile birlikte seyrederek (1, 13, 18, 27). El bileğine, retinaculum flexorum'un üstünden geçerek giren a. ulnaris, os pisiforme'nin de radial tarafından geçerek ele girer. Buradan radial tarafa doğru arcus palmaris superficialis'i oluşturur. Bu arcus'u da a. radialis'ten gelen r. palmaris superficialis tamamlar (13, 18, 27).

A. ulnaris'in dalları;

- A. recurrens ulnaris

\* R. anterior

\* R. posterior

- A. interossea communis

\* A. interossea anterior

\* A. interossea posterior

- R. carpalis dorsalis

- R. carpalis palmaris

- R. palmaris profundus (a. radialis'in distal kısmı olan arcus palmaris profundus ile ağızlaşarak bu kavsi oluştururlar.)

- Arcus palmaris superficialis (a. radialis'in dalı olan r. palmaris superficialis'le birlikte anastomoz yaparak bu arkı oluştururlar.)

- A. digitalis palmaris communis (3 adettirler. Parmak köklerinde aa. digitales palmares proprii denilen iki terminal dala ayrılırlar.)

### **2.5.2. Elin venleri**

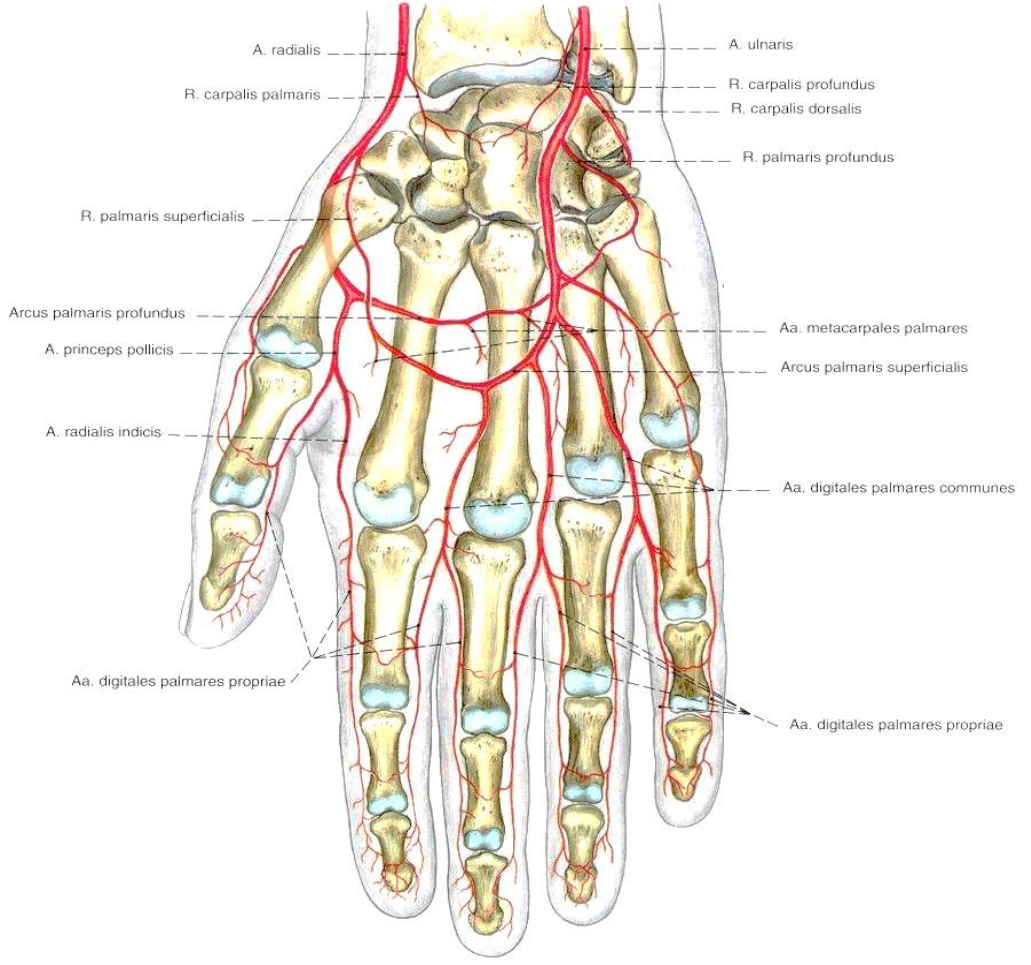
Elin yüzeysel ve derin arteriyel kemerleri gibi yüzeysel ve derin venöz kemerleri de vardır. Bu kemerler;

- Arcus venosus palmaris superficialis

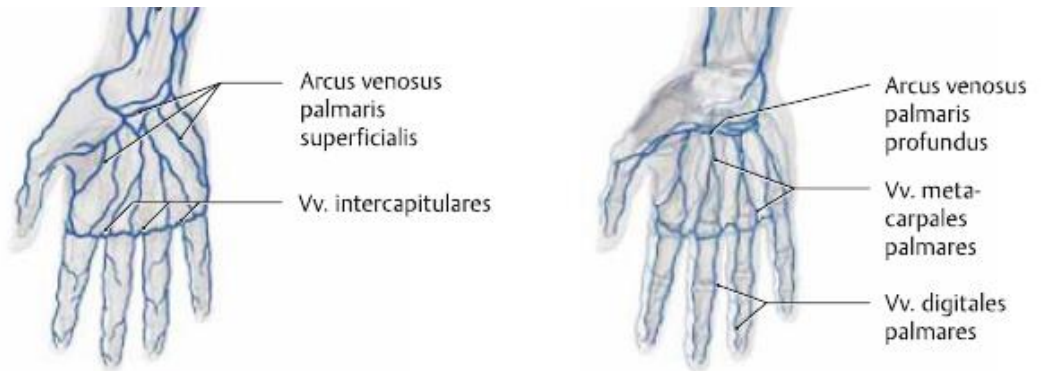
- Arcus venosus palmaris profundus'tur.

Vv. digitales palmares communes yüzeysel venöz kemere, vv. metacarpales palmares'ler ise derin venöz kemere açılmaktadır. Hem derin hem de yüzeysel venler sonrasında v. cephalica ve v. basilica'ya dökülmektedirler (22) (Şekil 11).





**Şekil 10.** Elin arterleri (Sobotta İnsan Anatomisi Atlası kitabından alınmıştır (21).)



**Şekil 11.** Elin venleri (Atlas of Anatomy kitabından alınmıştır (28).)

### 2.5.3. Elin sınırları

Elin derin grup bölgelerinin innervasyonu n. radialis, n. ulnaris ve n. medianus ile sağlanırken deri duyusunu ise bu sınırların deri dalları sağlanmaktadır (1).

Dorsal yüzde;

#### 1) N. radialis

- R. superficialis: Elin dorsal yüzünün radial kısmı ve I. II. parmak ile III. parmağın radial yarısının falanks proksimalis'lerinin dorsal yüzünü, elin palmar yüzünde thenar bölge kaslarının üzerindeki küçük bir bölgesini innerve etmektedir (1, 18).

#### 2) N. ulnaris

- R. dorsalis: Elin dorsal yüzünün ulnar kısmı ve dorsal yüzde V. parmağın tamamı, IV. parmağın falanks proksimalis ve falanks media'sının tamamı ve falanks distalis'inin ulnar tarafının derisi ile III. parmağın falanks proksimalis ve falanks media'sının ulnar tarafının derisine dağılır (1, 18).

- R. palmaris ve nn. digitales palmares communes: Elin palmar yüzünün ulnar tarafının V. parmağı ve IV. parmağın ulnar yarısını innerve eder (1).

#### 3) N. medianus

- Nn. digitales communes: Dorsal yüzde I., II., III. parmakların falanks distalis'leri ve dördüncü parmağın falanks distalis'inin radial yarısının derisini innerve etmektedir (1).

- R. palmaris ve nn. digitales palmares communes: Avuç içinin radial kısmını ve I., II., III., ve IV. parmağın radial yarısının derisini innerve etmektedir (1, 18).

## 2.6. Lateralite

### 2.6.1. Lateralizasyon

İnsan vücudunda bir yapının sağ ve ya sol tarafta daha fazla fonksiyonel ya da işlevsel olmasına lateralizasyon denilmektedir. Aynı zamanda lateralizasyon, vücudun belli işlevsel bölümlerini, (örneğin; el, ayak, göz, kulak gibi) diğerine göre

kullanma tercihi olarak bilinmektedir (29). İnsan vücudunda, karaciğerin sağda kalbin solda oluşu da bir lateralizasyon örneği olarak verilmektedir (29).

### **2.6.2. Serebral lateralizasyon**

Serebral lateralizasyon, beyin hemisferlerinin sağ ya da sol tarafının farklılaşması olarak tanımlanmaktadır (30, 31).

İnsanların büyük çoğunluğunda hemisferlerin fonksiyonları ve işlevleri, örneğin motor denetim alanları, arka (duyusal) konuşma merkezi (Wernicke alanı) ve ön (motor) konuşma merkezi (Broca alanı) genellikle bir yarım kürede diğerine göre farklılıklar göstermektedir (32).

Sol hemisfer sözel bellek, konuşma yeteneği, dil bilgisi kuralları, ayrıntıları algılayabilme gibi sözel yetenekleri içinde barındıran beyin yarım küresi olarak bilinirken, sağ hemisfer dokunma hissi, görsel imgelerin ayrıntılandırılması, görsel imgelerin düşünmesi, üç boyutlu düşünme yeteneği gibi görsel öğelerin canlandırılmasını içinde barındıran beyin yarım küresi olarak bilinmektedir (33-36).

Beyin hemisferlerinin işlevsel fonksiyonları beyin hasarları bulunan hastaların uzun süre gözlemlenmelerinden sonra bulunmaya başlanmıştır. İlk defa Dr. Marc Dax, sol hemisfer hasarı ve konuşma arasında bir bağlantı olduğunu fark etmiştir (37). Bu çalışma sonucunda ilk defa iki beyin hemisferinin farklı fonksiyon ve işlevsel asimetrilere sahip olduğu düşüncesi ortaya atılmıştır (38).

**Tablo 1:** Hemisferlerin Görevleri (Özdemir ve ark. (33) )

<b>Sol Hemisfer</b>	<b>Sağ Hemisfer</b>
Vücutun sağ tarafının kontrolü	Vücutun sol tarafının kontrolü
Sağ el kullanımı	Sol el kullanımı
Dilin bilinçli kullanımı	Durumun farkında olma
Konuşma, heceleme, okuma, yazma	Dokunma hissi
Konuşmanın içeriğini oluşturma	Yüz ifadelerinin yorumlanması
Sözel düşünme	Duygusal ve melodik konuşma
Sözel zeka	Şarkı söyleme, şiir okuma
Sözel bellek	Müzik içeriği, duygu, vücut dili ve çevresel seslerin algılanması
Ritim, ardışık bilgi süreçleri	Görsel, duygusal, yaratıcı, mistik düşünce
Futbolda gol atma	Kavrama yeteneği, uzağın görülmesi, resimlerde ayrıntıları görebilme
Yürüyüş (tempolu)	Görsel, uzamsal süreç
Matematik	Görsel simgelerin düşünmesi
Daktilo yazmak	Manipülasyon yeteneği
Dil bilgisi kurallarının öğrenilmesi ve kullanılması	Dans etmek, topu fırlatmak ya da tutmak, üç boyutlu düşünebilmek
Ayrıntıların algılanması	Cinselliğin yönetimi

## 2.7. El Tercih

Normal hayatta iki elini de dominant olarak kullanan insan sayısı çok azdır. İnsanların belirli işlev ve fonksiyonları gerçekleştirmek adına bir elini diğerine göre daha fazla tercih etmektedir. Daha fazla tercih edilen bu ele dominant el adı verilmektedir (38).

Bilindiği üzere sağ elini tercih edenlerde sol hemisfer, sol elini tercih edenlerde de sağ hemisfer daha aktif bir şekilde kullanılmaktadır. El tercihleri bakımından iki el arasındaki farklılıklar, iki hemisferin de farklılığına yol açmaktadır. Bu durum hemisferlere ait fonksiyonel asimetrinin temel bulgularıdır. Bu bulgular beyindeki bazı fonksiyonlar hakkında bize tahminde bulunma şansı tanımaktadır (39, 40).

El tercihleri belirlenmesinde bireylere yazı yazmak, resim çizmek, bir şeyi fırlatmak, çatal olmaksızın bıçak kullanmak gibi bazı el becerileri gerektiren sorular sorularak, Geschwind puanlamasının sonucunda sağ ya da sol eli tercih etmesi olarak tanımlanmaktadır (39).

El performans ölçümleri ile ilgili yapılan bir çalışmada, sadece bir ölçüm ile bireylerin sınıflandırılmasında doğru sonucun bulunamadığı sonucuna varılmıştır (41). En az iki ölçümün birlikte yapılması sonucunda bireylerin sağ ve ya sol el dominantlığı hakkında doğru sonuçlar verdiği bildirilmiştir (41).

İnsanların el tercihlerini belirlemesi kesin bir şekilde bilinmemekle birlikte, etkisi olduğu düşünülen (genetik ve çevresel) bazı görüşler öne sürülmüştür.

### 2.7.1. Genetik etkenler

İlk teori Annett'in Sağa Kayma Teorisi (Right Shift Theory)'dir. Bu teoriye göre, el tercihi boy, kilo gibi sürekli değişen, şans dağılımı gösteren bir değişkendir. Ayrıca sağa kaymayı sağlayan Right Shift (RS+) genidir. Bu gene sahip olan bireyler sol hemisferi daha avantajlı hale getirerek bireylerin sağlık olmalarına neden oldukları öne sürülmüştür (42).

Diğer bir teori ise McManus Teorisi'dir. Bu teoride Mc-Manus, Annett'in teorisini reddetmiştir. Mc-Manus'a göre el tercihinin sebep olan genlerin D ve C olduklarını ifade etmiş ve D genini sağlamlık, C genini ise şansa bağlı olarak sağlamlık ve ya solaklığa sebebiyet verdiğini söylemektedir (43, 44).

El tercihi ile ilgili bir diğer teori de Previc Teorisi'dir. Bu teoride Previc, bir bebeğin anne karnındaki duruş pozisyonunun bebeğin el tercihinin belirlediğini iddia etmiştir(45).

Oxford Üniversitesi'nden Prof. Tim Crow da bu model üzerinde çalışmış ve bir adım ileri götürerek, *PCDH11X* geninin el tercihinin evrimine neden olan gen olduğunu ileri sürmüştür. Ayrıca yaptığı çalışmalarla, bu genin aynı zamanda serebral asimetriye, dilin evrimine, şizofreniye yatkınlığa ve bazı diğer olgulara da etki ettiğini göstermiştir (46).

### 2.7.2. Çevresel etkenler

Son yüzyılda dünya üzerinde hızla yaygınlaşan sanayileşme, beraberinde çevresel birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Bunlar kimi zaman, sanayi atıkları olarak içme sularından ya da yetiştirilen sebze ve meyvelerden kimi zaman da kimyasal ve fiziksel çalışmalar sonucu radyasyondan tüm canlılığa tesir etmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda el tercihinde çevresel etkenlerin de etkili olduğu ve bu konuda bulguların bulunduğu bildirilmiştir (44).

Mevsim etkisi, beyne etki eden dış faktörler, anne yaşı, doğum etkisi ve kültürel farklılıkların çevresel faktör olarak el tercihinde etkili olduğu düşünülmektedir (44).

Badian 1983 yılında el tercihi üzerinde etkili olduğu düşünülen mevsimsel etki ile ilgili 186 çocuk üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaya göre Eylül ve Şubat ayları arasında doğan erkek bebeklerde, sol el tercihinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (47).

Yine bir çevresel faktör olarak gösterilen annenin yaşı ile ilgili de Hicks ve Pellegrini kolej öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında 30 yaşından büyük ve ya 20 yaşından küçük hamileliklerde sol el tercihi olan bebeklerin oranlarının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (48). Bunun yanında düşük riski olan hamileliklerde, bebeklerinin el tercihlerinin genellikle sol el ağırlıklı olduğu belirtilmiştir (49).

## 2.8. Biyoelektriksel İmpedans Analizi Yöntemi

Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BİA)'nde empedans, dokulara elektrotlar aracılığı ile gönderilen elektrik akımının dokular tarafından bu akıma karşı direnci olup, iletkenlikle ters orantılıdır. Dokulara gönderilen düşük voltajlı elektrik akımı, kemik ve yağ dokusu gibi direnci yüksek yapılardan geçerken zorlanırken, iskelet kası ve viseral organlar gibi direnci düşük yapılardan geçerken kolaylaşır. Bu olay BİA'nın kullanımının temel prensiplerini oluşturur (50-52).

BİA güvenli olması, indirekt bir yöntem olması, kısmen düşük maliyeti içermesi, etkili bir değerlendirme yöntemi olması gibi nedenler sonucunda

liniklerde, hastaların vücut kompozisyonlarının değerlendirilmesinde sık kullanılan bir yöntemdir (53-55). Obezite araştırmalarında son zamanlarda daha fazla kullanılmaya başlanan bu yöntem ile hastaların vücut ölçümleri alınarak hem tedavi hem de takiplerinin yapılmasında, diyabet hastalarında nutrisyonel durumun belirlenmesinde, pulmoner hastalıkların belirlenmesinde, ayrıca sporcuların performanslarının takibi için vücut yapılarını korumalarında bir takip sistemi olarak birçok alanda kullanılabilir (56-60).



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Sağlık Yüksek Okulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü ve Hemşirelik Bölümü'nden 18-25 yaş aralığında çalışmaya katılmayı kabul eden, üst ekstremitenin fonksiyonunu etkileyen herhangi bir bozukluğu olmayan 172 (68 solak, 104 sağlak) öğrenci üzerinde yapıldı. Araştırma öncesinde Bülent Ecevit Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'nca 27/01/2016 tarih ve 2016/02 nolu oturumda çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Çalışmaya katılacak öğrenciler için duyuru yapılarak solak ve sağlak sayısı belirlendi. Belirlenen bu öğrencilere yapılacak araştırmaya ve alınacak ölçümlere dair önce sözlü sonra da yazılı açıklamalar yapıldı. Çalışmaya katılmak üzere öğrencilere hem kendilerinin hem de bizim uygun olduğumuz gün ve saat için randevu verildi. Her bir fakülteden çalışmaya katılan öğrenciler Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi A.D. Laboratuvarı'na toplandı. Çalışmaya katılan öğrencilere öncelikle Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Formu (Hem anket araştırmaları hem de sağlıklı kontrol grubu için) dağıtılarak tekrar okuyup doldurmaları istendi. Daha sonra el tercih formları (Edinburgh El Tercihi Envanteri) doldurmaları istendi. El tercihi belirlemede bireylere, yazı yazma, resim çizme, fırlatma (top, taş), makas kullanma, diş fırçası kullanma, bıçak kullanma (çatal olmaksızın), kaşık kullanma, süpürge kullanma (üstte kalan el), kibrit yakma (kibrit çöpünü tutan el), kutu açma (kavanoz kapağı) gibi sorularda sıklıkla hangi ellerini kullandıkları soruldu ve bu sorulara verilen cevaplar Geschwind puanlama sistemi ile puanlanarak bireylerin el tercihleri belirlendi. El tercihi belirlenen bireylerin boy uzunlukları metre ile çıplak ayakla düz bir zemin üzerinde, topuk ucu ile başın tepe noktası arasındaki mesafe dikey olarak ölçüldü ve her deneğin ölçümleri kendi formuna kaydedildi. Boy ölçümü tamamlandıktan sonra gönüllüler Biyoelektriksel İmpedans Analizi Cihazı (Tanita BC 418)'nin üzerine çıplak ayakla basıp, WEIGHT(vücut ağırlığı), BMI (boy ve kilo karşılaştırılması), BMR (bazal metabolizma hızı), IMPEDANCE (kas direncini gösterir), FAT (vücuttaki yağın vücut ağırlığına oranı), FAT MASS (vücutta bulunan yağ kütlesi), FFM (vücutta yağ dışında kalan yağsız kütle), TBW (toplam vücut sıvısı), Right Arm (kolun sağ bölüm



segmental kütle analizi), Left Arm (kolun sol bölüm segmental kütle analizi), Predicted Muscle Mass (yaklaşık kas kütlesi) gibi parametreleri ölçüldü. Kavrama kuvveti ölçümü için de, Jamar marka hidrolik el dinamometresi kullanıldı. Çalışmaya katılan denek, dirsek fleksiyon pozisyonunda iken her el için üç deneme yaptı ve sonuçlar kaydedildi. Denemeler arasında deneğin yorulmasını önlemek ve sağlıklı bir sonuç alabilmek için denemeler arasında birer dakika dinlenmeler verildi. Daha sonra parmak kavrama kuvveti (pinch kuvveti) ölçümü için de Baseline marka parmak dinamometresi kullanıldı. Denek dirsek fleksiyon pozisyonunda iken önce cımbız tutma hareketini (tip pinch) sonra anahtar tutma hareketini (key pinch) yine her deneme arası bir dakika bekleme süreleri verilerek her iki el parmakları için üç deneme yapıldı ve bu üç denemenin ortalamaları kaydedildi. Araştırmaya katılan bireylerin tüm ölçümleri kayıt edilip kontrol edildikten sonra veri toplama işlemleri tamamlandı.

### **3.1. Ölçümler**

#### **3.1.1. El tercihinin belirlenmesi**

El tercihi Edinburg El Tercihi Envanteri ile tespit edildi ve Geschwind puanlama sistemi kullanılarak hesaplandı. Bu ankette yazı yazma, resim çizme, fırlatma, makas kullanma, diş fırçası kullanma, bıçak kullanma, kaşık kullanma, süpürge kullanma, kibrit yakma, kutu açma gibi on farklı hareketle hangi ellerini daha çok kullandıklarını sorgulayan sorular yer alıyordu. Bu işleri yaparken kullandıkları el ile ilgili sütuna ( + ) koymaları istenmiştir. Bu işleri yaparken eğer bir ellerini çok kuvvetli tercih ediyorsa ( ++ ), çok kuvvetli bir tercih değil ise ( + ), her iki ellerini eşit derecede kullanıyorlarsa iki sütuna da birer ( + ) koymaları söylenmiştir. Sağ el sütunda bulunan her ( ++ ) için +10 puan, sol el sütununda bulunan her ( ++ ) için -10 puan, sağ el sütundaki her ( + ) için +5 puan ve sol el sütununda bulunan her ( + ) için -5 puan verilerek toplamları Geschwind skoru ile hesaplanmıştır (61, 62).

El tercihinin derecesi GS değerine göre 5 grupta derlendirilmiştir (63, 64):

Kuvvetli sağlak	$+80 < GS < +100$
Zayıf sağlak	$+20 < GS < +75$
Ambidekstroz	$-15 < GS < +15$
Zayıf solak	$-75 < GS < -20$
Kuvvetli solak	$-100 < GS < -80$

Hesaplanan puanlar bu aralıklarda değerlendirilerek deneklerin el tercihleri belirlenmiştir.

### 3.1.2. Boy lmeleri

Genel antropometrik ölümler için, deneğin boy uzunluğu metre kullanılarak çıplak ayakla düz bir zemin üzerinde topuk ucu ile başın tepe noktası arasındaki mesafe dikey olarak lld (65) (şekil 12.).



**Şekil 12.** Boy ölçümü

### **3.1.3. Biyoelektriksel impedans analizi**

Biyoelektriksel İmpedans Analizi, yağ dokusu ile yağsız doku kitlesinin elektriksel geçirgenlik farkına dayalı analiz yöntemidir (66). Bu analiz için Tanita BC 418 markalı cihaz kullanıldı. Tanita BC 418 cihazının üzerine gönüllüler çıplak ayakla basıp,

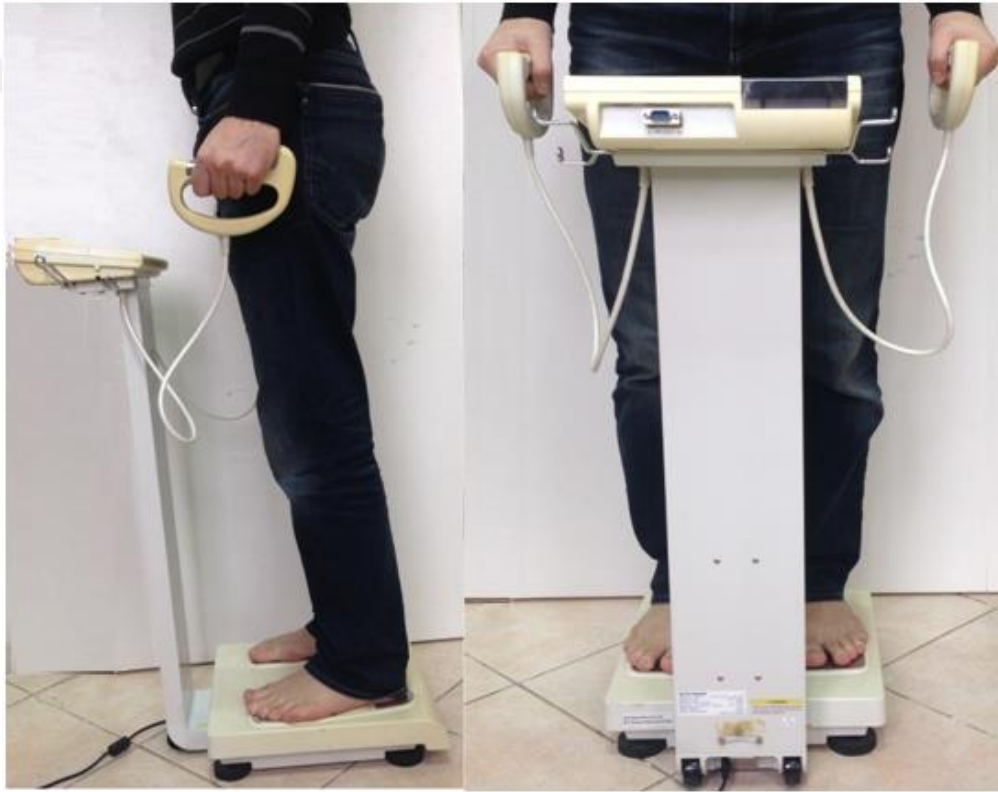
Weight (vücut ağırlığı, kg),

BMI (boy ve kilo karşılaştırılması),

BMR (bazal metabolizma hızı, kJ, kcal),

IMPADANCE (kas direncini gösterir,  $\Omega$ ),

FAT (vücuttaki yağın vücut ağırlığına oranı, %),  
FAT MASS (vücutta bulunan yağ kütlesi, kg),  
FFM (vücutta yağ dışında kalan yağsız kütle, kg),  
TBW (toplam vücut sıvısı, kg),  
Right Arm (kolun sağ bölüm segmental kütle analizidir, kg),  
Left Arm (kolun sol bölüm segmental kütle analizidir, kg),  
Predicted Muscle Mass (yaklaşık kas kütesidir, kg)  
gibi parametreler ölçüldü (Şekil 13).



**Şekil 13.** Tanita BC 418 ile Biyoelektriksel Empedans Analizi Ölçümü

#### **3.1.4. El Kavrama kuvveti**

El kavrama kuvveti, deneğin bir sandalyede oturur vaziyette bir kol dayanağı yardımı ile dirsek 90° fleksiyon ve önkol dayanağın üzerinde, el nötral pozisyonda (semisupinasyon) yapacak şekilde, Jamar Hidrolik El Dinamometresi ile ölçüldü (2).

Bu işlemi yaparken deneğin önce sağ elinden, sonra da sol elinden ölçümler alındı. Denemeler arasında deneğin yorulmasını önlemek ve sağlıklı bir sonuç alabilmek için prosedür gereği birer dakika dinlenmeler verildi (67-70). Sağ ve sol el için üçer deneme alındı. Alınan her üç denemenin ortalamaları alındı ve kaydedildi (Şekil 14).

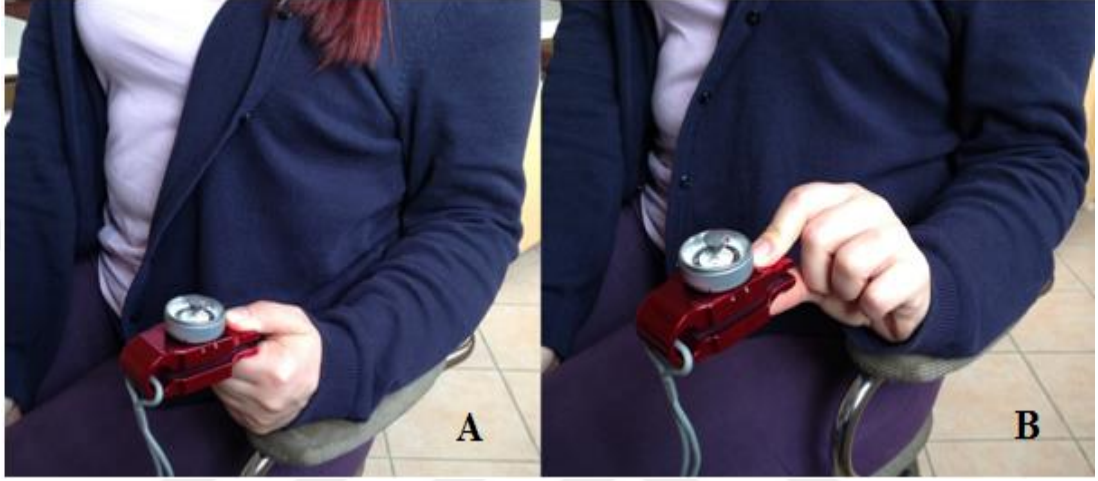


**Şekil 14.** El kavrama kuvvetinin ölçümü

### **3.1.5. Parmak kavrama kuvveti**

Parmak kavrama kuvveti, Baseline Hidrolik Parmak Dinamometresi ile ölçüldü. Parmak kavrama kuvveti iki yöntem kullanılarak ölçüldü. İlk yöntem, cımbız tutma hareketi (tip pinch) şeklinde 2. parmağın distal phalanks'ının palmar yüzü üstte, 1. parmağın distal phalanks'ının palmar yüzü alta gelecek şekilde kapama açma hareketi yaptırılarak ölçümü alındı (Şekil 15 B). İkinci yöntem anahtar tutma hareketi (key pinch) ise, 1.parmağın distal phalanks'ının palmar yüzü üstte, 2. parmak

tüm eklemleri fleksiyonda iken, 2.parmağın distal phalanks'ın lateral yüzü alta gelecek şekilde alındı (71) (Şekil 15 A). İşlem hem sağ ve hem de sol parmaklar için ayrı ayrı yapıldı. Deneğin yorulmasını önlemek ve sağlıklı bir sonuç alabilmek için denemeler arasında prosedür gereği birer dakika dinlenmeler verildi (67, 68). Sağ ve sol el için üçer deneme alındı. Alınan her üç denemenin ortalamaları alındı ve kaydedildi. (Şekil 15).



**Şekil 15.** Parmak kavrama kuvveti ölçümü **A)** Anahtar tutma hareketi (Keypinch) **B)** Cımbız tutma hareketi (Tip pinch)

### **3.2. Verilerin Değerlendirilmesi**

Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 19.0 paket programında yapılmıştır. Çalışmada yer alan sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler medyan, minimum ve maksimum değerleriyle, kategorik değişkenler frekans ve yüzde ile gösterilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk Testi ile incelenmiştir. Normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenlerin 2 grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Sürekli değişkenler arası ilişki Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir. Çalışmadaki tüm istatistiksel analizlerde  $p < 0.05$ 'in altındaki karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

#### 4. BULGULAR

Sağlaktardan ve solaktardan her bir grubun dominant tarafından elde edilen kavrama kuvveti, kolun yağ oranı, kolun yağ kütlesi, kolun yağsız kütlesi, kolun tahmini kas kütlesi, anahtar parmak kavrama kuvveti ve cımbız parmak kavrama kuvveti değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ) (Tablo 2).



**Tablo 2:** Cinsiyet ayrımı yapılmadan sağlaklar ve solaklar ile ilgili parametre değerlerinin karşılaştırılması (Mann-Whitney U Testi)

Parametreler	Sağlaklar (n=94)					Solaklar (n=68)					P
	Ort.	SS	Med.	Min.	Maks.	Ort.	SS	Med.	Min.	Maks.	
Kavrama Kuvveti	33.4787	9.47481	32.1667	18.00	60.67	34,2304	10.93009	35.6667	15.67	54.67	0.815
Kolun Yağ Oranı	22.1787	7.98591	21.5500	7.70	43.80	23,4206	8.80613	22.4500	5.90	49.10	0.542
Kolun Yağ Kütlesi	0.7830	0.32976	0.7000	0.30	2.00	0,8544	0.46019	0.7500	0.20	3.00	0.496
Kolun Yağsız Kütlesi	2.8479	0.96473	26000	1.50	5.40	2,7515	0.87186	2.7000	1.40	4.70	0.421
Kolun Tahmini Kas Kütlesi	2.6606	0.92250	2,4000	1.40	5.10	2,5882	0.83461	2.5000	1.30	4.40	0.513
Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	8.2163	2.27012	8.0000	4.67	16.67	8,1176	2.31640	8.0000	3.67	13.00	0.938
Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	5.2021	1.39312	5.0000	3.00	9.33	4,9216	1.40730	4.8333	2.67	8.67	0.235



Kadınlarda, kolun kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında pozitif çok zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Kadınlarda, kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında pozitif çok zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif çok zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Kadınlarda, kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Kadınlarda, kavrama kuvveti ile anahtar parmak kavrama kuvveti arasında pozitif çok zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Kadınlarda, kavrama kuvveti ile cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 3).

Kadınlarda, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Kadınlarda, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Kadınlarda, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Kadınlarda, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Kadınlarda, anahtar parmak kavrama kuvveti ile cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 3).

Kadınlarda, cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Kadınlarda, cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Kadınlarda, cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Kadınlarda, cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ )(Tablo 3).

Erkeklerde, kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Erkeklerde, kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Erkeklerde, kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Erkeklerde, kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Erkeklerde, kavrama kuvveti ile anahtar parmak kavrama

kuvveti arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Erkeklerde, kavrama kuvveti ile cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 3).

Erkeklerde, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Erkeklerde, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Erkeklerde, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Erkeklerde, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Erkeklerde, anahtar parmak kavrama kuvveti ile cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 3).

Erkeklerde, cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında pozitif çok zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Erkeklerde, cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Erkeklerde, cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Erkeklerde, cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun tahmini yağ kütlesi arasında pozitif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 3).

Bütün grupta, kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında negatif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Bütün grupta, kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Bütün grupta, kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Bütün grupta, kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Bütün grupta, kavrama kuvveti ile anahtar parmak kavrama kuvveti arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Bütün grupta, kavrama kuvveti ile cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 3).

Bütün grupta, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında negatif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Bütün grupta, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Bütün grupta, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Bütün grupta, anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Bütün grupta, anahtar parmak kavrama kuvveti ile cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif kuvvetli şiddetle istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 3).

Bütün grupta, cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında negatif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Bütün grupta, cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Bütün grupta, cımbız parmak kavram kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ ). Bütün grupta, cımbız parmak kavram kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 3).

**Tablo 3:** El kavrama kuvveti ile parmak kavrama kuvvetleri arasındaki ilişki. (Spearman korelasyon analizi r: Spearman korelasyon katsayısı)

Parametreler	Kadınlar (n=74)			Erkekler (n=88)			Bütün Grup (n=162)			
	Kavrama	Anahtar	Cımbız	Kavrama	Anahtar	Cımbız	Kavrama	Anahtar	Cımbız	
	Kuvveti	Parmak	Parmak	Kuvveti	Parmak	Parmak	Kuvveti	Parmak	Parmak	
		Kavrama	Kavrama		Kavrama	Kavrama		Kavrama	Kavrama	
		Kuvveti	Kuvveti		Kuvveti	Kuvveti		Kuvveti	Kuvveti	
Kavrama Kuvveti	r	1.000	0.284	0.300	1.000	0.549	0.416	1.000	0.767	0.637
	p	.	0.014	0.009	.	0.000	0.000	.	0.000	0.000
Kolun Yağ Oranı	r	0.244	-0.140	-0.055	-0.119	-0.069	-0.278	-0.539	-0.538	-0.477
	p	0.036	0.235	0.643	0.267	0.521	0.009	0.000	0.000	0.000
Kolun Yağ Kütlesi	r	0.279	-0.110	0.014	0.070	0.133	-0.076	0.042	-0.005	-0.047
	p	0.016	0.350	0.903	0.517	0.216	0.482	0.593	0.953	0.551
Kolun Yağsız Kütlesi	r	0.285	0.007	0.148	0.508	0.455	0.433	0.826	0.730	0.614
	p	0.014	0.952	0.207	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kolun Tahmini Kas Kütlesi	r	0.300	0.007	0.142	0.501	0.456	0.438	0.825	0.729	0.610
	p	0.010	0.950	0.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	r	0.284	1.000	0.503	0.549	1.000	0.646	0.767	1.000	0.754
	p	0.014	.	0.000	0.000	.	0.000	0.000	.	0.000
Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	r	0.300	0.503	1.000	0.416	0.646	1.000	0.637	0.754	1.000
	p	0.009	0.000	.	0.000	0.000	.	0.000	0.000	.

Sağlak ve solak kadınlarda dominant elden elde edilen el kavrama kuvveti, anahtar parmak kavrama kuvveti ve cımbız parmak kavrama kuvveti değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ )(Tablo 4).

Sağlak ve solak erkeklerde dominant elden elde edilen el kavrama kuvveti, anahtar parmak kavrama kuvveti ve cımbız parmak kavrama kuvveti değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ )(Tablo 4).



**Tablo 4:** El tercihi ve cinsiyetin kavrama kuvvetlerine etkisi (Vücut kitle indeksine göre düzeltme olmadan) N sayıları= Kadın Sağ:44  
Kadın sol:30 Erkek sağ:50 Erkek sol:38

Cinsiyet	El Tercihi Parametreler	Sağlaklar					Solaklar				p	
		Ort.	SS	Med	Min	Maks	Ort	SS	Med	Min		Maks
	Kavrama Kuvveti	25.7348	4.01842	25.3333	18.00	33.00	23.8222	4.21704	23.3333	15.67	33.00	0.053
Kadınlar	Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	6.5909	1.15663	6.3333	4.67	9.00	6.2333	1.39278	36.1667	3.67	9.00	0.421
	Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	4.4242	0.99186	4.3333	3.00	8.00	4.0889	0.99012	4.0000	2.67	6.00	0.125
	Kavrama Kuvveti	40.2933	7.41471	40.1667	23.33	60.67	42.4474	6.72420	40.3333	29.00	54.67	0.270
Erkekler	Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	9.6467	2.03641	9.5000	6.00	16.67	9.6053	1.74476	9.6667	4.67	13.00	0.720
	Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	5.8867	1.34115	6.0000	3.00	9.33	5.5789	1.34607	5.6667	2.67	8.67	0.331

Kadınlarda dominant elden elde edilen el kavrama kuvveti, anahtar parmak kavrama kuvveti ve cımbız parmak kavrama kuvveti değerleri vücut kütle endeksine göre düzeltildikten sonra yapılan değerlendirmede sağlak ve solak bireyler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ )(Tablo 5).

Erkeklerde dominant elden elde edilen el kavrama kuvveti, anahtar parmak kavrama kuvveti ve cımbız parmak kavrama kuvveti değerleri vücut kütle endeksine göre düzeltildikten sonra yapılan değerlendirmede sağlak ve solak bireyler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ )(Tablo 5).

Kadınlarda ve erkeklerde, el tercihinin (sağlaklık ya da solaklık) kavrama kuvveti, anahtar parmak kavrama kuvveti, cımbız parmak kavrama kuvveti değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ )(Tablo 5).



**Tablo 5:** El tercihi ve cinsiyetin kavrama kuvvetlerine etkisi (Vücut kitle indeksi göre düzeltme yapıldığında)

Cinsiyet	El Tercihi Parametreler	Sağlaklar		Solaklar		p
		Ort.	SH	Ort.	SH	
Kadınlar	Kavrama Kuvveti	25.738	0.624	23.818	0.756	0.938
	Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	6.588	0.191	6.237	0.232	0.247
	Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	4.426	0.151	4.086	0.183	0.829
Erkekler	Kavrama Kuvveti	40.222	1.034	42.541	1.193	0.731
	Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	9.709	0.276	9.523	0.319	0.260
	Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	5.945	0.192	5.503	0.222	0.132

Dominant ve dominant olmayan el tercihlerinde kavrama kuvveti, kolun yağ oranı, kolun yağ kütlesi, kolun yağsız kütlesi ve kolun tahmini kas kütlesi değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ )(Tablo 6).



**Tablo 6:** Dominant, Dominant Olmayan Üst Ekstremitte Farklılıkları

Parametreler	Dominant Ekstremitte (n=162)					Dominant Olmayan Ekstremitte (n=162)					p
	Ort.	SS	Med.	Min.	Maks.	Ort.	SS	Med.	Min.	Maks.	
Kavrama Kuvveti	33.7942	10.08515	33.0000	15.67	60.67	32.9712	10.52942	32.1667	16.00	62.67	0.366
Kolun Yağ Oranı	22.7000	8.33597	22.4000	5.90	49.10	23.1630	8.42156	22.7000	6.80	48.50	0.608
Kolun Yağ Kütlesi	0.8130	0.39012	0.7000	0.20	3.00	0.8272	0.38914	0.7000	0.20	2.80	0.698
Kolun Yağsız Kütlesi	2.8074	0.92532	2.7000	1.40	5.40	2.7833	0.92624	2.6500	1.40	5.50	0.714
Kolun Tahmini Kas Kütlesi	2.6302	0.88473	2.5000	1.30	5.10	2.6111	0.88275	2.5000	1.30	5.20	0.791

Sağ el tercihi olan bireylerde sağ el ve sol el arasında kavrama kuvveti, kolun yağ oranı, kolun yağ kütlesi, kolun yağsız kütlesi, kolun tahmini kas kütlesi, anahtar parmak kavrama kuvveti, değerleri bakımından farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ). Sağ el tercihi olan bireylerde sadece sağ el ve sol el cımbız parmak kavrama kuvveti değerleri arasında anlamlı fark saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 7).



**Tablo 7:** Sağlakların Sağ-Sol Karşılaştırılması (Sağlaklar)

Parametreler	Sağ taraf (n=94)					Sol taraf (n=94)					p
	Ort.	SS	Med.	Min.	Maks.	Ort.	SS	Med.	Min.	Maks.	
Kavrama Kuvveti	33.4787	9.47481	32.1667	18.00	60.67	33.7234	10.42360	32.5000	18.33	62.67	0.990
Kolun Yağ Oranı	22.1787	7.98591	21.5500	7.70	43.80	23.0713	8.08629	22.3500	8.00	44.50	0.424
Kolun Yağ Kütlesi	0.7830	0.32976	0.7000	0.30	2.00	0.8223	0.35716	0.7000	0.30	2.20	0.466
Kolun Yağsız Kütlesi	2.8479	0.96473	2.6000	1.50	5.40	2.8181	0.96442	2.4500	1.40	5.50	0.753
Kolun Tahmini Kas Kütlesi	2.6606	0.92250	2.4000	1.40	5.10	2.6468	0.92384	2.3500	1.30	5.20	0.882
Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	8.2163	2.27012	8.0000	4.67	16.67	7.7872	2.20288	7.3333	4.00	14.67	0.191
Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	5.2021	1.39312	5.0000	3.00	9.33	4.6596	1.37392	4.5000	2.00	8.67	0.006

Sol el tercihi olan bireylerde sağ el ve sol el arasında kavrama kuvveti, kolun yağ oranı, kolun yağ kütlesi, kolun yağsız kütlesi, kolun tahmini kas kütlesi, anahtar parmak kavrama kuvveti, cımbız parmak kavrama kuvveti değerleri bakımından farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ )(Tablo 8).



**Tablo 8:** Solakların Sağ-Sol Karşılaştırılması (Solaklar)

Parametreler	Sağ taraf (n=68)					Sol taraf (n=68)					p
	Ort.	SS	Med.	Min.	Maks.	Ort.	SS	Med.	Min.	Maks.	
Kavrama Kuvveti	31.9314	10.66349	31.8333	16.00	57.67	34.2304	10.93009	35.6667	15.67	54.67	0.162
Kolun Yağ Oranı	23.2897	8.92388	22.9000	6.80	48.50	23.4206	8.80613	22.4500	5.90	49.10	0.927
Kolun Yağ Kütlesi	0.8338	0.43215	0.7000	0.20	2.80	0.8544	0.46019	0.7500	0.20	3.00	0.801
Kolun Yağsız Kütlesi	2.7353	0.87550	2.7500	1.50	4.70	2.7515	0.87186	2.7000	1.40	4.70	0.875
Kolun Tahmini Kas Kütlesi	2.5618	0.82680	2.6000	1.40	4.40	2.5882	0.83461	2.5000	1.30	4.40	0.812
Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	8.0245	2.50129	8.0000	3.67	15.33	8.1176	2.31640	8.0000	3.67	13.00	0.790
Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	4.8725	1.45926	4.8333	2.33	8.33	4.9216	1.40730	4.8333	2.67	8.67	0.768

Sağlak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile anahtar parmak kavrama kuvveti arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında negatif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 9).

Sağlak bireylerde dominant el anahtar parmak kavrama kuvveti ile cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında negatif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 9).

Sağlak bireylerde dominant el cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında negatif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Sağlak bireylerde dominant el cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde dominant el cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 9).

**Tablo 9:** Cinsiyet ayrımı olmadan sağlıklı bireylerde (n=94) dominant ele ait fonksiyonel ve yapısal parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Spearman Korelasyon Analizi r: Spearman Korelasyon Katsayısı

		Kavrama Kuvveti	Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti
Kavrama Kuvveti	r	1.000	0.717	0.655
	p	.	0.000	0.000
Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	r	0.717	1.000	0.718
	p	0.000	.	0.000
Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	r	0.655	0.718	1.000
	p	0.000	0.000	.
Kolun Yağ Oranı	r	-0.586	-0.588	-0.521
	p	0.000	0.000	0.000
Kolun Yağ Kütlesi	r	-0.027	-0.098	-0.101
	p	0.795	0.345	0.334
Kolun Yağsız Kütlesi	r	0.813	0.707	0.607
	p	0.000	0.000	0.000
Kolun Tahmini Kas Kütlesi	r	0.809	0.697	0.600
	p	0.000	0.000	0.000

Solak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile anahtar parmak kavrama kuvveti arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında negatif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı. Solak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde dominant el kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 10).

Solak bireylerde dominant el anahtar parmak kavrama kuvveti ile cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde dominant el anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında negatif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde dominant el anahtar parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Solak bireylerde dominant el anahtar parmak kavrama ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde dominant el anahtar parmak kavrama ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ),(Tablo 10).

Solak bireylerde dominant el cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ oranı arasında negatif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde dominant el cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağ kütlesi arasında anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Solak bireylerde dominant el cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun yağsız kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde dominant el cımbız parmak kavrama kuvveti ile kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ),(Tablo 10).



**Tablo 10:** Cinsiyet ayrımı olmadan, solak bireylerde (n=68) dominant ele ait fonksiyonel ve yapısal parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Spearman Korelasyon Analizi r: Spearman Korelasyon Katsayısı

		Kavrama Kuvveti	Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti
Kavrama Kuvveti	r	1.000	0.808	0.619
	p	.	0.000	0.000
Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	r	0.808	1.000	0.789
	p	0.000	.	0.000
Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	r	0.619	0.789	1.000
	p	0.000	0.000	.
Kolun Yağ Oranı	r	-0.482	-0.462	-0.425
	p	0.000	0.000	0.000
Kolun Yağ Kütlesi	r	0.119	0.106	0.012
	p	0.335	0.388	0.926
Kolun Yağsız Kütlesi	r	0.858	0.756	0.622
	p	0.000	0.000	0.000
Kolun Tahmini Kas Kütlesi	r	0.859	0.759	0.614
	p	0.000	0.000	0.000

Solak bireylerde sağ el kavrama kuvveti ile sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde sağ el kavrama kuvveti ile sağ el cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde sağ el kavrama kuvveti ile sağ kolun yağ oranı arasında negatif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde sağ el kavrama kuvveti ile sağ kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Solak bireylerde sağ el kavrama kuvveti ile sağ kolun yağsız kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde sağ el kavrama kuvveti ile sağ kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ),(Tablo 11).

Solak bireylerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sağ el cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sağ kolun yağ oranı arasında negatif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sağ kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Solak bireylerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sağ kolun yağsız kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sağ kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ),(Tablo 11).

Solak bireylerde sağ el cımbız parmak kavrama kuvveti ile sağ kolun yağ oranı arasında negatif zayıf derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde sağ el cımbız parmak kavrama kuvveti ile sağ kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Solak bireylerde sağ el cımbız parmak kavrama kuvveti ile sağ kolun yağsız kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Solak bireylerde sağ el cımbız parmak kavrama kuvveti ile sağ kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ),(Tablo 11).

**Tablo 11:** Solak bireylerde (n=68) sağ el fonksiyonel ve yapısal parametreler arasındaki ilişki. Spearman Korelasyon Analizi  
r: Spearman Korelasyon Katsayısı

		Sağ El Kavrama Kuvveti	Sağ El Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	Sağ El Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti
Sağ El Kavrama Kuvveti	r	1.000	0.799	0.684
	p	.	0.000	0.000
Sağ El Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	r	0.799	1.000	0.701
	p	0.000	.	0.000
Sağ El Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	r	0.684	0.701	1.000
	p	0.000	0.000	.
Sağ Kolun Yağ Oranı	r	-0.507	-0.459	-0.358
	p	0.000	0.000	0.003
Sağ Kolun Yağ Kütlesi	r	0.070	0.075	0.064
	p	0.571	0.545	0.603
Sağ Kolun Yağsız Kütlesi	r	0.807	0.769	0.634
	p	0.000	0.000	0.000
Sağ Kolun Tahmini Kas Kütlesi	r	0.808	0.770	0.634
	p	0.000	0.000	0.000

Sağlak bireylerde sol el kavrama kuvveti ile sol el anahtar parmak kavrama kuvveti arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el kavrama kuvveti ile sol el cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el kavrama kuvveti ile sol kolun yağ oranı arasında negatif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el kavrama kuvveti ile sol kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el kavrama kuvveti ile sol kolun yağsız kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el kavrama kuvveti ile sol kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ),(Tablo 12).

Sağlak bireylerde sol el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sol el cımbız parmak kavrama kuvveti arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sol kolun yağ oranı arasında negatif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sol kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sol kolun yağsız kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sol kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif kuvvetli derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ),(Tablo 12).

Sağlak bireylerde sol el cımbız parmak kavrama kuvveti ile sol kolun yağ oranı arasında negatif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el cımbız parmak kavrama kuvveti ile sol kolun yağ kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el cımbız parmak kavrama kuvveti ile sol kolun yağsız kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ). Sağlak bireylerde sol el cımbız parmak kavrama kuvveti ile ile sol kolun tahmini kas kütlesi arasında pozitif orta derecede istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ( $p<0.05$ ),(Tablo 12).

**Tablo 12:** Sağlık bireylerde (n=94) sol el fonksiyonel ve yapısal parametreler arasındaki ilişki. Spearman Korelasyon Analizi  
r: Spearman Korelasyon Katsayısı

		Sol El Kavrama Kuvveti	Sol El Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	Sol El Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti
Sol El Kavrama Kuvveti	r	1,000	0,793	0,658
	p	.	0,000	0,000
Sol El Anahtar Parmak Kavrama Kuvveti	r	0,793	1,000	0,749
	p	0,000	.	0,000
Sol El Cımbız Parmak Kavrama Kuvveti	r	0,658	0,749	1,000
	p	0,000	0,000	.
Sol Kolun Yağ Oranı	r	-0,593	-0,616	-0,519
	p	0,000	0,000	0,000
Sol Kolun Yağ Kütlesi	r	-0,004	-0,102	-0,053
	p	0,968	0,330	0,614
Sol Kolun Yağsız Kütlesi	r	0,832	0,715	0,617
	p	0,000	0,000	0,000
Sol Kolun Tahmini Kas Kütlesi	r	0,833	0,716	0,623
	p	0,000	0,000	0,000

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 5.1. Tartışma

Bu araştırma Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Sağlık Yüksek Okulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü ve Hemşirelik Bölümü'nden 18-25 yaş aralığında çalışmaya katılmayı kabul eden, üst ekstremitenin fonksiyonunu etkileyen herhangi bir bozukluğu olmayan 172 (68 solak, 104 sağlak) öğrenci üzerinde yapıldı.

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyet farklılığı gözetmeksizin sağlaklardan ve solaklardan her bir grubun dominant tarafından elde edilen kavrama kuvveti, kolun yağ oranı, kolun yağ kütlesi, kolun yağsız kütlesi, kolun tahmini kas kütlesi, anahtar parmak kavrama kuvveti ve cımbız parmak kavrama kuvveti değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı (Tablo 2).

Kavrama kuvveti, anahtar parmak kavrama kuvveti ve cımbız parmak kavrama kuvveti (ilgili ekstremitenin) fonksiyonel durumunu yansıtmaktadır (8). Yağ oranı, kolun yağ kütlesi, kolun yağsız kütlesi, kolun tahmini kas kütlesi ise ilgili ekstremitenin yapısal özelliklerini yansıtmaktadır. Her iki grup arasında ilgili parametreler arasında anlamlı bir fark olmaması sağlaklar ve solakların dominant ekstremitelerinin yapısal ve fonksiyonel açıdan birbirine benzer özellikler taşıdığı şeklinde yorumlanabilir.

Günther ve arkadaşları 2008 yılında yaptıkları çalışmada, yaşları 20-95 yıl arasında değişen 403 kadın 366 erkek olmak üzere toplam 769 kişinin katılımıyla anahtar parmak kavrama kuvvetinin yaş, ön kol uzunluğu, ön kol çevresi ve el büyüklüğü ile ilişkisi üzerine araştırma yapmışlardır (7). Sağlak erkeklerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvvetini 10.4±2.2 kg, sol el anahtar parmak kavrama kuvvetini 9.7±2.3 kg, solak erkeklerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvvetini 10.3±2.1 kg, sol el anahtar parmak kavrama kuvvetini 10.0±2.4 kg olarak saptamışlardır. Sağlak kadınlarda sağ el anahtar parmak kavrama kuvvetini 6.6±1.6 kg, sol el anahtar parmak kavrama kuvvetini 6.1±1.6 kg, solak kadınlarda sağ el anahtar parmak kavrama kuvvetini 6.6±1.8 kg, sol el anahtar parmak kavrama kuvvetini ise 6.3±1.7 kg olarak saptamışlardır. Çalışmalarında kadınların sağ ve sol el tercihi gözetmeksizin erkeklere göre anahtar parmak kavrama kuvvetini daha düşük, cinsiyet ayrımı ve dominant el tercihi yapılmadan sağ el anahtar parmak

kavrama kuvvetinin sol el anahtar parmak kavrama kuvvetine göre daha yüksek bulmuşlardır. Sağlak kadın ve erkeklerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvvetinin sol el parmak kavrama kuvvetine oranını istatistiksel olarak yüksek bulmuşlardır. Buna karşın solaklarda sol el anahtar parmak kavrama kuvveti ile sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamışlardır. Anahtar parmak kavrama kuvvetinin cinsiyet ve dominant el tercihi yapılmadan yaş ile olan ilişkisini incelememişler ve elli yaşa kadar kavrama kuvvetinin arttığını, sonrasında ise devamlı olarak azaldığını belirtmişlerdir. El genişliği, el uzunluğu, önkol uzunluğu ve önkol çevresi ile anahtar parmak kavrama kuvveti arasında pozitif korelasyon bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda vücut kitle indeksine göre düzeltme olmadan sağlak erkeklerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti  $9.64\pm 2.03$  kg, solak erkeklerde sol el anahtar parmak kavrama kuvveti  $9.60\pm 1.74$  kg, sağlak kadınlarda sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti  $6.59\pm 1.15$  kg, solak kadınlarda sol el anahtar parmak kavrama kuvveti  $6.23\pm 1.39$  kg olarak bulunmuştur (Tablo 3). Vücut kitle endeksine göre düzeltme yaptıktan sonra sağlak erkeklerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti  $9.07\pm 0.27$  kg, solak erkeklerde sol el anahtar parmak kavrama kuvveti  $9.52\pm 0.31$  kg, sağlak kadınlarda sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti  $6.58\pm 0.19$  kgf, solak kadınlarda sol el anahtar parmak kavrama kuvveti ise  $6.32\pm 0.23$  kg olarak bulunmuştur (Tablo 4). Tüm grupta sağlak bireylerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti  $8.21\pm 2.27$  kg, sol el anahtar parmak kavrama kuvveti  $8.11\pm 2.31$  kg, solak bireylerde sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti  $8.02\pm 2.50$  kg, sol el anahtar parmak kavrama kuvveti  $8.11\pm 2.31$  kg olarak bulunmuştur (Tablo 7-8). Bizim çalışmamızda sağlak erkeklerin sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti ve solak erkeklerin sol el anahtar parmak kavrama kuvveti Günther ve arkadaşlarına göre daha düşüktür. Sağlak kadınların sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti ile solak kadınların sol el anahtar parmak kavrama kuvveti Günther'in çalışmasında elde ettiği değerlere yakındır. Günther ve arkadaşlarının çalışması ile bizim çalışmamızın farklılıklarının toplumsal farklılardan kaynaklanabileceği gibi, Günther'in çalışmasının denek sayısının daha fazla olmasından ve yaş dağılımının geniş olması, çalışmaya katılan deneklerin meslek gruplarının dağınık olması gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünüldü.

Barut ve arkadaşları 2008 yılında yaptıkları çalışmada, 18-42 yaşları arasında değişen 343 erkek 290 kadın üzerinde yaptıkları çalışmada kişilerin sağlaklık ve solaklık derecelerini Geshwind skoru kullanarak derecelendirmişlerdir ve bu

sonuçları kişilerin kavrama kuvvetleri ile karşılaştırmışlardır (2). Erkeklerde kuvvetli sağlakların sağ el kavrama kuvvetini  $48.75 \pm 8.32$  kg zayıf sağlakların sağ el kavrama kuvvetini  $48.15 \pm 9.06$  kg, zayıf solakların sağ el kavrama kuvvetini  $44.89 \pm 8.09$  kg, kuvvetli solakların sağ el kavrama kuvvetini  $40.98 \pm 8.66$  kg saptamışlardır ve gruplar arasında anlamlı bir fark vardır ( $p < 0.001$ ). Kuvvetli solakların sol el kavrama kuvvetini  $45.81 \pm 9.04$  kg zayıf solakların sol el kavrama kuvvetini  $48.18 \pm 9.42$  kg, zayıf sağlakların sol el kavrama kuvveti  $46.33 \pm 8.64$  kg kuvvetli sağlakların sol el kavrama kuvvetini  $45.75 \pm 8.8$  kg olarak saptanmıştır ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kadınlarda kuvvetli sağlakların sağ el kavrama kuvvetini  $29.39 \pm 4.61$  kgf zayıf sağlakların sağ el kavrama kuvvetini  $29.82 \pm 4.93$  kg, zayıf solakların sağ el kavrama kuvvetini  $27.42 \pm 6.06$  kg, kuvvetli solakların sağ el kavrama kuvvetini  $27.27 \pm 4.46$  kg olarak saptanmıştır ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kuvvetli solakların sol el kavrama kuvvetini  $29.30 \pm 6.13$  kg zayıf solakların sol el kavrama kuvvetini  $29.10 \pm 6.71$  kg, zayıf sağlakların sol el kavrama kuvveti  $28.29 \pm 4.86$  kg kuvvetli sağlakların sol el kavrama kuvvetini  $27.49 \pm 4.78$  kg olarak saptanmıştır ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (2). Bizim çalışmamızda cinsiyet ayrımı yapılmadan sağlakların dominant el kavrama kuvveti  $33.47 \pm 9.47$  kg, solakların dominant el kavrama kuvveti  $34.23 \pm 10.93$  kg olarak saptanmıştır (Tablo 2). Ayrıca çalışmamızda vücut kitle indeksine göre düzeltme olmadan erkeklerde sağlakların dominant el kavrama kuvveti  $40.29 \pm 7.41$  kg, solakların dominant el kavrama kuvveti  $42.44 \pm 6.72$  kg, kadınlarda sağlakların dominant el kavrama kuvveti  $25.73 \pm 4.01$  kg, solakların dominant el kavrama kuvvetleri  $23.82 \pm 4.21$  kg olarak saptanmıştır (Tablo 4). Barut ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada erkeklerde kuvvetli solakların sağ el kavrama kuvveti ile bizim çalışmamızda erkeklerde sağlakların sağ el kavrama kuvveti değerleri birbirine yakındır, Erkeklerde kadınlarda ve diğer gruplarda elde ettikleri değerler bizim çalışmamızda el edilen diğer değerlerden yüksektir. Barut ve arkadaşları geniş bir yaş spektrumunda dağılmış olan bireyler (18-42 yaş) üzerinden ölçümler yaparak sonuçlar elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise 18-25 yaş gibi oldukça dar bir yaş aralığı kullanılmıştır. Günther ve arkadaşlarının (2008) yılında yaptığı bir çalışmada anahtar parmak kavrama kuvvetinin kırklı yaşlara kadar arttığı ve 50 yaşından sonra azaldığını ortaya koymuşlardır (7). Bu sebeple anahtar kavrama kuvveti yaş ile beraber artıyorsa eğer el kavrama kuvvetinin de yaş ile beraber arttığı düşünülebilir. Barut ve arkadaşlarının



çalışmasında 42 yaşına kadar gönüllüler kullanılmıştır. Bizim çalışmamıza katılan gönüllüler arasında yaş üst sınırı 25'dir. Bu durum çalışmamızda el kavrama kuvvetinin neden daha düşük çıktığını açıklayan tespitlerden biri olabilir. Bunun haricinde çalışmamızda yer alan bireylerin tamamının öğrenci olması, herhangi bir mesleki faaliyetle içinde bulunmamaları, yazı yazmak, not tutmak dışında aktif olarak üst ekstremitelere kaslarına yönelik gün içerisinde herhangi bir uğraşı içerisinde olmamaları ve ek olarak çalışma grubumuzun denek sayısının az olması çalışmalar arasındaki ortaya konulmuş olan farklılığın açıklanmasını sağlayan diğer nedenler olabilir. Bununla birlikte Barut ve arkadaşlarının çalışması ile bizim çalışmamız arasındaki farklılıkların sebebinin iki çalışmadaki denek sayılarının farklılığına bağlı olabileceği düşünülmüştür.

Eryiğit ve arkadaşları 2012 yılında yaptıkları çalışmada, yaşları 20-30 arasında değişen farklı meslek gruplarına mensup 114 kadın denek üzerinde, üst ekstremitelere antropometrik ölçümler ve farklı pozisyonlarda el kavrama kuvvetlerinin ölçümleri yapılmıştır. 114 kadın denegin sadece 30 (20-26 yaş) tanesi bizim deneklerimiz gibi öğrenci popülasyonu (18-25 yaş) arasından seçilmiştir (72). Eryiğit ve arkadaşları, ölçümleri ASHT tarafından önerilen standart ölçüm pozisyonunu da içeren toplam dokuz test pozisyonunu kullanmışlardır. Standart ölçüm pozisyonu dışındaki diğer tüm pozisyonlarda dirsek tam ekstansiyonda, ön kol ise pronasyon ve supinasyon arasındaki nötral pozisyonunda tutulmuştur. El bileği ölçümleri esnasında yaklaşık 30° ekstansiyonda ve 10° ulnar deviasyon pozisyonunda tutulmuştur. Belirtilen dirsek ve ön kol pozisyonu korunarak omuz sırasıyla 0, 45, 90 ve 135° fleksiyon ve abduksiyon pozisyonlarına getirilmiş ve ölçümler her bir pozisyonunda tekrar edilmiştir. Bu ölçümler sonucunda, öğrenci popülasyonunda standart pozisyonunda dominant el kavrama kuvvetini  $23.72 \pm 5.26$  kg, dominant olmayan elin kavrama kuvvetini ise  $21.86 \pm 5.55$  kg olarak ölçmüşlerdir. Bunun dışında sırasıyla kadınlarda 0° fleksiyonda, dominant el kavrama kuvvetini  $24.76 \pm 4.73$  kg, nondominant el kavrama kuvvetini ise  $23.65 \pm 4.94$  kg olarak bulmuşlardır. 45° fleksiyonda, dominant el kavrama kuvvetini  $23.76 \pm 5.62$  kg, nondominant el kavrama kuvvetini ise  $22.67 \pm 5.56$  kg bulmuşlardır. 90° fleksiyonda, dominant el kavrama kuvvetini  $24.78 \pm 4.88$  kg nondominant el kavrama kuvvetini ise  $22.85 \pm 5.10$  kg olarak bulmuşlardır. 135° fleksiyonda dominant el kavrama kuvvetini  $24.97 \pm 4.89$  kg nondominant el kavrama kuvvetini ise  $23.51 \pm 5.08$  kg olarak bulmuşlardır. 0° abduksiyonda, dominant el kavrama kuvvetini  $24.30 \pm 5.45$  kg nondominant el

kavrama kuvvetini  $22.41 \pm 5.49$  kg olarak bulmuşlardır.  $45^\circ$  abduksiyonda, dominant el kavrama kuvvetini  $23.88 \pm 5.76$  kg nondominant el kavrama kuvvetini ise  $21.57 \pm 5.32$  kg olarak bulmuşlardır.  $90^\circ$  abduksiyonda, dominant el kavrama kuvvetini  $24.62 \pm 5.31$  kg, nondominant el kavrama kuvvetini ise  $22.95 \pm 5.27$  kg olarak bulmuşlardır.  $135^\circ$  abduksiyonda, dominant el kavrama kuvvetini  $24.95 \pm 5.59$  kg nondominant el kavrama kuvvetini ise  $22.75 \pm 5.19$  kg olarak bulmuşlardır. Bu ölçümler sonucunda, standart test pozisyonunda kadınların dominant el kavrama kuvvetleri, dominant olmayan el kavrama kuvvetlerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Öğrencilerde ise dominant el kavrama kuvvetinin, dominant olmayan el kavrama kuvveti ile arasındaki farkı %9.83 olarak bulmuşlardır (72). Bizim çalışmamızda kadın gönüllülerden dominant sağlamlarda el kavrama kuvveti  $25.734 \pm 4.018$  kg, dominant solaklarda el kavrama kuvveti  $23.822 \pm 4.217$  kg olarak bulduk. Bizim çalışmamızdaki dominant sol el ortalamaları Eryiğit ve arkadaşlarının dominant el kavrama kuvvetleri ortalamalarına yakındır. Bununla birlikte dominant sağlak ve solak kadınların kavrama kuvvetinde biz anlamlı bir fark bulamadık (Tablo 4). Bizim çalışmamızdaki el kavrama kuvveti pozisyonuna (Deneğin bir sandalyede oturur vaziyette bir kol dayanağı yardımı ile dirsek  $90^\circ$  fleksiyon ve önkol dayanağın üzerinde, el nötral pozisyonunda (semisupinasyon) yapacak şekilde) Eryiğit ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadaki en yakın pozisyon olan standart test pozisyonunda bulunan değerler bizim çalışmamızda bulduğumuz dominant sağ el ortalamalarından düşüktür. Bunun nedeninin bizim çalışmamızdaki denek sayısının fazla olması, yaş grubunun ise her iki çalışmada az da olsa farklı olmasından ve ya benzer pozisyonların yine az da olsa farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Barut ve Demirel'in 2012 yılında, kavrama kuvvetinin dirsek ve postür pozisyonlarına etkisi üzerine yaptığı bir çalışmada yaşları 9 ve 18 yıl arasında değişen 213 kız ve 333 erkek denek üzerinde çalışılmıştır (69). Deneklerin ölçümlerini anatomik pozisyon ve dirsek pozisyonu olarak iki pozisyonunda yapmışlardır. Anatomik pozisyon, denek ayakta dirsek tam ekstensiyonda ve önkol tam supinasyonda (nötral pozisyonunda), dirsek pozisyonu da denek bir koltuğa oturur durumda ve dirsek  $90^\circ$  fleksiyonda önkol koltuk kolunun üzerinde semipronasyonda dinlenme şeklinde olarak bildirilmiştir. Çalışmalarında anatomik pozisyonunda sağlak kızların el kavrama kuvvetini  $19.59 \pm 5.64$  kg solak kızların el kavrama kuvvetini  $18.98 \pm 4.81$  kg, dirsek fleksiyonda sağlak kızların el kavrama kuvvetini  $19.00 \pm 4.76$  kg solak kızların el kavrama kuvvetini  $18.96 \pm 4.85$  kg, anatomik pozisyonunda sağlak

erkeklerin el kavrama kuvvetini  $23.16\pm 9.95$  kg solak erkeklerin el kavrama kuvvetini  $22.73\pm 9.43$  kg, dirsek fleksiyonda sağlak erkeklerin el kavrama kuvvetini  $23.36\pm 9.93$  kg solak erkeklerin sol el kavrama kuvvetini  $22.36\pm 8.45$  kg olarak hesaplamışlardır. Bu ölçümlerin sonucunda sadece kızların anatomik pozisyonda sağ el kavrama kuvvetinin anlamlı derecede yüksek çıktığı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda alınan kavrama kuvvetleri ölçümleri dirsek pozisyonunda alınmıştır. Çalışmamızda sağlak kadınların sağ el kavrama kuvveti  $25.73\pm 4.01$  kg solak kadınların sol el kavrama kuvvetini  $23.82\pm 4.21$  kg, sağlak erkeklerin sağ el kavrama kuvvetini  $40.29\pm 7.41$  kg solak erkeklerin sol el kavrama kuvvetini ise  $42.44\pm 6.72$  kg olarak hesapladık (Tablo 4). Çalışmamızda kadın ve erkek deneklerin dominant el ortalamalarında anlamlı bir fark saptamadık. Barut ve Demirel'in çalışmasında hesaplanan değerler, bizim çalışmamızda hesapladığımız değerlerden düşüktür. Bunun nedeni Barut ve Demirel'in çalışmasındaki deneklerin yaşının bizim deneklerimizin yaş grubundan daha küçük olması, kas kuvvetinin henüz erişkin düzeye ulaşmaması ve bizim denek sayımızın daha az olması olabilir.

Mullerpatan ve arkadaşlarının 2013 yılında, yetişkin ve sağlıklı Hint toplumunda yaşları 18-30 arasında değişen 1005 öğrenci ve personel üyeleri üzerinde, el kavrama ve parmak kavrama kuvveti üzerine bir çalışma yapmıştır (73). Bu çalışmada deneklerin dirsekleri  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  ve  $135^\circ$ 'de fleksiyon yaparken parmak kavrama kuvvetleri sadece sağ ellerinden alınan değerler ile ölçülmüştür. Bu ölçümler parmak kavrama kuvveti için üç farklı şekilde alınmıştır. Bunlar cımbız parmak kavrama kuvveti, anahtar parmak kavrama kuvveti ve palmar parmak kavrama kuvveti şeklindedir. Çalışmada bizim çalışmamıza denk olarak alınan  $90^\circ$ 'lik fleksiyonda el kavrama kuvveti ölçüm sonuçları erkeklerde  $33.67\pm 7.2$  kg, kadınlarda ise  $19.51\pm 3.9$  kg'dir. Yine erkeklerde  $90^\circ$ 'lik cımbız parmak kavrama kuvvetini  $3.95\pm 1.5$  kg, kadınlarda ise  $3.25\pm 1$  kg olarak bulmuşlardır. Erkeklerde  $90^\circ$ 'de anahtar parmak kavrama kuvvetini  $6.97\pm 1.2$  kg, kadınlarda da  $4.85\pm 1$  kgf olarak bulmuşlardır. Bu çalışmadaki deneklerin 926 tanesi dominant sağlak (%92) iken 79 tanesi dominant solak (%8)'tir. Bizim çalışmamızda sağ el dominant olan erkeklerde el kavrama kuvvetini  $40.29\pm 7.41$  kg, kadınlarda  $25.73\pm 4.01$  kg olarak bulurken sol el dominant olan erkeklerde kavrama kuvvetini  $42,44\pm 6,72$  kg, kadınlarda ise  $23.82\pm 4.21$  kg olarak hesapladık. Bununla birlikte bizim çalışmamızda sağ el dominant olan erkek bireylerde cımbız parmak kavrama kuvvetini,  $5.88\pm 1.34$  kg, kadınlarda  $4.42\pm 0.99$  kg olarak bulurken sol el dominant olan erkek bireylerde

cımbız parmak kavrama kuvvetini  $5.57 \pm 1.34$  kg, kadınlarda ise  $4.08 \pm 0.99$  kg olarak bulduk. Aynı zamanda sağ el dominant erkek bireylerde anahtar parmak kavrama kuvvetini  $9.64 \pm 2.03$  kg, kadınlarda  $6.59 \pm 1.15$  kg olarak bulunurken sol el dominant olan erkek bireylerde anahtar parmak kavrama kuvvetini  $9.60 \pm 1.74$  kg, kadınlarda ise  $6.23 \pm 1.39$  kg olarak bulduk. Mullerpatan ve arkadaşları bu çalışmada  $90^\circ$ 'de el kavrama kuvveti, cımbız parmak kavrama kuvveti ve anahtar parmak kavrama kuvveti sonuçlarını erkek ve kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır ( $p < 0.05$ ). Bununla birlikte kavrama kuvvetini  $0^\circ$ 'de en yüksek olarak bulmuşlardır. Erkeklerin kas kütlelerinin kadınlardan fazla olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada da erkeklerin kadınlara göre daha yüksek kavrama kuvveti sergiledikleri gösterilmiştir ( $p < 0.05$ ). Ayrıca Hint popülasyonu ile diğer kıtalardaki (Amerika, Avrupa, Avustralya) benzer yaş ve cinsiyetteki deneklerin ölçümleri ile karşılaştırıldığında kavrama gücünün daha az bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda el kavrama kuvveti ve anahtar parmak kavrama kuvveti ölçümlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık ( $p > 0.05$ ). Sadece cımbız parmak kavrama kuvvetini dominant sağlakların dominant ve nondominant ellerinin arasında bulduk ( $p < 0.05$ ). Aynı zamanda bizim çalışmamızdaki değerler Mullerpatan ve arkadaşlarındakinden yüksek bulunmuştur. Bunun farklılığın nedeni Mullerpatan ve arkadaşlarının çalışmasının ölçümlerinin sadece sağ elden alınması olabileceken, ırksal farklılıklar ve yaş dağılımının bu çalışmada daha geniş olması yine farklılığın sebebi olabilir.

Petersen ve arkadaşları 1989 yılında 125 erkek 185 kadın denek kullanılarak kavrama kuvveti ve el dominantlığı üzerine yaptığı bir çalışma yapmıştır (74). Bu çalışmada dominant sağlak erkek deneklerin sağ el kavrama kuvvetini 114.58 lb. (51.97 kg), sol el kavrama kuvvetlerini ise 105.64 lb. (47.91 kg) olarak bulmuşlardır. Yine dominant sağlak kadın deneklerin sağ el kavrama kuvvetlerini 70.90 lb. (32.15 kg), sol el kavrama kuvvetleri ise 61.87 lb. (28.06 kg) olarak bulmuşlardır. Dominant solak erkek deneklerin sağ el kavrama kuvvetlerini 109.12 lb. (49.49 kg), sol el kavrama kuvvetlerini ise 110.71 lb. (50.21 kg) olarak bulmuşlardır. Dominant solak kadın deneklerde sağ el kavrama kuvvetini 68.58 lb. (31.10 kg), sol el kavrama kuvvetini ise 66.84 lb. (30.31 kg) olarak bulmuşlardır. Ve son olarak tüm gruptaki sağlaklarda sağ el kavrama kuvvetini 87.90 lb. (39.87 kg), sol el kavrama kuvvetini ise 80.38 lb. (36.45 kg) olarak hesaplamıştır. Bunun sonucunda sağ el kavrama kuvveti, sol el kavrama kuvvetinden daha yüksek ve yaklaşık %10'luk bir fark olduğu saptanmıştır (74). Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise ilginç olarak bu

çalışma ile uyuşmayacak şekilde dominant sağlamlarda (her iki cins birlikte) sağ el ile sol el kavrama kuvvetleri arasında beklenildiği gibi anlamlı bir fark çıkmamıştır (Sırasıyla sağ el, 33.4787 kg – sol el, 33.7234 kg) (Tablo 6). Solaklarda ise sol el kavrama kuvveti beklendiği gibi sağ el kavrama kuvvetinden daha yüksektir (Sırasıyla sağ el 31.93 kg – sol el 34.23 kg). Aralarındaki fark tabloda görülsede istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 8). İki çalışma arasındaki bu farkın ırksal farklılıkların yanısıra, yaş ve meslek gruplarının farklılığı ile de açıklanabileceği düşünülebilir.

Crosby ve arkadaşları 1994 yılında 105 erkek 109 kadın denek üzerinde el kuvvetinin normatif değerleri üzerine bir çalışmada yapmışlardır (4). Dominant elde anahtar parmak kavrama kuvvetini erkeklerde  $27\pm 5$  lb. (12.24 kg), kadınlarda  $20\pm 5$  lb. (9.07 kg) olarak bulmuşlardır. Dominant sağlamlarda sağ el anahtar parmak kavrama kuvvetini  $24\pm 6$  lb. (10.88 kg), dominant sağlamlarda sağ el anahtar parmak kavrama kuvvetini  $24\pm 6$  lb (10.88 kg), dominant solaklarda sol el anahtar parmak kavrama kuvvetini ise  $22\pm 6$  lb. (9.97 kg) bulmuşlardır. Nondominant elde anahtar parmak kavrama kuvvetini erkeklerde  $26\pm 5$  lb. (11.79 kg), kadınlarda ise  $19\pm 4$  lb. (8.61 kg) olarak bulmuşlardır. Yine nondominant elin anahtar parmak kavrama kuvvetini dominant sağlamlarda  $22\pm 6$  lb. (9.97 kg), dominant solaklarda ise  $22\pm 6$  lb. (9.97 kg) olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda (her iki cinsiyetle birlikte) dominant sağlamlarda sağ el anahtar parmak kavrama kuvveti  $8,21\pm 2$  kg, sol el anahtar parmak kavrama kuvvetini  $7.78\pm 2$  kg, dominant solaklarda sol el anahtar parmak kavrama kuvvetini  $8.11\pm 2$  kg, sağ el anahtar parmak kavrama kuvvetini  $8.02\pm 2$  kg olarak bulduk (Tablo 7-8). Bizim çalışmamızda anahtar parmak kavrama kuvveti açısından hem sağlak hem de solak dominant ve nondominant ellerde anlamlı bir fark çıkmamıştır ( $p>0.05$ ) (tablo 7-8). Sadece cımbız parmak kavrama kuvveti dominant sağlakların dominant ve nondominant elleri açısından anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ) (Tablo 7). Crosby ve arkadaşlarının çalışması ile çalışmamız arasındaki farkın yaş, ırk ve meslek farkından olabileceği düşünülmektedir.

Incel ve arkadaşlarının 2002 yılında el dominansının kavrama kuvveti üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışma yapmışlardır (75). Bu çalışmaya yaşları 24-60 yıl olan 81 erkek 68 kadın gönüllü katılmıştır. El kavrama kuvvetini dominant elde  $86.06\pm 24.71$  kg, nondominant elde ise  $79.13\pm 23.68$  kg olarak bulmuşlardır. Incel ve arkadaşları dominant ve dominant olmayan eller arasında dominant el lehinde el ve

parmak kavrama kuvvetleri arasında anlamlı bir fark bulmuştur ( $p<0.05$ ). Bizim çalışmamızda bulduğumuz el kavrama kuvveti değerleri İncel ve arkadaşlarının değerlerinden düşüktür (Tablo 6). Aynı zamanda bizim çalışmamızdaki el kavrama kuvveti dominant ve nondominant eller için anlamlı değildi ( $p>0.05$ ). İncel ve arkadaşları ile bizim çalışmamızdaki değerlerin bizim değerlerimizden farklı olmasının sebebi bizim deneklerimizin öğrenci gruplarından seçili olması, deneklerimizin daha genç yaş grubunda olması, yine denek sayısının İncel ve arkadaşlarının çalışmasından farklı olması ve pozisyon farklılığının da etki edebileceği düşünüldü.

Narin ve arkadaşlarının 2009 yılında dominant el kavrama ve parmak kavrama kuvvetinin önkol antropometrik ölçümlerle ilişkisi üzerine yaş ortalaması  $22.05\pm 1.20$  yıl olan, 28 kadın 31 erkek toplam 59 öğrenci üzerinde bir çalışma yapmışlardır (6). Bu çalışmada el kavrama kuvvetini  $27.59\pm 9.92$  kg olarak bulmuşlardır. Ayrıca ön kol uzunluğunun ön kol çevresi oranı tanımlanmış ve bu tanımlanmış oran ile el kavrama kuvveti ve parmak kavrama kuvveti arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğunu istatistiksel olarak ortaya koymuşlardır (sırasıyla  $p=0.005$  ve  $p=0.018$ ). Bizim çalışmamızda da, el kavrama kuvvetini sağlamlarda  $33.47\pm 9.47$  kg, solaklarda  $34.23\pm 10.93$  kg olarak saptadık. Bizim çalışmamızdaki el kavrama kuvveti değerleri Narin ve arkadaşlarının çalışmasından daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca Biyoelektriksel İmpedans Analizi Yöntemi ile elde edilen ölçümlerde; erkeklerde kolun tahmini kas kütlesi, kolun yağsız kütlesi, anahtar parmak kavrama kuvveti ile el kavrama kuvveti arasında pozitif orta derecede, cımbız parmak kavrama kuvveti ile el kavrama kuvveti arasında pozitif zayıf derecede bir ilişki olduğu görüldü ( $p<0.05$ ).

Önkol çevresi, el ve parmak kavrama kuvvetleri üzerine yapılan çalışmalarda önkol çevresi artıkça el kavrama kuvvetinin de arttığını ve önkol uzunluğu ile önkol çevre ölçümünün parmak kavrama kuvveti ile de pozitif yönde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (76, 77). Bizim çalışmamızda da, Biyoelektriksel İmpedans Analizi Yöntemi ile elde edilen ölçümlerde; erkeklerde kolun tahmini kas kütlesi, kolun yağsız kütlesi, anahtar parmak kavrama kuvveti ile el kavrama kuvveti arasında pozitif orta derecede, cımbız parmak kavrama kuvveti ile el kavrama kuvveti arasında pozitif zayıf derecede bir ilişki olduğu görülürken ( $p<0.05$ ) kolun yağsız kütlesi ve kolun tahmini kas kütlelerinin parmak kavrama kuvvetleri ile arasında pozitif zayıf yönlü bir ilişki tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ) (Tablo 3). Bununla

birlikte ön kol çevresinin el kavrama kuvveti ile anahtar parmak kavrama kuvvetine anlamlı etkisinin olduğu gösterilmişken (76, 77), bizim çalışmamızda da kas kütlesi artışına el kavrama ve anahtar parmak kavrama ve cımbız parmak kavrama kuvvetlerinin benzer şekilde kuvvetli bir ilişkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca kolun kas kütlesinin el kavrama kuvvetine etkisinin, yine anahtar parmak kuvvetine etkisinden, anahtar parmak kavrama kuvvetinin etkisinin de cımbız parmak kavrama kuvvetinin etkisinin daha fazla etkili olduğu saptadık (Tablo 3). Kadınlardan da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, farklı olarak erkeklerde el kavrama kuvveti ile ön kol yağ kütlesi arasında bir ilişki saptanmazken, kadınlarda el kavram kuvveti ile birlikte tahmini kas kütlesi yanı sıra ön kol yağ oranının da arttığı sonucu elde edildi. Buradan elde edilen sonuç kadınlarda erkeklerdekinden farklı olarak kas kütlesi ile beraber yağ kütlesinin de arttığı şeklinde yorumlanabilir (Tablo 3).

Jung-Jui Chao ve arkadaşlarının ortalama yaşları 20 olan Tayvan'lı futbolcularda yaptıkları ve vücudun farklı segmentleri için Tanita (BC 418) ile dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) olmak üzere iki Biyoelektriksel İmpedans Ölçme Yöntemi'ne ait elde edilen tahmini sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmalarında, DXA ile elde ettikleri sonuçlarda sağ ile sol üst ekstremitte kolun yağsız kütlesi açısından fark bulunmaz iken, Tanita (BC 418) ile yaptıkları ölçümlerde sağ üst ekstremitedeki ortalama yağsız kütlenin sol üst ekstremiteye göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur (Sırasıyla sağ, sol; 3.15 kg - 2.97 kg ) (78). Bizim yaptığımız çalışmada ise üst ekstremitedeki kolun yağsız kütlesini dominant sağlakların sağ tarafında 2.84 kg, sol tarafında 2.81kg olarak, dominant solaklarda ise sağ tarafta 2.73 kg, sol tarafta ise 2.75 kg olarak bulunmuştur (Tablo 7-8). Görüldüğü gibi bizim çalışmamızda kolun yağsız kütlesi açısından dominant ekstremitelerde daha yüksek bulunmuştur. Jung-Jui Chao ve arkadaşlarının çalışmasındaki kolun yağsız kütlesi değerleri bizim çalışmamızdaki değerlerden yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi bizim çalışmamızdaki deneklerin öğrenci popülasyonundan seçilmiş olması, aktif sporcular olmayışları, yaş aralığının daha geniş oluşu, ve ırksal farklılığın olabileceği düşünüldü.

Çetin ve arkadaşları 2015 yılında yaşları 6-15 arasında değişen 21 erkek ve 27 kız üzerinde biyoelektrik impedans analizi metodu ile obez çocuklarda cinsiyete göre vücut bileşimlerinin segmental olarak değerlendirilmesi adlı bir çalışma yapmışlardır (50). Bu çalışmada cinsiyete göre alt ve üst ekstremitte değerleri

karşılaştırılmıştır. Obez kız ve erkek çocuklarda her iki kolun yağ kütlesi, yağsız kütlesi, kas kütlesi ölçülmüştür. Bu ölçüm sonucunda üst ekstremitelerde değerleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ). Bizim çalışmamızdaki deneklerin yaşlarının 18-26 arasında olması, obez olan ve olmayanların da bulunduğu karışık bir popülasyon olması ve üst ekstremitelerde değerleri için cinsiyet ayrımı olmadan dominant el tercihinin göre değerlendirilmesine rağmen anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Poliszczuk ve arkadaşları 2013 yılında genç kadın basketbol oyuncularında üst ekstremitelerde reaksiyon zamanının simetri ve asimetrisi üzerine bir vücut kompozisyonu araştırması yapmıştır (79). Bu çalışmaya  $18.11\pm 0.8$  yaş ortalamalarında 17 bayan basketbol oyuncusu katılmıştır. Bu çalışmada sağ kolun yağ oranını  $11.09\pm 5.82$  sol kolun yağ oranını  $14.10\pm 3.80$ , sağ kolun yağ kütlesini  $0.56\pm 0.22$  kg, sol kolun yağ kütlesini  $0.52\pm 0.21$  kg, sağ kolun yağsız kütlesini  $3.31\pm 0.57$  kg, sol kolun yağsız kütlesini  $3.25\pm 0.51$  kg, sağ kolun tahmini kas kütlesini  $3.04\pm 0.46$  kg, sol kolun tahmini kas kütlesini ise  $3.09\pm 0.54$  kg olarak bulmuşlardır. Bunun sonucunda üst ekstremitenin sağ ve sol tarafları arasında kolun yağ oranı, kolun yağ kütlesi ve yağsız kütlesi açısından bir asimetri saptamışlardır ( $p<0.01$ ). Ayrıca bu asimetrinin nondominant kolda daha fazla olduğunu saptamışlardır. Bizim çalışmamızda dominant sağ kolların dominant kollarının yağ oranını  $22.17\pm 7.98$ , nondominant kollarının yağ oranını  $23.07\pm 8.08$ , dominant solakların sol kollarının yağ oranını  $23.42\pm 8.80$ , sağ kolların yağ oranını  $23.28\pm 8.92$ , dominant sağ kolların sağ kollarının yağ kütlesini  $0.78\pm 0.32$  kg, sol kollarının yağ kütlesini  $0.82\pm 0.35$  kg, dominant solakların sol kollarının yağ kütlesini  $0.85\pm 0.46$  kg, sağ kollarının yağ kütlesini  $0.83\pm 0.43$  kg, dominant sağ kolların sağ kollarının yağsız kütlesini  $2.84\pm 0.96$  kg, sol kollarının yağsız kütlesini  $2.81\pm 0.96$  kg, dominant solakların sol kollarının yağsız kütlesini  $2.75\pm 0.87$  kg, sağ kollarının yağsız kütlesini  $2.73\pm 0.87$  kg, dominant sağ kolların sağ kollarının tahmini kas kütlesini  $2.66\pm 0.92$  kg, sol kollarının tahmini kas kütlesini  $2.64\pm 0.92$  kg, dominant solakların sol kollarının tahmini kas kütlesini  $2.58\pm 0.83$  kg, sağ kollarının tahmini kas kütlesini ise  $2.56\pm 0.82$  kg olarak hesapladık (Tablo 7-8). Çalışmamızda bu değerler için üst ekstremitelerde sağ ve sol taraf farkını istatistiksel olarak anlamlı bulamadık ( $p>0.05$ ). Poliszczuk ve arkadaşlarının çalışmasındaki üst ekstremitenin sağ ve sol taraflarının kolun yağ oranları, kolun yağ kütleleri bizim çalışmamızdaki değerlerden düşükken kolun yağsız kütleleri ve kolun tahmini kas kütleleri ise bizim



çalışmamızdan yüksek bulunmuştur. Bunun sebebinin bizim öğrenci popülasyonumuzun aktif sporla ilgilenmemesi, popülasyonumuzun büyüklüğü, ırksal farklılıklar, yaş ve en önemlisi bizim grubumuzun hem erkek hem de kadınlardan oluşması olabileceği düşünülmektedir.

## 5.2. Sonuçlar

Araştırmamızda, 18-25 yaş arası, Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü ve Hemşirelik Bölümü öğrencilerine cinsiyet farkı gözeterek dominant ve dominant olmayan ekstremiteleri belirlendi ve üzerine bazı antropometrik ölçümler, el kavrama, parmak kavrama ve biyoelektriksel empedans analizi yöntemi ile vücut kitle indeksleri alındı. Bunun sonucunda da grubunun yapısal ve fonksiyonel özellikleri üzerinde karşılaştırmalar yapıldı. Buna göre, el kavrama kuvveti, anahtar parmak kavrama kuvveti ve cımbız parmak kavrama kuvveti arasında kolun yağ oranı arttıkça kavrama kuvvetlerinin azaldığı, kolun yağsız kütlesi ve kolun tahmini kas kütlelerinin arttıkça kavrama kuvvetinin de arttığı bulundu. Kavrama kuvvetleri yaşa, cinsiyete, ırka, meslek gruplarına göre önemli değişkenlik göstermektedir. Özellikle yaş önemli bir unsurdur. Kırklı ve ellili yaşlara kadar kas kuvveti artmakta ve ellili yaşlardan itibaren hızla azalmaktadır (7). Bu nedenle bu tarzda yapılacak yeni çalışmalarda çok geniş spektrumda yaş dağılımına sahip bireylerden oluşan bir çalışma planlanmak yerine daha dar spektrumda gruplar oluşturulmalı, aynı meslek grubu ve ırk tercih edilmesinin daha uygun olabileceği düşünülebilir. Çalışmamızda el kavrama kuvveti ile parmak kavrama kuvveti farklılık göstermiştir. Buna göre, sağlakların dominant ve nondominant elleri arasında cımbız parmak kavrama kuvveti açısından anlamlı bir fark bulundu ( $p<0.05$ ). Ancak solaklarda bu fark saptanamadı ( $p>0.05$ ). Günümüzde ince işler için kullanılan aletler genellikle sağlaklara göre üretilmektedir. Bu nedenle solaklar bir şekilde sağ ellerini, sağlakların sol ellerini kullanmalarına göre daha fazla kullanmaya mecbur olmuş olabilirler. Aradaki kuvvet farkının daha az olmasına bu durumun sebep olmuş olabileceği düşünülebilir. Benzer çalışmaların aksine, sağlakların dominant elleri ile nondominant elleri arasında el kavrama kuvveti bakımından bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ). Aynı zamanda benzer çalışmalarda

dominant sağlakların sağ ve sol elleri arasındaki kuvvet farkı daha yüksek, dominant solakların sağ ve sol elleri arasındaki kuvvet farkı ise daha düşük bulunmuştur. Bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlarda dominant sağlaklarda sağ ve sol ellerin farkını düşük, dominant solaklarda ise sağ ve sol farkını daha yüksek bulduk (Tablo 7-8). Bu elde ettiğimiz bulgulara göre sağlakların sol ellerinin de el kavrama kuvvetlerinin güçlü olduğu düşünülebilir.



## 6. KAYNAKLAR

1. Sancak B, Taner D. Fonksiyonel anatomi: ekstremiteler ve sırt bölgesi: s. 60-62, 105-120. Hekimler Yayın Birliği; Ankara, 2007.
2. Barut C, Sevinc O, Ozer CM, Sumbuloglu V. Hand-grip strengths in right-and left-handers with different degrees of hand preferences. *Neurology Psychiatry and Brain Research*. 15(3):109-112, 2008
3. Nicolay CW, Walker AL. Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 35(7):605-618, 2005
4. Crosby CA, Wehbé MA. Hand strength: normative values. *The Journal of hand surgery*. 19(4):665-670, 1994
5. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 66(2):69-74, 1985
6. Narin S, Demirbüken İ, Özyürek S, Eraslan U. Dominant El Kavrama Ve Parmak Kavrama Kuvvetinin Önkol Antropometrik Ölçümlerle İlişkisi. *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 23(2): 81-85, 2009.
7. Günther C, Bürger A, Rickert M, Schulz C. Key pinch in healthy adults: normative values. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 33(2):144-148, 2008
8. Dixon JB, Bhasker AG, Lambert GW, Lakdawala M. Leg to leg bioelectrical impedance analysis of percentage fat mass in obese patients—Can it tell us more than we already know? *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 12(7):1397-1402, 2016.
9. Jebb SA, Cole TJ, Doman D, Murgatroyd PR, Prentice AM. Evaluation of the novel Tanita body-fat analyser to measure body composition by comparison with a four-compartment model. *British Journal of Nutrition*. 83(02):115-122, 2000
10. Webber J, Donaldson M, Allison S, Macdonald I. A comparison of skinfold thickness, body mass index, bioelectrical impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry in assessing body composition in obese subjects before and after weight loss. *Clinical Nutrition*. 13(3):177-182, 1994

11. Mohr C, Thut G, Landis T, Brugger P. Hands, arms, and minds: interactions between posture and thought. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*. 25(7):1000-1010, 2003
12. Dragovic M. Towards an improved measure of the Edinburgh Handedness Inventory: A one-factor congeneric measurement model using confirmatory factor analysis. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*. 9(4):411-419, 2004
13. Gökmen FG. Sistematik anatomi: s. 69-73, 114-117, 188-201, 302-306. İzmir Güven Kitabevi; İzmir, 2008.
14. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1. cilt. s. 66:17-24, 156-162, 287-310. Ankara: Güneş Kitabevi, 1995
15. Snell RS, Klinik anatomi: (Çev Ed: Yıldırım M.) s. 389-510 Nobel Tıp Kitabevleri, 2004.
16. Moore KL, Temel klinik anatomi: (Çev. Ed: Elhan E.) s. 405-497, Güneş Kitabevi, 2006.
17. Ergun KM, Hayran M, Demiryurek D, Bayramoğlu A. Anatomi. s. 22-23, 27-28, 85-91, Akademisyen Kitapevi, 2014.
18. Çimen A. Anatomi: Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı;Bursa s. 52-55, 93-96, 155-164, 246-250, 656-660, 1994
19. Moore K, Dalley F, Kliniğe Yönelik Anatomi (Çev. Ed: Şahinoğlu K.), s. 665-810.4. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007
20. Palastanga N, Soames R. Anatomy and human movement, structure and function with PAGEBURST access, 6: anatomy and human movement: Elsevier Health Sciences; 147-175, 2011.
21. Pabst R, Putz R. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası (Baş, Boyun, Üst Ekstremité) 1: Cilt, 2006.
22. Ozan H. Anatomi. 2. baskı. s. 23-25. Klinisyen Tıp Kitabevleri. Ankara. 23-25, 2005
23. Tillmann B. Atlas der Anatomie des Menschen: mit Muskeltrainer: Springer-Verlag; Berlin, 2006.
24. Duruoğ MT. Hand Function: A Practical Guide to Assessment: Springer-Verlag New York 23-40,11, 2014.
25. Richard L. Drake, A. Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell. Gray's Anatomy for Students. Third Edition. International Edition. Philadelphia. 804. Elsevier, 2015.

26. Hunter J, Mackin E, Callahan A. Rehabilitation of the hand: Surgery and therapy. St. Louis: Mosby-Year Book: Inc, 1995.
27. Arıncı K. Anatomi 2. cilt: Dolaşım sistemi, periferik sinir sistemi, merkezi sinir sistemi, duyu organları: s. 77-83 Güneş kitapevi, 2006.
28. Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM, et al. Atlas of anatomy. Vol 2: Thieme New York, 2012.
29. Leong CK. Laterality and reading proficiency in children. Reading Research Quarterly. 185-202, 1980
30. Peñçe S. Serebral Lateralizasyon. Van Tıp Dergisi: 7(3):120-125, 2000
31. Tan Ü, Çalşikan S. Allometry and asymmetry in the dog brain: The right hemisphere is heavier regardless of paw preference. International journal of neuroscience. 35(3-4):189-194, 1987
32. Hall JE. Guyton and Hall textbook of medical physiology: Elsevier Health Sciences, 2015.
33. Özdemir B, Soysal A. Yaşama Farklı Bir Açıdan Bakış: Sol Elim: STED (Sürekli Tıp Eğitim Dergisi); 13(4):131-133, 2004.
34. Hellige JB, Taylor KB, Lesmes L, Peterson S. Relationships between brain morphology and behavioral measures of hemispheric asymmetry and interhemispheric interaction. Brain and cognition. 36(2):158-192, 1998
35. Lezak MD. Neuropsychological assessment: Oxford University Press, USA, 2004.
36. Zdenek M. The Right-brain Experience: An Intimate Programme to Free the Powers of Your Imagination: Corgi Books, 1988.
37. Manning L, Thomas-Antérion C. Marc Dax and the discovery of the lateralisation of language in the left cerebral hemisphere. Revue neurologique. 167(12):868-872, 2011
38. Gündoğan NÜ. Öğrenme ve davranışlarda sol ve sağ beyin yarım kürelerinin fonksiyonel asimetrisinin önemi (Lateralizasyon). Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences. 25(3):333-336, 2005
39. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. Neuropsychologia. 9(1):97-113, 1971
40. Galaburda AM, Eidelberg D. Symmetry and asymmetry in the human posterior thalamus: II. Thalamic lesions in a case of developmental dyslexia. Archives of Neurology. 39(6):333-336, 1982

41. Corey DM, Hurley MM, Foundas AL. Right and left handedness defined: a multivariate approach using hand preference and hand performance measures. *Cognitive and Behavioral Neurology*. 14(3):144-152, 2001
42. Annett M. *Left, right, hand and brain: The right shift theory*: Psychology Press, 1985.
43. McManus I. Handedness, language dominance and aphasia: a genetic model. *Psychological medicine. Monograph supplement*. 8:3-40, 1985
44. Soysal AŞ, Arhan E, Aktürk A, Handan C. El tercihi ve el tercihini belirleyen etkenler. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*. 1(2), 2007
45. Previc FH. A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. *Psychological review*. 98(3):299, 1991
46. Crow TJ. Handedness, language lateralisation and anatomical asymmetry: relevance of protocadherin XY to hominid speciation and the aetiology of psychosis. *The British Journal of Psychiatry*. 181(4):295-297, 2002
47. Badian NA. Birth order, maternal age, season of birth, and handedness. *Cortex*. 19(4):451-463, 1983
48. Hicks RA, Pellegrini RJ, Hawkins J. Handedness and sleep duration. *Cortex*. 15(2):327-329, 1979
49. Ross G, Lipper EG, Auld PA. Hand Preference Of Four-Year-Old Children: Its Relationship To Premature Birth And Neurodevelopmental Outcome. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 29(5):615-622, 1987
50. Çetin İ, Muhtaroglu S, Yılmaz B, Kurtoğlu S. Biyoelektrik impedans analiz metodu ile obez çocuklarda cinsiyete göre vücut bileşimlerinin segmental olarak değerlendirilmesi. *Dicle Tıp Dergisi*. 42(4), 449-454, 2015
51. Martelletti P, Andreoli A, Bernoni R, et al. Bioelectrical Impedance Assay (BIA) of Total Body Composition in Alcohol-Induced Migraine Patients. Preliminary Report. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 31(1):41-45, 1991
52. Mialich MS, Sicchieri JMF, Junior AAJ. Analysis of body composition: A critical review of the use of bioelectrical impedance analysis. *International Journal of Clinical Nutrition*. 2(1):1-10, 2014
53. Utter AC, Nieman DC, Ward AN, Butterworth DE. Use of the leg-to-leg bioelectrical impedance method in assessing body-composition change in obese women. *The American journal of clinical nutrition*. 69(4):603-607, 1999

54. Guida B, Trio R, Nastasi A, et al. Body composition and cardiovascular risk factors in pretransplant hemodialysis patients. *Clinical Nutrition*. 23(3):363-372, 2004
55. Kaya H, Özçelik O. Vücut Bileşimlerinin Değerlendirilmesinde Vücut Kitle İndeksi ve Biyoelektrik İmpedans Analiz Metodlarının Etkinliğinin Yaş ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*. 23 (1): 01 - 05, 2009
56. Walter-Kroker A, Kroker A, Mattiucci-Guehlke M, Glaab T. A practical guide to bioelectrical impedance analysis using the example of chronic obstructive pulmonary disease. *Nutrition journal*. 10(1):35, 2011
57. Kayihan G, Ersöz G. 15-18 Yaş Grubu Adölesanlarda Obezite Tanısında Ve Vücut Yağ Yüzdesinin Belirlenmesinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*. 1(2):107-116, 2009
58. Bektaş Y, Gültekin T, Akın G, Önal S. Obezitenin Değerlendirilmesinde Beden Kütle indeksi ve Biyoelektrik İmpedans Metodlarının Etkinliğinin Karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Dergisi*. 28:67-86, 2014
59. Saka T, Yıldız Y, Tekbaş Ö, Aydın T. Genç erkeklerde spor okulu eğitim programının bazı antropometrik ve fonksiyonel testler üzerine etkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2(1):1-8, 2008
60. Yücel ED. Hemodiyaliz hastalarında nutrisyonel durumun belirlenmesinde biyoelektrik impedans analiz yöntemlerinin güvenilirliğinin saptanması. *Başkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi*, 2013.
61. Barut C, Ozer CM, Sevinc O, Sumbuloglu V, Kudak H. Relationship between hand and eye preferences. *Neurology Psychiatry And Brain Research*. 15(1):11-14, 2008
62. Barut C, Ozer CM, Sevinc O, Gumus M, Yunten Z. Relationships between hand and foot preferences. *International Journal of Neuroscience*. 117(2):177-185, 2007
63. Kulaksiz G, Gözil R. The effect of hand preference on hand anthropometric measurements in healthy individuals. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*. 5// 184(3):257-265, 2002

64. Tan Ü. The distribution of hand preference in normal men and women. *International Journal of Neuroscience*. 41(1-2):35-55, 1988
65. Demirel P. El antropometrik ölçümleri ve el kavrama kuvvetinin farklı spor branşlarında karşılaştırılması. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak, 2005.
66. Hüsamettin K, Özçelik O. Tıp Öğrencilerinde Bir Yılda Vücut Kompozisyonlarında Meydana Gelen Değişimlerin Belirlenmesi. *Fırat Tıp Dergisi*.;10(4):164-168, 2005
67. Halpern CA, Fernandez JE. The effect of wrist and arm postures on peak pinch strength. *Journal of human ergology*. 25(2):115-130, 1996
68. Haidar S, Kumar D, Bassi R, Deshmukh S. Average versus maximum grip strength: which is more consistent? *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*. 29(1):82-84, 2004
69. Barut C, Demirel P. Influence of testing posture and elbow position on grip strength. *Med J Islamic World Acad Sci*. 20(3):94-97, 2012
70. Demirel P, Kiran S, Barut C. Morphological and Functional Aspects of Hand in Relation to Age, Gender and Sports Playing Condition. *Acta Med Int* 1:67-73, 2014.
71. Choi YM. Comparison of Grip and Pinch Strength in Adults with Dexterity Limitations to Normative Values. *Procedia Manufacturing*. 3:5326-5333, 2015
72. Eryiğit S. Sağlıklı kişilerde farklı üst ekstremitte pozisyonlarında elde kavrama kuvvetlerinin analizi, İstanbul Bilim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2012.
73. Mullerpatan RP, Karnik G, John R. Grip and pinch strength: Normative data for healthy Indian adults. *Hand Therapy*. 18(1):11-16, 2013
74. Petersen P, Petrick M, Connor H, Conklin D. Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule. *American Journal of Occupational Therapy*. 43(7):444-447, 1989
75. Incel NA, Ceceli E, Durukan PB, Erdem HR, Yorgancıoğlu ZR. Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore medical journal*. 43(5):234-237, 2002
76. Anakwe R, Huntley J, McEachan J. Grip strength and forearm circumference in a healthy population. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 32(2):203-209, 2007



77. Chong C-K, Tseng C-H, Wong M-K, Tai T-Y. Grip and pinch strength in Chinese adults and their relationship with anthropometric factors. *Journal of the Formosan Medical Association= Taiwan yi zhi*. 93(7):616-621, 1994
78. Chao J-J, Kao M-F, Chuang C-L, et al. The bioelectrical impedance analysis with newly predictive equations for measuring segments body composition of elite male football players in Taiwan. *Scientific research and essays*. 6(24):5131-5137, 2011
79. Poliszczuk T, Mańkowska M, Poliszczuk D, Wiśniewski A. Symmetry and asymmetry of reaction time and body tissue composition of upper limbs in young female basketball players. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism*. 19(4):132-136, 2013



## 7. EKLER

### Ek 1: El Tercihi Envanteri

**İsim Soyisim:**

**Doğum Tarihi:**

**Cinsiyet:**

**LÜTFEN AŞAĞIDAKİ AKTİVİTELERİ GERÇEKLEŞTİRİRKEN EL TERCİHİNİZİ İLGİLİ SÜTUNA "+" KOYARAK BELİRTİNİZ. EĞER EL/AYAK TERCİHİNİZ, DİĞER ELİ/AYAĞI KULLANAMAYACAK KADAR KUVVETLİYSE "++" OLARAK BELİRTİNİZ. EĞER HER İKİ ELİNİZ/AYAĞINIZ İÇİN HİÇBİR FARKLILIK GÖSTERMİYORSA HER İKİ SÜTUNA DA "+" KOYUNUZ.**

\*Bazı aktiviteler her iki elin de kullanımını gerektirir. Burada bulunan ilgili aktivitelerde veya nesnelere hangi elin istendiği parantez içinde belirtilmiştir. İki el kullanılan durumlarda, nesneyi tutarken üstte veya altta kalan ele göre tercihinizi belirtiniz.

\*Lütfen bütün sorulara cevap vermeye çalışınız. Yalnızca aktivite veya nesne hakkında hiçbir tecrübeniz olmadığı zaman ilgili alanı boş bırakınız.

	SAĞ	SOL
1.	Yazı yazma	
2.	Resim çizme	
3.	Fırlatma (top, taş)	
4.	Makas kullanma	
5.	Diş fırçası kullanma	
6.	Bıçak kullanma (Çatal olmaksızın)	
7.	Kaşık kullanma	
8.	Süpürge kullanma (Üstte kalan el)	
9.	Kibrit yakma (Kibrit çöpünü tutan el)	
10.	Kutu açma (Kavanoz kapağı, vs)	
i.	Yalnızca bir gözünüzü kullanmanız gerektiğinde hangisini tercih edersiniz?	
ii.	Hangi ayağınızla tekme atmayı tercih edersiniz? (Topa vurma)	

Toplam

## Ek 2: Vaka Değerlendirme Formu

**Adı-Soyadı:**

**Cinsiyeti:**

**Doğum**

**tarihi:**...../...../.....

**Doğum yeri:**

**Mesleği:**

### El Kavrama Kuvveti

Kavrama kuvveti (kgf) (Dirsek fleksiyonda)	1. deneme	2. deneme	3. deneme	Ortalama
Sağ el				
Sol el				

### Parmak Kavrama Kuvveti

Kavrama kuvveti (kgf)	1. deneme	2. deneme	3. deneme	Ortalama
Sağ el				
Sol el				

## TANİTA VÜCUT KOMPOZİSYONU ANALİZİ SONUÇLARI

### Tüm Vücut

Cinsiyet :	Yaş:
Boy :	Vücut Ağırlığı:
BMI :	BMR:
Yağ % :	Yağ / kg :
FFM :	TBW :

### Uygun Değerler

Yağ % :	Yağ / kg :
---------	------------

### Empedans

Bütün Vücut :
Sağ Kol :
Sol Kol :

### Segmental Analiz

	Yağ %	Yağ / kg	FFM	Öngörülen Kas Kütlesi
Sağ Kol :				
Sol Kol :				

**Ek 3: Etik Kurul Onayı**



**T.C.  
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı**

TOPLANTI TARİHİ : 27/01/2016  
TOPLANTI NO : 2016/02

**KARARLAR :**

- 5- Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 2016-14-27/01 Protokol no'lu "Farklı El Tercihi Olan Bireylerde Üst Ekstremitte Kompozisyonu ile Fonksiyonları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" konulu çalışmasının Etik Kurul İlkelerine uygun olduğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

**A S L I G İ B İ D İ R**

**Doç. Dr. Günnür ÖZBAKIŞ DENGİZ**  
**B.E.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı**

## 8. ÖZGEÇMİŞ

28.02.1989 yılında Sakarya'da doğdu. Atatürk İlköğretim Okulu'nda ilkokulu, Orhangazi İlköğretim Okulu'nda ise ortaöğretim eğitimini tamamladı. 2003-2007 yılları arasında da Ali Dilmen Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi'ni (Süper Lise) bitirdi. 1999-2007 yılları arasında çeşitli spor kulüplerinde ve okul takımlarında lisanslı olarak futbol, basketbol ve voleybol oynayıp, oynadığı takımlarla madalya alma başarısı gösterdi.

Lisans öğrenimine, 2009 yılında Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde başladı. Dört yıllık öğrenim süresi sonunda 2012-2013 eğitim öğretim yılında okulun isim değiştirmesi üzerine Bülent Ecevit Üniversitesi'nden mezun oldu. Lisans eğitimi içerisinde; Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü, Bilinçli Gençler Kulübü Başkan'lığı yaptı. 2010-2012 yılları arasında Kişisel Gelişim Uzmanı, Uzman Eğiticisi oldu. Lisans dönemi boyunca bir çok eğitim kurumunda Yaşam ve Öğrenci Koçlukları, NLP ve Hipnoz çalışmaları üzerine seminerler verdi.

Bir yıl Sakarya Modern Yöntem Dershanesi'nde hem Müdür Yardımcılığı hem de Biyoloji Öğretmenliği görevinde bulunduktan sonra 2015 yılında Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

2016-2017 eğitim-öğretim yılında tez çalışması yaparken aynı zamanda Sakarya Yöntem Etüt Eğitim Merkezi'nde de Müdür'lük görevinde bulundu.