



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

**DİRSEK TAŞIMA AÇISININ KAVRAMA  
KUVVETİNE ETKİSİ**

Hande Nur ÖZAKYÜZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Dr. Öğr. Üyesi Ali Faruk ÖZYAŞAR

TRABZON-2023

## BEYAN

Bu tez çalışmasının Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Hazırlama ve Yazım Kılavuzu standartlarına uygun olarak yapıldığını ve yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kullanılan kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

05 / 06 / 2023

Hande Nur ÖZAKYÜZ

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇ KAPAK SAYFASI

ONAY

BEYAN

İthaf

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER

vi

TABLolar DİZİNİ

ix

RESİMLER DİZİNİ

x

KISALTMALAR, SİMGELER ve FORMÜLLER DİZİNİ

xi

ÖZET

xii

ABSTRACT

xiii

1. GİRİŞ ve AMAÇ

1

2. GENEL BİLGİLER

4

2.1. Dirsek Ekleminin Anatomisi

4

2.1.1. Kemik Yapısı

4

2.1.1.1. Humerus

4

2.1.1.2. Radius

5

2.1.1.3. Ulna

5

2.1.2. Eklem Yapısı

6

2.1.2.1. Articulatio Humeroulnaris

6

2.1.2.2. Articulatio Humeroradialis

6

2.1.2.3. Articulatio Radioulnaris Proximalis

6

2.1.3. Kapsül Ligament Yapısı

7

2.1.3.1. Medial Kolleteral Ligaman

7

2.1.3.2. Lateral Kolleteral Ligaman

7

2.1.4. Kas Yapısı

8

2.1.4.1. M. Biceps Brachii

8

2.1.4.2. M. Brachialis

8

2.1.4.3. M. Brachioradialis

9

2.1.4.4. M. Pronator Teres

9

2.1.4.5. M. Supinator

9

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 2.1.4.6. M. Triceps brachii ve M. Anconeus               | 9  |
| 2.1.5. Nörolojik Yapısı                                  | 9  |
| 2.1.6. Eklem Hareket Açıklığı                            | 10 |
| 2.2. Dirsek Eklemine Görevleri                           | 10 |
| 2.3. Dirsek Eklemine Biyomekanik-Kinematik-Stabilizasyon | 11 |
| 2.3.1. Dirsek Eklemine Biyomekanik-Kinematik             | 11 |
| 2.3.2. Dirsek Eklemine Stabilizasyon                     | 12 |
| 2.3.2.1. Statik Stabilizasyon                            | 12 |
| 2.3.2.2. Dinamik Stabilizasyon                           | 14 |
| 2.4. Dirsek Taşıma Açısı                                 | 14 |
| 2.4.1. Dirsek Taşıma Açısı Tanımı                        | 14 |
| 2.4.2. Dirsek Taşıma Açısını Etkileyen Faktörler         | 15 |
| 2.5. Kavrama Kuvveti                                     | 16 |
| 2.5.1. Kavrama Kuvveti Tanımı                            | 16 |
| 2.5.2. Kavrama Kuvveti Çeşitleri                         | 16 |
| 2.5.3. Kavrama Kuvvetinin Önemi                          | 16 |
| 2.5.4. Kavrama Kuvveti Ölçümü                            | 18 |
| 2.5.5. Kavrama Kuvvetini Etkileyen Faktörler             | 19 |
| 2.5.5.1. Yaş                                             | 19 |
| 2.5.5.2. Cinsiyet                                        | 19 |
| 2.5.5.3. Dominant Taraf                                  | 20 |
| 2.5.5.4. Meslek                                          | 20 |
| 2.5.5.5. Antropometrik Ölçümler                          | 21 |
| 2.5.5.6. Dirsek ve El bileği Pozisyonu                   | 21 |
| 2.5.5.7. Postür                                          | 21 |
| 2.5.5.8. Bölge-Irk                                       | 22 |
| 2.5.5.9. Çalışma Koşulları                               | 22 |
| 2.5.5.10. Psikoloji                                      | 22 |
| 2.5.5.11. Yorgunluk                                      | 22 |
| 2.5.5.12. Beslenme                                       | 22 |
| 2.5.5.13. Sigara                                         | 22 |
| 2.5.5.14. Hobi                                           | 23 |
| 2.5.5.15. Zaman Dilimi                                   | 23 |
| 2.5.5.16. Sıcaklık                                       | 23 |

|                                                                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b>                                                                                                                | <b>24</b> |
| 3.1. Gereçler                                                                                                                            | 24        |
| 3.2. Yöntem                                                                                                                              | 24        |
| 3.2.1. Antropometrik Ölçümler                                                                                                            | 25        |
| 3.2.1.1. Boy Uzunluğu, Ağırlık Ölçümü ve Beden Kitle İndeksi Hesaplanması                                                                | 25        |
| 3.2.1.2. Omuz Çevresi Ölçümü                                                                                                             | 25        |
| 3.2.1.3. Bel Çevresi Ölçümü                                                                                                              | 26        |
| 3.2.2. Dirsek Taşıma Açısı Ölçümü                                                                                                        | 27        |
| 3.2.3. Kavrama Kuvveti Ölçümü                                                                                                            | 28        |
| 3.2.4. Değerlendirme                                                                                                                     | 28        |
| 3.2.5. İstatistiksel Yöntem                                                                                                              | 29        |
| <b>4. BULGULAR</b>                                                                                                                       | <b>30</b> |
| 4.1. Sosyodemografik Özellikler ve Ölçümsel Veri İstatistikleri                                                                          | 30        |
| 4.2. Kavrama Kuvveti ile Değişkenlerin İlişkisi                                                                                          | 31        |
| 4.2.1 Kavrama Kuvveti ve Cinsiyet İlişkisi                                                                                               | 31        |
| 4.2.2. Kavrama Kuvveti ve Sayısal Değişkenlerin İlişkisi (Yaş, Kilo, Boy, BKİ)                                                           | 31        |
| 4.2.3. Kavrama Kuvveti ve Sigara İlişkisi                                                                                                | 32        |
| 4.2.4. Kavrama Kuvveti ve Dominant El İlişkisi                                                                                           | 32        |
| 4.3. Dirsek Taşıma Açısı ile Değişkenlerin İlişkisi                                                                                      | 33        |
| 4.3.1. Dirsek Taşıma Açısı ve Cinsiyet İlişkisi                                                                                          | 33        |
| 4.3.2. Dirsek Taşıma Açısı ve Sayısal Değişkenlerin İlişkisi (Yaş, Kilo, Boy, BKİ, Omuz çevresi/ Bel Çevresi, Omuz Çevresi, Bel Çevresi) | 34        |
| 4.3.3. Dirsek Taşıma Açısı ve Dominant El İlişkisi                                                                                       | 35        |
| 4.3.4. Dirsek Taşıma Açısı ve Kavrama Kuvveti İlişkisi                                                                                   | 35        |
| <b>5. TARTIŞMA</b>                                                                                                                       | <b>37</b> |
| <b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>                                                                                                              | <b>44</b> |
| <b>7. KAYNAKLAR</b>                                                                                                                      | <b>46</b> |
| <b>EKLER</b>                                                                                                                             | <b>58</b> |
| Ek 1. Etik Kurul Onayı                                                                                                                   | 59        |
| Ek 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu                                                                                                | 62        |
| Ek 3. Sosyodemografik Anket                                                                                                              | 63        |
| Ek 4. Araştırma Makalesi                                                                                                                 | 64        |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b>                                                                                                                          | <b>65</b> |

## TABLÖLAR DİZİNİ

| Tablo No                                                                       | Sayfa |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Tablo 1.</b> Sosyodemografik Özellikler ve Ölçümsel Veri İstatistikleri     | 30    |
| <b>Tablo 2.</b> Sosyodemografik Özellikler ve Ölçümsel Veri İstatistikleri     | 30    |
| <b>Tablo 3.</b> Kavrama kuvveti ve cinsiyet ilişkisi                           | 31    |
| <b>Tablo 4.</b> Kavrama kuvveti ve sayısal değişkenlerin arasındaki ilişki     | 31    |
| <b>Tablo 5.</b> Kavrama kuvveti ve sigara ilişkisi                             | 32    |
| <b>Tablo 6.</b> Kavrama kuvveti ve dominant el ilişkisi                        | 33    |
| <b>Tablo 7.</b> Dirsek taşıma açısı ve cinsiyet ilişkisi                       | 33    |
| <b>Tablo 8.</b> Dirsek taşıma açısı ve sayısal değişkenlerin arasındaki ilişki | 34    |
| <b>Tablo 9.</b> Dirsek taşıma açısı ve dominant el ilişkisi                    | 35    |
| <b>Tablo 10.</b> Sağ dirsek taşıma açısı ve sağ kavrama kuvveti ilişkisi       | 36    |
| <b>Tablo 11.</b> Sol dirsek taşıma açısı ve sol kavrama kuvveti ilişkisi       | 36    |

## RESİMLER DİZİNİ

| Resim No                               | Sayfa |
|----------------------------------------|-------|
| Resim 1. Dirsek eklem ligamanları      | 12    |
| Resim 2. Omuz çevresi ölçümü           | 26    |
| Resim 3. Bel çevresi ölçümü            | 26    |
| Resim 4. Dirsek taşıma açısının ölçümü | 27    |
| Resim 5. Kavrama kuvvetinin ölçümü     | 28    |



## KISALTMALAR, SİMGELER ve FORMÜLLER DİZİNİ

### Kısaltmalar

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| <b>Art.</b>             | articulatio                      |
| <b>cm</b>               | santimetre                       |
| <b>DTA</b>              | Dirsek taşıma açısı              |
| <b>kg.</b>              | kilogram                         |
| <b>kg/m<sup>2</sup></b> | kilogram /metre <sup>2</sup>     |
| <b>LUCL</b>             | lateral ulnar kolleteral ligaman |
| <b>m.</b>               | musculus                         |
| <b>max.</b>             | maksimum                         |
| <b>min.</b>             | minimum                          |
| <b>mm</b>               | milimetre                        |
| <b>n</b>                | sayı                             |
| <b>n.</b>               | nervus                           |
| <b>ort.</b>             | ortalama                         |

### Simgeler

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| <b>%</b>    | Yüzde İşareti                |
| <b>&lt;</b> | Küçük İşareti                |
| <b>±</b>    | Standart Sapma               |
| <b>≤</b>    | Küçük ve Eşit İşareti        |
| <b>≥</b>    | Büyük ve Eşit İşareti        |
| <b>°</b>    | Derece                       |
| <b>p</b>    | İstatiksel Anlamlılık Değeri |

## ÖZET

### Dirsek Taşıma Açısının Kavrama Kuvvetine Etkisi

Kavrama kuvveti; kişinin genel sağlık durumunu, fiziksel gücünü, üst ekstremiteler performansını, zindelik seviyesini, bazı hastalıklarda hastalığın prognozunu tahmin etmede ya da takibinde kullanılabilen, ölçümü kolay, hızlı ve ortaya sayısal değerler koyan bir sağlık parametresidir. Bu çalışma kavrama kuvvetinin, dirsek taşıma açısı ile arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yapıldı.

Çalışmaya 41 erkek ve 41 kadın olmak üzere toplam 82 birey dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen her bireyin sosyo-demografik özelliklerinin alınacağı anket uygulandı. Ayrıca her bir bireyin kilosu, boyu, omuz, bel çevre ölçümü, dirsek taşıma açısı ve kavrama kuvveti ölçümleri kaydedildi.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda bireylerin sağ dirsek taşıma açılarının ortalama değeri  $16.91^{\circ} \pm 3.94^{\circ}$ , sol dirsek taşıma açılarının ortalama değeri ise  $15.78^{\circ} \pm 3.89^{\circ}$  olarak hesaplandı. Sağ el kavrama kuvvetleri ortalama değeri;  $38.14 \pm 12.66$  kilogram iken, sol el kavrama kuvvetleri ortalama değeri ise  $35.10 \pm 11.86$  kilogram olarak hesaplandı. Yapılan analiz sonucu kavrama kuvveti ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunurken; kavrama kuvvetinin yaş ve BKİ parametreleri ile arasında pozitif yönlü düşük şiddette ilişki, yine kavrama kuvvetinin kilo ve boy parametreleri arasında ise pozitif yönlü yüksek şiddette ilişki tespit edildi ( $p < .05$ ). Ancak dirsek taşıma açısı ve kavrama kuvveti arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Literatür taraması yapıldığında bu zamana kadar kavrama kuvveti ve dirsek taşıma açısı arasındaki ilişkiyi inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda dirsek taşıma açısı ve kavrama kuvveti arasında herhangi bir korelasyona rastlanmamıştır. Bu çalışmayla birlikte literatüre yeni veriler sunulmuştur. Kavrama kuvvetini etkileyen diğer parametreleri olabildiğince birbirine yakın tutarak, katılımcı sayısının daha fazla olduğu ve analizin kadın erkek olarak ayrı ayrı yapıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Dirsek, kavrama kuvveti, taşıma açısı

## ABSTRACT

### Effect of Elbow Carrying Angle on Grip Strength

Grip strength; It is a health parameter that can be used to predict the general health status, physical strength, upper extremity performance, fitness level, prognosis of the disease in certain diseases or to follow the recovery process, easy to measure, fast and revealing numerical values. This study was carried out to investigate the relationship between grip strength and the anatomically existing elbow bearing angle in the human body.

A total of 82 healthy individuals, 41 men and 41 women, were included in the study. A questionnaire was applied to collect the socio-demographic characteristics of each individual included in the study. In addition, each individual's weight, height, shoulder, waist circumference, elbow bearing angle and grip strength were measured. It has been noted.

As a result of the statistical analysis, the mean value of the right elbow carrying angles of the individuals was  $16.91^{\circ} \pm 3.94^{\circ}$ , and the mean value of the left elbow carrying angles was  $15.78^{\circ} \pm 3.89^{\circ}$ . Average value of right hand grip strength; While it was  $38.14 \pm 12.66$  kilograms, the mean value of left hand grip strength was calculated as  $35.10 \pm 11.86$  kilograms. As a result of the analysis, there was a significant relationship between grip strength and gender; A positive low-intensity correlation was found between the grip strength and age and BMI parameters, and a high-intensity positive correlation was found between the weight and height parameters of the grip strength ( $p < .05$ ). However, no significant relationship was found between elbow bearing angle and grip strength.

In the literature review, no study has been found that examines the relationship between grip strength and elbow bearing angle. In our study, no correlation was found between elbow bearing angle and grip strength. With this study, new data were presented to the literature. There is a need for studies in which the number of participants is larger and the analysis is done separately as men and women, keeping the other parameters affecting grip strength as close to each other as possible.

**Keywords:** Carrying angle, elbow, grip strength

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Dirsek taşıma açısı; ön kol supinasyon pozisyonunda, dirsek tam ekstansiyonda iken brakiyal ve ulnar eksenin arasındaki açıdan kaynaklanır. Bu açı bireylerde  $0^{\circ}$ - $25^{\circ}$  aralığında değişir. Böyle bir açının oluşması trochlea humerinin var olan kenardan 6 mm daha dışarıda olmasının sonucudur (1-4).

DTA sayesinde kişi, bir şey taşıırken ellerini farkında olmadan pelvis bölgesinden uzak tutar ve daha konforlu bir yürüme sağlamış olur. Kişi farkına varmadan ağırlık merkezini; kollarını supinasyon pozisyonuna getirerek dolayısıyla dirsek taşıma açısını kullanarak yukarı kaydırmış olur ve taşıma işlemi kolaylaşır. DTA günlük yaşam aktivitelerinde, hareketlerin kaldırma kollarını belirlemede de yardımcıdır. Taşıma açısının kullanıldığı başka bir durum ise bir nesneyi iki üst ekstremitayı birden kullanarak kavrayıp kaldırmada kolaylık sağlamasıdır. Yine değerlendirme ve tedavi yöntemlerinde, özellikle dirsek bölgesinde gerçekleşen travma ya da yaralanma sonrasındaki sürecin takibinde kullanılabilecek önemli bir anatomik açıdır (5, 6). Özellikle çocuklarda dirsek taşıma açısının ölçümünün rutin hale gelmesiyle çocuğun dirsek yaralanmalarına olan yatkınlığı belirlenebilir (7). Dirsek tamirlerinde, tedavisinde ya da rehabilitasyonunda bu işlevsel anatomik açının korunması dikkate alınmalıdır (5).

DTA'yı etkileyen faktörler bu zamana kadar farklı çalışmalara konu olmuştur. Bu faktörlerden bazıları; cinsiyet, yaş ve dominant taraftır. Cinsiyet faktörü incelenecek olursa literatürde bulunan çalışmalarda; dirsek taşıma açısının kadınlarda erkeklere göre daha fazla olduğu tespiti göze çarpmaktadır (4). Yaş faktöründe ise bireyin adolesan dönemine kadar dirsek taşıma açısının arttığı, bu dönemden itibaren sabit kaldığını belirten çalışmalara rastlanılmıştır (8). Dominant ve dominant olmayan dirsek taşıma açılarını karşılaştıran çalışmalar ise farklı sonuçlar göstermektedir. Bazı çalışmalar; dirsek taşıma açısının dominant kolda fazla olduğunu, bazı çalışmalar dominant olmayan kolda fazla olduğunu, bazıları ise iki kol arasında herhangi anlamlı bir fark olmadığı tespitinde bulunmuşlardır (4, 9, 10).

Kavrama kuvveti, istemli bir şekilde ve tüm güç kullanılarak ön kol ve eldeki kaslar sayesinde parmaklardaki bütün eklemlerin tam fleksiyonudur (11). Kavrama kuvveti kadınlarda ortalama 25 kg olarak tespit edilirken, erkeklerde ise bu ortalama 41 kg olarak bulunmuştur (12).

Kavrama kuvveti ölçümüyle birlikte kişinin genel sağlık durumu, zindelik seviyesi, üst vücut yarısı fonksiyonelliği hakkında bilgi edinilebileceği gibi, özelliklerde yaşlı bireylerde kırılabilirlik seviyesi hatta ölüm riski hakkında da bilgi edinilebilir. Kavrama kuvveti özellikle yaşlılığın erken dönemlerinde her ne kadar farklı değişkenlerden etkilense de kişilerde genel kas kuvvetini değerlendirmede kullanılabilir (13). Bu değerlendirmeye birlikte özellikle sağlık kriterlerinin etkilendiği durumları değerlendirirken kullanılan kafa karıştırıcı ve farklı olan birçok parametrenin yanında kavrama kuvveti basit, hızlı ve nicel bir yöntem olarak karşımıza çıkar. Bu durum göz önüne alındığında yaşlılığın erken dönemlerinde düzenli olarak ölçülmesiyle bu kişilerdeki genel sağlık durumu hakkında bilgi alınması ve değerlendirilmesi konusunda kullanılabilecek etkin bir sağlık parametresidir (14-16).

Kavrama kuvvetini etkileyen faktörler birçok çalışmaya konu olmuştur. Bu faktörlerin belirlenmesiyle birlikte kişinin var olan sıhhati, hastalık yada tedavi sürecinin etkileri bakımından incelenmesi ve bu incelemenin de kavrama kuvveti gibi bir ölçütün, ölçüm kolaylığı açısından da diğer sağlık parametrelerinin yerini alıp alamayacağı araştırılmıştır (17). Cinsiyet, yaş, dominant taraf, boy, kilo, beden kitle indeksi ve daha birçok parametre ile kavrama kuvveti arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar literatürde yerini almıştır.

Örneğin cinsiyet ve kavrama kuvveti arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara bakıldığında erkeklerin kadınlara göre daha fazla kavrama kuvvetine sahip olduğu sonucu görülmektedir (18, 19). Yaşta ise; yetişkinlik döneminde kişinin sahip olabileceği en fazla kavrama kuvvetine sahip olduğu bu dönemden sonra zamanla kaslardaki zayıflamaya da bağlı olarak kavrama kuvvetinde azalma gözüktüğü çalışmalarda gösterilmektedir (20, 21). Dominant el ve dominant olmayan elleri karşılaştıran çalışmalara bakıldığında da kavrama kuvvetinin dominant elde daha fazla olduğunu belirten çalışmalar olduğu gibi dominant tarafın sağ yada sol olması ile sonucun değişebileceğini yada kavrama kuvvetin dominant taraftan etkilenmeyeceğini belirten çalışmalar da mevcuttur (22-24)

Literatürde kavrama kuvvetini etkileyen, kavrama kuvvetiyle olan ilişkileri incelenen birçok parametre mevcuttur. Ancak kavrama kuvvet ve DTA arasındaki ilişkiyi inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı kavrama kuvveti ve DTA arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmanın H0 hipotezi “dirsek taşıma açısı ve

kavrama kuvveti arasında anlamlı bir ilişki yoktur” dur. H1 hipotezi de “dirsek taşıma açısı ve kavrama kuvveti arasında anlamlı bir ilişki vardır” dır.



## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Dirsek Eklemine Anatomisi**

#### **2.1.1. Kemik Yapısı**

Dirsek eklemine, eklem yüzeyleri düzensiz gibi gözükse de birbiriyle çok uyumlu olan humerus, radius ve ulna kemikleri oluşturur. Birbirleriyle uyumlu olan bu eklem yüzleri sayesinde dirsek eklemine stabilitesi doğal olarak oluşmuştur (25).

##### **2.1.1.1. Humerus**

Dirsek eklemine oluşturan kemiklerden biri olan humerus iki uç ve bir gövdeden oluşan proksimalinde scapula distalinde ise radius ve ulna ile eklem yapan üst ekstremitedeki en uzun kemiktir. Proksimal kısmına extremitas proksimalis adı verilir. Caput humeri, extremitas proksimaliste yer alır ve humerusun üst ucunu oluşturur. Collum anatomicum ile sınırlanmıştır. Yine extremitas proksimaliste yer alan tuberculum majus ve tuberculum minus adı verilen iki çıkıntı sulcus intertubercularis ile birbirinden ayrılır. Tuberculum majus, tuberculum minusa göre daha büyük ve lateralde dir. Tuberculum majus humerusun distaline doğru crista tuberculi majoris olarak uzanırken, tuberculum minus ise crista tuberculi minoris olarak uzanır. Caput humeriye corpus humeriye bağlayan kısma ise collum chirurgicum ismi verilir.

Humerusun gövde kısmına corpus humeri adı verilir. Facies anterolateralis, facies posterior ve facies anteromedialis olmak üzere 3 yüze sahiptir. Margo medialis ve margo lateraliste kenarlarının isimleridir. Tuberositas deltoidea, facies anterolateraliste bulunan ve musculus deltoideus adlı kasın yapışma yeri olan pürtüklü bir alandır. Sulcus nervi radialis ise corpus humerinin facies posteriorunda yer alan ve nervus radialisin geçtiği oluktur. Humerus yukarı ve içe bakarak scapula ile eklem yapan bir kemiktir. Bu nedenle caput humeri ve corpus humeri arasında yaklaşık 130 derecelik bir açı vardır.

Humerusun distal ucuna ise extremitas distalis denir. Extremitas distaliste medial ve lateral olmak üzere iki adet epikondil bulunur. Medial epikondil lateral epikondile oranla daha büyüktür. Ulnar sinir, medial epikondil arkasında bulunan sulcus nervi ulnaris adı verilen oluktan geçer. Humerus distalinde radius ve ulna ile eklem yapacak iki eklem yüzü bulunur. Ulna ile eklem yapacak olan trochlea humeri makara şeklindedir ve humerusun distalinde medialde yer alır. Radius ile eklem yapacak olan eklem yüzüne capitulum humeri denir. Capitulum humeri ise humerusun distalinde lateralde yer alır.

Capitulum humeri ve trochlea humerinin hemen üzerinde iki adet fossa bulunur. Capitulum humerinin üzerinde yani humerus distalinde lateralde olan fossa, fossa radialis adını alırken, trochlea humerinin üzerinde yani humerus distalinde ve medialde olan fossa ise fossa coronoidea adını alır. Humerus distalinde arka yüzde ise fossa olecrani adı verilen fossa bulunur (26).

#### **2.1.1.2. Radius**

Dirsek eklemine oluşturan bir diğer kemik ise radiustur. Radiusun proksimal kısmı distal kısmına göre daha küçük ve dardır. Radius önkolda lateral tarafa yerleşmiştir. Radiusun proksimal kısmı yaklaşık 55 derecelik eğrilikte bir başa ve yaklaşık 13 milimetre uzunluğundaki boyuna sahiptir. Radius başı ve gövdesi arasında da yaklaşık 17 derecelik bir açı vardır. Radiusun baş kısmına caput radii denirken radiusun gövde kısmına corpus radii adı verilir. Bu iki kısmı birbirine bağlayan kısma ise collum radii denir. Caput radiinin etrafını yüzük şeklinde saran eklem yüzeyine circumferentia articularis radii adını alırken m. biceps brachii adlı kasın tutunduğu pürtüklü çıkıntılı yüzeye de tuberositas radii denir. Corpus radii; facies lateralis, facies anterior ve facies posterior adlarında üç yüze; margo interossea, margo anterior ve margo posterior adlarında da üç kenara sahiptir. Radiusun distal kısmında processus styloideus radii lateralde, incisura ulnaris ise medialde bulunur. Karpal kemiklere doğru bakan yüze ise facies articularis carpalis adı verilir (26-28).

#### **2.1.1.3. Ulna**

Ulna önkolda medial kısmında yerleşmiştir. Proksimal kısmı distal kısmına göre daha kalındır. Ulnanın proksimalinde anteriora bakan yüzünde incisura trochlearis adı verilen çentik vardır. Incisura trochlearisin alt ucuna da processus coronoideus adı verilen çıkıntı yerleşmiştir. Processus coronoideusun radial tarafında incisura radialis yer alırken alt yüzünde musculus supinatorius adlı kasın tutunduğu crista musculi supinatoris vardır. Biraz daha distal kısımda ise musculus brachialis adlı kasın sonlandığı alan olan tuberositas ulnae vardır. Ulnanın posteriora bakan yüzünde ise olecranon bulunur. Ulnanın gövde kısmına corpus ulnae denir ve facies anterior, facies posterior ve facies medialis olmak üzere üç yüze; margo anterior, margo posterior ve margo interossea adında da üç kenara sahiptir. Ulnanın baş kısmı yani caput ulnae ulnanın distal kısmındaki ucundadır ve etrafındaki eklem yüzüne de circumferentia articularis adı verilir. Distalde medial kısımdaki çıkıntı ise processus styloideus ulnadır (26, 29).

### **2.1.2. Eklem Yapısı**

Dirsek eklem kompleksi tek eklem kapsül içinde yer alan birbiriyle uyumlu 3 kemikten oluşan 3 eklemlilik sinovyal bir eklem kompleksidir. Bu eklemler; art. humeroulnaris, art. humeroradialis ve art. radioulnaris eklemleridir. Art. humeroulnaris eklemi trochlear, art. humeroradialis eklemi sferoid, art. radioulnaris proksimalis eklemi ise trochoid tipte eklemlerdir. Art. humeroulnaris ve art. humeroradialis eklemleri dirsekte fleksiyon ve ekstansiyon hareketinin ortaya çıkmasını sağlarken art. radioulnaris eklemi ise dirsekteki pronasyon ve supinasyon hareketinden sorumludur. Bu 3 eklem birbiriyle mükemmel uyumlu dirsek kompleksini oluşturur (3, 26, 30).

#### **2.1.2.1. Articulatio Humeroulnaris**

Humerus ve ulna arasındaki eklem humerusun distalinde bulunan trochlea humeri ile ulnadaki incisura trochlearis eklemlleşerek ortaya çıkar. Trochlear tipte bir eklemdir ve humeroulnar eklem olarak isimlendirilir. Bu eklem dirseğin fleksiyon ekstansiyon hareketini sağlamada görevlidir. Fleksiyon hareketini; ulnadaki processus coronoideus, humerus distalinde bulunan fossa coronoidea oturarak sınırlar. Ekstansiyon hareketi ise ulnadaki olecranonun, humerus distalinde posterior yüzünde bulunan fossa olecraniye oturması ile sınırlanır (30).

#### **2.1.2.2. Articulatio Humeroradialis**

Humeroradial eklem de humerusun yarım küre şeklindeki capitulum humerisi ile radiustaki caput radii arasında gerçekleşir. Humeroradial eklem dirsek eklemının rotasyonuna izin veren trochoid tipte bir eklemdir. Humerus ve radius arasında oluşan bu eklem de temas dirsek fleksiyona gittikçe artar. Capitulum humeri ve trochleanın merkezinden geçen eksen baz alınarak dirsek eklemının fleksiyon ve ekstansiyonu humeroulnar ve humeroradial eklemın temel görevidir. Bu iki eklemın eklem yüzleri birbirleriyle mükemmel uyumlu olmasa da var olan uyumla medial yada lateral yönde kayma engellenerek doğal kemik stabilitesi sağlanmış olur (26, 30).

#### **2.1.2.3. Articulatio Radioulnaris Proksimalis**

Ulnada bulunan incisura radialis, radiustaki caput radiinin medial tarafı ile eklemlleşerek proksimal radioulnar eklemi oluşturur. Bu eklem, dirsek kompleksini oluşturan diğer eklemlerden farklıdır ve eklemi oluşturan kemik yapılar, eklemın desteğinde az etkili ya da etkisizdir. Eklem, rotasyona izin veren trochoid tipte bir

eklemdir. Ayrıca radioulnar eklem dirsek eklem kompleksinin pivotu olarak da bilinir. Bu eklem distal radioulnar eklemlerle birlikte dirseğin supinasyon ve pronasyonundan sorumludur. Pronasyon ve supinasyon hareketi radius başından ulnanın başına doğru olan eksen çevresinde gerçekleşir. Dirsek ekleminde hareketler gerçekleşirken eklemden yuvarlanma hareketine kayma hareketi de eşlik eder. Bu eşlik eklem yüzeylerinin birbiriyle uyumlarından kaynaklanır (30).

### **2.1.3. Kapsül-Ligament yapısı**

Dirsek eklem kapsülü ve eklemi saran ligamentöz yapılar dirsek ekleminin statik stabilizatörlerindendir. Dirsek eklem kapsülü fibröz yapısıyla dirsek eklemi oluşturur üç eklemi de sarar. Ancak eklem hareketine izin verecek şekilde de özellikle posterior yüzünde gevşek ve incedir. Kapsülde var olan kıvrımların görevi eklem hareketine izin verecek alan oluşturmaktır. Kapsül, fossa radialis ve fossa coronoidea üzerinden devam ederek processus coronoideus ve annular ligaman üzerinden tamamlanır (3, 30). Ligamentöz yapılar da dirsek kapsülüne lateralden ve medialden destek vererek dirseğin statik stabilizasyonuna katkı sağlarlar. Annular ligaman da proksimal radioulnar eklem stabilizasyonundan sorumlu halka şeklindeki bağıdır. Diğer dirsek ligamanları ise medial kolleteral ligaman ve lateral kolleteral ligaman olarak tanımlanır.

#### **2.1.3.1. Medial Kolleteral Ligaman**

Medial kolleteral ligaman, lateral kolleteral ligamana göre daha karmaşık yapılı ve büyüktür. Dirsek eklemindeki asli görevi dirseği valgus streslerine karşı korumaktır. Anterior, posterior ve transvers parçalardan meydana gelir ve üçgen şeklindedir (3, 30). Aralarında en sert, kalın parça olan anterior parça eklem fleksiyon hareketi boyunca gergindir ve processus coronoideusa bağlıdır (3). Anterior banta göre daha ince olan posterior bant ise yine üçgen şeklindedir ve olecranon tutunur, daha çok dirsek fleksiyonunun yarısından sonra gergindir. Transvers kısım ise ince membranöz yapıdadır ve incisura trochlearise sarılıdır (3, 30, 31).

#### **2.1.3.2. Lateral Kolleteral Ligaman**

Lateral kolleteral ligaman; lateral ulnar kolleteral ligaman, radyal kolleteral ligaman, annular ligaman ve aksesuar kolleteral ligamandan meydana gelir (29). Lateral kolleteral ligaman, temel görevi dirseği varus streslerine karşı korumak olan iki ucu ulnadaki incisura trochlearise tutunarak Y şeklini alan bir bağıdır (32). Radyal kolleteral

ligaman lateral epikondilden başlayan yaklaşık 20 milimetre uzunluğunda bağıdır. Dirsek ekleminin hem fleksiyonu sırasında hem de ekstansiyonu sırasında gergindir (3, 29). Ayrıca dirseğin lateral yönden gelecek streslere karşı bir numaralı koruyucusudur (33). Annular ligaman collum radii çevreleyerek ulnayla bir arada kalmasını sağlayan sert fibröz bir banttır. Radiusun başının stabilizasyonunda en önemli görevi üstlendiğinden alt yüzeyinden fibrokartilaj ile kaplanarak stabilitesi artırılmıştır. Böylece tıpkı bir askı gibi radiusu asarak hareketini sınırlamadan subluksasyonlarına ya da dislokasyonlarına engel olur (30). Lateral ulnar kolleteral ligaman dirsek lateral epikondilinden başlar ve annular ligamana karışarak sonlanır. Görevi humeroulnar eklemi koruyarak dirsekte posterolateral rotatuar stabilizasyonu sağlamaktır (34). Aksesuar kolleteral ligaman da bu Y şeklindeki ligaman kompleksinin bir kolunu oluşturur (32).

#### **2.1.4. Kas Yapısı**

Dirseğe işlev veren kaslar ya omuz ya da el ile bağlantılı olabileceklerinden dolayı anatomik anlamda diğer eklemlerde olduğundan biraz farklıdır. Dirseğin fleksiyon, ekstansiyon, pronasyon ve supinasyonunda görev alan kasların görevlerinden biri de dirsek de dinamik stabilizasyon sağlamaktır (35-37).

Başlıca görevi dirsek eklemi hareket ettirmek olan, dirsek eklemi geçen ya da dirsekte bulunan kaslar; m. biceps brachii, m. supinator, m. brachialis, m. triceps brachii, m. brachioradialis, m. pronator teres ve m. anconeus'tur. Diğer bazı kasların dirsek eklemiyle bağlantısı olsa da asıl fonksiyonlarını el bileğinde gerçekleştirirler (30).

##### **2.1.4.1. M. Biceps Brachii**

M. biceps brachii adı verilen kas; m. brachialis ve m. brachioradialis gibi dirsekte fleksiyon hareketini ortaya çıkarır. Ayrıca m. biceps brachii iki başlı olduğundan ve kasın başlangıç noktası omuz eklemi de geçtiğinden omuz eklemi de fleksiyon açığa çıkarır. Caput longum'u scapulada bulunan tuberculum supraglenoidale'den başlarken; caput brevesi ise yine skapuladaki processus coracoideus'tan başlar, tuberositas radii'de sonlanır. Radiusa tutunmasıyla önkolda supinasyon hareketini sağlar ki bu onu önkolun esas supinatörü yapar. İnervasyonu, nervus musculocutaneus tarafından sağlanır (25, 26, 30).

##### **2.1.4.2. M. Brachialis**

M. brachialis adı verilen kas, humerusun ön alt yarısında fleksör kas grubunun en derininde yer alan bir kاست. Sadece dirsek eklemi geçmesi sebebiyle görevi yalnızca

dirsek ile sınırlıdır. Tıpkı m. biceps brachii gibi nervus musculocutaneusla innerve olur ve dirsek fleksiyonunda görevlidir. Ürettiği torktan dolayı dirsek fleksiyonundaki etkisi tartışılmaz. Tuberositas ulnada sonlanır. Bu nedenle önkolda pronasyon ve supinasyon için moment oluşturamaz. Dolayısıyla önkolun pronasyon ve supinasyonuna herhangi bir katkısı yoktur.

#### **2.1.4.3. M. Brachioradialis**

M. brachioradialis olarak adı verilen kas, önkolun lateralindeki en yüzeysel kastır. Başlangıcını epicondylus lateralisin üst kısmından alırken proc. styloideus radiide sonlanır. Önkolun ekstansör yüzeyindeki kaslarla birlikte seyrettiğinden nervus radialis tarafından innerve olur. Esas görevi dirsekte fleksiyon hareketini ortaya çıkarmaktır.

#### **2.1.4.4. M. Pronator Teres**

İki başa sahip olan m. pronator teres önkolun yüzeysel fleksör kaslarıyla birlikte bulunur. Temel görevi önkola pronasyon yaptırmaktır. Bununla birlikte dirsek fleksiyonuna da katkı sağlamaktadır. Nervus medianus tarafından innerve olur (26, 30, 38).

#### **2.1.4.5. M. Supinator**

Önkol ekstansör kas grubunun derininde uzanan ve nervus radialis tarafından innerve olan bir kastır. Görevi önkola supinasyon yaptırmaktır.

#### **2.1.4.6. M. Triceps Brachii ve M. Anconeus**

M. triceps brachii olarak adı verilen kas, kolun arka yüzündeki kütleyi oluşturan esas kastır. Dirseğin ekstansör kasıdır. 3 başlıdır ve olecranonunda sonlanır. Caput longumu; tuberculum infraglenoidalede sonlandığından bu baş, omuz ekstansiyonuna da katkı sağlar ve tutunma yeri ulna olduğundan ötürü önkolun rotasyonuna herhangi bir katkı sağlamaz. Nervus radialis tarafından innerve olur. M. Anconeus ise dirseğin posteriorunda yüzeyselde yer alan ve dirsekteki posteolateral rotatif stabilite ve varus stresi için güçlü bir stabilizatör olarak görev yapan bir kastır (26, 30, 36, 39).

#### **2.1.5. Nörolojik Yapısı**

Nervus ulnaris, nervus radialis, nervus medianus ve nervus musculocutaneus dirsek eklemine geçen sinirlerdendir.

Nervus ulnaris, brakiyal pleksusun medial fasciculusundan dirseğe doğru uzanır ve en iyi palpe edilebildiği nokta da dirsektir. Bu palpasyon sinirin cubital tünel içinde

ilerlemesinden kaynaklanır ve en iyi medial epikondilin posteriorunda gerçekleşir. Nervus ulnaris, dirsek seviyesinde bu tünele girer ve m. flexor carpi ulnarisin iki başı arasında seyrederek m. flexor digitorum profundusun üzerinden ele doğru uzanır.

Nervus radialis ise brakiyal pleksusun posterior fasciculusundan dirseğe doğru uzanır ve bu uzanma gerçekleşirken aynı zamanda medialden laterale doğru da bir yönelim söz konusudur. Nervus radialis, kasların arasından ilerlerken lateral intermuscular septumu deler ve cubital fossada motor ve duysal olmak üzere iki dala ayrılır (27).

Nervus medianus, brakiyal pleksusun hem medial hem de lateral fasciculusundan dal olarak dirseğe doğru uzanır. Bu uzanmaya brakiyal arterde eşlik eder ve m. brachialis, m. pronator teres arasında gerçekleşir. Etrafındaki kas yapısından ayırt edilmesi zordur. Bu uzanma cubital fossa hizasına geldiğinde nervus medianus, bisipital aponevrozun altında kalır. Ardından m. pronator teresin iki başı arasından devam eder (27, 36).

Nervus musculocutaneous, brakiyal pleksusun lateral kısmından dirseğe doğru uzanır. Sinir, uzanma sırasında m. brachialis kasını delerek ilerler. Dirseğe fleksiyon yaptıran m. brachialis ve m. biceps brachiiyi ve omuz fleksiyonunda rol alan m. coracobrachialis innerve eder. M. brachialis ve m. biceps brachii kaslarının arasından ilerlemesine devam eder ve lateral n. cutaneus antebrachialis olarak sonlanır (27).

### **2.1.6. Eklem Hareket Açıklığı**

Dirsek ekleminde fleksiyon, ekstansiyon, pronasyon ve supinasyon hareketleri meydana gelir. Fleksiyon, ekstansiyon hareketlerinin genişliği için genel olarak 0 ve 140 dereceler arası açı tanımlanmıştır (25). Bazı kaynaklarda 5 derecelik bir hiperekstansiyon açısının varlığı da normal kabul edilmiştir (40). Günlük hayatta ise 30 ila 130 derece arasında değişen fleksiyon çoğunlukla kullanılır (6, 13). Dirsekteki pronasyon ve supinasyondan sorumlu eklemler; art. radioulnaris proksimalis ve art. humeroradialis eklemleridir ve bu eklemler dirseğe 75 derecelik pronasyon, 85 derecelik de supinasyon yaptırır (36). Günlük hayatta ise ilk 50 derecelik pronasyon ve supinasyon çoğunlukla aktiftir (25, 39).

### **2.2. Dirsek Eklemine Görevleri**

Dirsek eklemi günlük yaşam aktivitelerinde sık kullanılan bir eklemdir. Elin kullanılmasını, eli uzaya yerleştirmeyi, uzanmayı, fırlatmayı sağlamada omuzla el arasında köprü görevi görür. Dirsek; omuz fleksiyonu ve ön kolun pronasyonunu kullanarak

cisimleri ileri uzatmak ya da fırlatmak için işlev görürken; omuz ekstansiyonunun da yardımıyla ön kol supinasyonunu kullanarak yemek yeme, hijyen ve kişisel bakım gibi hareketlerde kilit görevler üstlenir.

Dirsek açık kinetik zincirde; cisimleri fırlatma, ileri doğru uzanma, yemek yeme, gibi hareketlerde kullanılabilirken; kapalı kinetik zincirde de yürümede yardımcı cihaz kullanımında, tamir aletlerinin işlev görmesinde, kişinin oturduğu yerden kalkarken kendini desteklemesinde rol alan bir eklemdir. Dirsek hem açık kinetik zincirde hem de kapalı kinetik zincirde hareketlerin tamamlanması ve işlev görmesi için kilit rol oynar (40).

Günlük yaşamda sıkça kullanılan kavrama ve sıkıştırma gibi hareketlerde de dirseğin rolü yadsınamaz. Biyomekanik ve anatomik açıdan bu gibi hareketlerde dirsek kilit rol üstlenmiştir (41). Yapılan araştırmada, art arda yapılan günlük hareketlerde kavramanın dirsek eklemindeki medial stabilizasyonuna katkı sağladığı tespit edilmiştir (42).

### **2.3. Dirsek Ekleminde Biyomekanik-Kinematik-Stabilizasyon**

#### **2.3.1. Dirsek Ekleminde Biyomekanik-Kinematik**

Canlı bir yapıyı etkileyen kuvvetleri ve bu kuvvetlerin sonuçlarını inceleyen bilim dalı biyomekaniktir. Biyomekanik canlı yapıyı etkileyen kuvvetin gücü, açısı ve etkisi hakkında birçok bilgi verir. Dirsek eklemi ile ilgili olarak da dirseği etkileyen aktif ve pasif kuvvetler bu bölümde incelenecektir. Dirsek omuz ve el arasında köprü görevini üstlenen ve elin serbestçe uzayda etkileşime geçmesini sağlayan eklem yüzlerinin birbiriyle oldukça uyumlu olduğu, bir o kadar da karmaşık yapıya sahip bir eklemdir. Bu uyum sonucunda kimi zaman yeniden şekillenme süreci zorlu olabilmektedir. Dirsekte başlıca fleksiyon, ekstansiyon, supinasyon ve pronasyon olmak üzere dört ana hareket meydana gelir (36, 43, 44). Dirsekteki fleksiyon hareketi yaklaşık 140 derecedir. Dirsek fleksiyonunu radius başının radial fossaya, processus coronoideus'un coronoide fossaya oturması ve m. triceps sınırlar. Olecranonun da fossa olecraniye oturması dirseğin ekstansiyon derecesinin sınırlanmasının sebebidir. Ayrıca dirsek ekstansiyonunu eklem kapsülünün ön kısmı ve fleksör kas grubu da sınırlar. Dirsekteki fleksiyon ve ekstansiyon hareketi art. humeroradialis ve art. humeroulnaris sayesinde gerçekleşir. Pronasyon ve supinasyon hareketi ise art. radioulnaris proksimalis ve art. humeroradialis sayesinde gerçekleşir ve yaklaşık 75 derecelik pronasyon gözlemlenirken 85 derece de supinasyon ortaya çıkar (45).

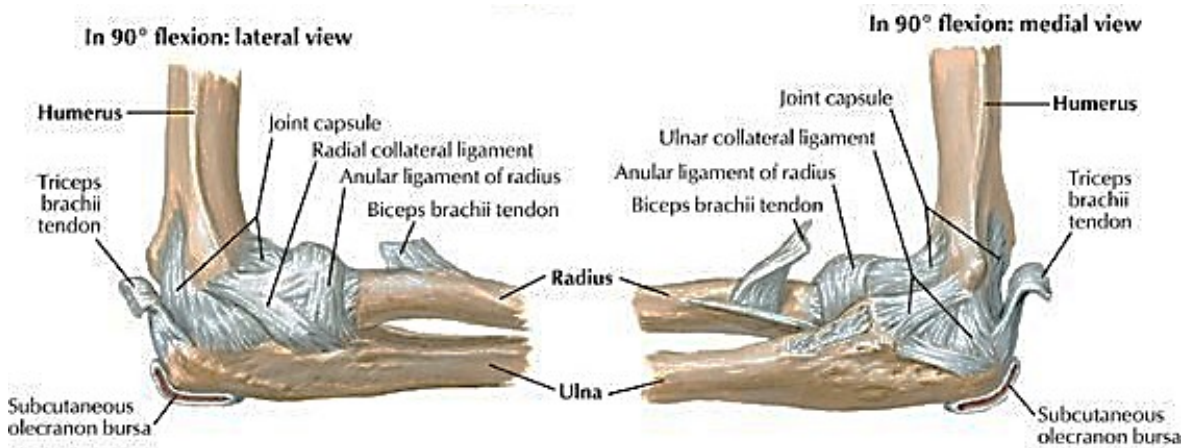
Dirsek eklemi bir üst eklemi olan omuz eklemine bakıldığında hareket eksenini ne kadar kısıtlı gibi gözükse de üstlendiği görevlerle büyük önem taşımaktadır. Dirsek eklemi sahip olduğu bu eksen, dirsek epikondillerine göre 3-5 derece iç rotasyonda humerusa göre de bir miktar valgusa doğru konumlanmıştır (46).

### 2.3.2. Dirsek Eklemine Stabilizasyon

Böylesine uyumlu ve karmaşık bir eklemi stabilizasyonunu dinamik ve statik yapılar sağlamaktadır. Statik stabilizasyonu sağlayan yapılar; eklemi yapısal yüzü, eklem kapsülü, interosseöz membran ve medial, lateral kolleteral ligaman kompleksleridir. Dinamik stabilizasyondan ise dirsek çevresinde bulunan kaslar sorumludur.

#### 2.3.2.1. Statik Stabilizasyon

Eklemli yapısal yüzeyleri statik stabilizasyon açısından incelenecek olursa; humerusun, ulna ve radius ile yaptığı eklem yüzeylerinin uyumu eklem stabilizasyon açısından oldukça önemli katkılar sağlarken processus coronoideus ve olecranon da kendi eklem yüzeyleriyle uyumlu fossalarla eklemleşerek bu stabiliteye katkı sağlar (40). Yapılan çalışmalarda dirsek eklem stabilitesine kemik bölümü olarak en büyük katkının processus coronoideus tarafından sağlandığı ortaya çıkmıştır. Özellikle dirsek stabilitesinin azaldığı ekstansiyonda da etkili olduğu tespit edilmiştir. Stabiliteye katkı sağlayanlar arasında processus coronoideus peşinden radius başı gelmektedir. Radius başı dirseğe gelen kuvvetlerin dengelenmesi konusunda da etkilidir (47) (Resim 1).



**Resim 1.** Dirsek eklem ligamanları (Netter'den, 48)

Eklem kapsülünün dirsek stabilizasyonuna katkısı her ne kadar dirsekte bulunan ligaman kompleksleri kadar araştırılmamış olsa da ispat edilmiştir. Eklem kapsülünün stabilizasyon dışında dirseğin propriyosepsiyonunda da görev aldığı bilinmektedir (49, 50). Eklem kapsül yapısı incelenecek olursa, kapsülün ön kısmının oblik ve transvers liflerden oluştuğu gözlemlenir. Bu lifler özellikle dirsek tam ekstansiyonda iken dışarıdan gelen varus veya valgus kuvvetlerine karşı dirseği önemli ölçüde korur ancak bu koruma dirsek fleksiyon açısı arttıkça azalır (49, 51, 52). Ayrıca yine yapılan çalışmalarda eklem kapsülünün dirseğin posterior yönlü çıkıklarını da engellediği ortaya konulmuştur (51, 53).

İnterosseöz membran yapısı gereği özellikle kalın orta kısmıyla dirsek stabilitesine önemli ölçüde katkı sağlar. Öyle ki bu membran yakın geçmişte bağ olarak isimlendiriliyordu. Ancak hala tam olarak dirsek stabilitesine olan katkısı ve kuvvet aktarımı konusundaki rolü ayrıntılı olarak açıklanmamıştır (54).

Dirsek stabilitesinden sorumlu bir diğer statik yapılar ise medial ve lateral kolleteral ligaman kompleksleridir.

Medial kolleteral ligaman kompleksi anterior ligaman, posterior ligaman ve transvers ligaman olmak üzere 3 bağ demetinden oluşur (53). Medial kolleteral bağ kompleksi özellikle valgus streslerine karşı dirseği koruyucudur. Valgus stresine karşı dirseği korumada radius başı ikinci sırayı alır. Bu bağ kompleksinin valgus stresine karşı olan direnci dirsek ekstansiyona gittikçe azalır (39). Bağ kompleksinin anterior oblik ligaman parçası valgusa karşı gösterilen stabilizasyonda birincil sıradadır. Ayrıca bu parça sadece valgus streslerine karşı koymakla kalmaz iç rotasyon hareketinde de stabilizasyon sağlar (26.) Kompleksin posterior ligaman parçası dirsek fleksiyonu sırasında uzayarak stabilizasyona katkı sağlar. Transvers ligaman parçasının dirsek stabilizasyonuna katkısı kompleksin diğer iki bağ demetine bakıldığında önem arz etmez (40).

Lateral kolleteral bağ kompleksi; LUCL olarak kısaltılmış olan lateral ulnar kolleteral ligaman, radyal kolleteral ligaman, annular ligaman ve aksesuar kolleteral ligamandan oluşur. Bu kompleksin genel anlamda görevi dirseğe karşı olan varus streslerine karşı dirseğin stabilizasyonunu sağlamaktır (40). Ancak yapılan son çalışmalarda görülmüştür ki lateral kolleteral bağ kompleksinin birincil görevi varus streslerine karşı koymak değil, posteriolateral rotator instabiliteye karşı koymaktır ki bu stabilizasyonda kompleksin bir parçası olan lateral ulnar kolleteral ligamanın (LUCL) payı en büyüktür. Varus streslerinden çok rotator instabiliteye karşı dirseği korumasının nedeni

dirseğe gelen varus streslerinin çoğunu ulna ve humerus arasındaki eklem olan ulnohumeral eklemin karşılamasıdır (39, 55, 56). Annular ligaman ise fibrokartilaj kaplamasıyla birlikte radius başının etrafına sarılı haldedir. Böylece radiusu ulnaya bağlar. Annular ligamanın birincil görevi radius başının yerinden çıkmasını engellemektir. Ayrıca lateral yönlü dirsek çıkıklarını ve aşırı posteolateral yönlü rotasyonları önlemek bilinen görevlerindendir. Radyal kolleteral ligamanın dirsek stabilizasyonundaki görevi ise annular ligamana bağlanarak radius başının stabilizasyonunu sağlamaktır (40).

### **2.3.2.2. Dinamik Stabilizasyon**

Dinamik stabilizasyon ise; ön kolda ve dirsek etrafındaki kasların çalışmasıyla birlikte sağlanır. Dirsek etrafında bulunan kas aktivasyonu sonucunda moment açığa çıkar. Momentle birlikte aktif kuvvet ortaya çıkar ve kompresyon sağlanarak eklem subluksasyonu engellenmiş olur (36, 57). Bu stabilizasyonda aktif görevli olan kas gruplarından biri dirsek fleksörleridir. Dirsekte bulunan medial epikondili orijin alarak dirseğe fleksiyon yaptıran bu kaslar ve önkolun pronatör kas grubu da dirseğe gelen valgus streslerine karşı koruma sağlayarak dirseğin önemli stabilizatörleri arasında yer alır (36). Bunun yanında dirseğin stabilizasyonunu sağlama amaçlı yapılan sıkıştırma işleminde en etkili kasların m. triceps, m. biceps brachii ve m. brachialis olduğunu belirten kaynak da vardır (45).

## **2.4. Dirsek Taşıma Açısı**

### **2.4.1. Dirsek Taşıma Açısı Tanımı**

Taşıma açısı, dirsek tamamen ekstansiyona, ön kol supinasyona alındığında brakial ekseninin önkolun uzun eksenine kesişme açısıdır. Dirsek taşıma açısı, cubital açı yada cubitus valgus olarak adlandırılır. Açı 155-180° arasında değişir (1, 2, 4, 9, 57-59). Bazı çalışmalar bu açının dar açı olarak değerlendirilmesi gerektiğini söylediği için 0-25° ölçüleri de kabul edilir. Bu açının varlığı trochlea humerinin kenardan 6 mm daha dışarda olmasındandır (3, 10). Dirsek hareketleri esnasında da taşıma açısının doğrusal bir şekilde azaldığını kanıtlamıştır (5).

Günlük hayatta farkında olmadan da olsa dirsek taşıma açısından faydalanılır. Bu açı sayesinde elimizde taşıdığımız malzemeleri, poşetleri pelvisten uzak tutmuş olunur. İstmeden kollar supinasyona alınır ve açı ortaya çıkarılır. Cisimler vücuttan uzaklaştırılır. Bu uzaklıkla ağırlık merkezi yer değiştirir. Bir cisim yerden kaldırılırken; kavranıp

tutulmasında, yukarı kaldırılmasında DTA hareketin kolaylaşmasını sağlar. Ön kolun aktif olduğu günlük yaşam aktivitelerinde de hareketin kaldırma kolunun tespitinde kilit rol üstlenir (5). Ayrıca dirsek travmalarının araştırılması, tanısı, tedavisi için ve özellikle radyolojik çalışmalar DTA önemlidir (6). Yapılan bir araştırmaya göre çocukların muayenesi esnasında taşıma açısı ölçümü düzenli olarak yapılmasıyla çocuğun dirsek bölgesi için ileride yaşanabilecek yaralanmalar hakkında tahminde bulunulabilir (7). Bu bilgiler göz önüne alındığında DTA; dirsek yaralanmalarının tespiti, rehabilitasyonu, tedavisi, araştırılması ve günlük yaşam aktiviteleri için önemli olduğu ve korunması gereken bir açı olduğu dikkate alınmalıdır (5).

#### **2.4.2. Dirsek Taşıma Açısını Etkileyen Faktörler**

Yapılan çalışmalarda dirsekteki taşıma açısının insan hayatının başlangıcında varus yönlü olduğu ancak zamanla valgusa doğru açılanarak adolesan döneminin başlarına yani yaklaşık 15 16 yaşlarında sabit kaldığı tespit edilmiştir (8). İnsan fetüslerinde yapılan bir çalışmada yaş ile dirsek taşıma açısının negatif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir (10). Ancak başka bir çalışmada ise yaşla birlikte taşıma açısının arttığı belirtilmiştir (61). Çocukluk döneminde geçirilen herhangi dirsek travmasıyla da bu açının artıp yada azalmasıyla normal açı değerlerinin dışına da çıkabileceği yine araştırmalar tarafından bulunan bir diğer bulgudur (59).

Cinsiyetler arasındaki taşıma açısı farkında ise; birçok çalışma kadınlarda taşıma açısının erkeklere göre daha fazla olduğunu hatta ikincil cinsiyet özelliklerinden biri olarak sayılabileceğini gösterir. Bir çalışmada kadınların ortalama pelvis genişliklerinin erkeklerden fazla, omuz genişliğininse daha az bir ölçüye sahip olması bu durumun nedeni olarak gösterilir (4, 6, 62, 63). Başka bir çalışmada ise kalça genişliği ve DTA arasındaki ilişkide kadınlarda negatif korelasyon bulunurken erkeklerde anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır (9). Bazı çalışmalarda ise cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (64).

Sağ ve sol ekstremiteler karşılaştırıldığında ise; dominant ekstremitte tarafında daha yüksek taşıma açısının varlığı tespit eden çalışmalar vardır (9, 61). Ayrıca bu görüşün tam tersi yani nondominant kolda anlamlı bir yükseklik bulan araştırmalara da rastlamak mümkündür (4). Her iki görüşü de desteklemeyen, iki dirsek arasında anlamlı bir fark olmadığını belirten araştırmalar da literatürde mevcuttur (6, 64). Bu görüşü destekleyen

insan fetüslerinde yapılan bir çalışmada da iki ekstremite arasında taşıma açısı bakımından anlamlı bir fark bulunamadığı belirtilmiştir (10) .

Kişinin boyuyla dirsek taşıma açısının arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalarda ise boy kısalığında kol kısa olması sebebiyle kişinin günlük hayatta üst ekstremitesini daha fazla eğimli durumda tutması için bu açının daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır (58). Ancak başka bir çalışmada ise ön kol uzunluğu ile DTA arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (10).

## **2.5. Kavrama Kuvveti**

### **2.5.1. Kavrama Kuvveti Tanımı**

Kavrama kuvveti, istemli olarak, kişinin tüm kuvvetiyle nesneyi, parmakları etrafına sararak, avuç içine bastırarak ve başparmak ile basınç uygulayarak sıkıca tutmasıdır. Kavramada var olan bütün kas gücü kullanılır (60, 65). Günlük hayatta dünyayla en çok etkileşime geçen, kullanılan vücut parçası eldir. Kavrama kuvveti; günlük hayatta bu kadar aktif olan vücut parçası olan elin kaslarının kuvvetinin ölçülmesinde hızlı, sayısal ve kolay ölçümlü bir yöntem olarak karşımıza çıkar (66, 67). Kavrama kuvveti 6557 kişi üzerinde yapılan bir çalışmada erkeklerde ortalama yaklaşık 41 kg iken kadınlarda ise yine ortalama yaklaşık 25 kg'dır (12).

### **2.5.2. Kavrama Kuvveti Çeşitleri**

Kavrama kuvveti farklı çalışmalarda farklı sınıflara ayrılarak incelenmiştir. Literatür taraması yapıldığında, yapılan araştırmalar incelendiğinde en basit şekilde kavrama kuvvetini iki farklı sınıfa ayırabiliriz. Kaba ya da güçlü kavrama ve hassas kavrama olarak karşımıza çıkar. Kaba kavrama literatürde standart kavrama ya da fonksiyonel kavrama olarak da kullanıldığından araştırmalarda hassas kavrama ya da farklı adlandırılan kavrama türleri özellikle belirtilmediği sürece bahsedilenin kaba kavrama olduğu anlaşılmaktadır. Kaba kavrama başparmağın da yardımıyla avuç içindeki cisme basınç uygulayarak ve çevresinin de sarılmasıyla sıkı bir şekilde tutulmasıdır. Hassas kavrama ise kaba kavramanın aksine cismin sadece parmak uçları ve başparmağın arasında tutulmasıdır (65, 67-70).

### **2.5.3. Kavrama Kuvvetinin Önemi**

Kuvvet gerektiren zorlu işler her ne kadar günlük hayatta çok sık karşımıza çıkmasa da karşılaştığımız durumlarda kas kuvveti fazla olan bireyler, güç gerektiren durumların

üstesinden kolaylıkla gelmekte ve az enerji harcamaktadırlar. Ayrıca bu bireylerde iş süresi, kuvveti az olan bireylerle kıyaslandığında gözle görünür şekilde daha azdır. Kas kuvveti günlük hayatta güç olarak da isimlendirilebilir. İşte bu nedenlerden dolayı kas gücü ya da kas kuvveti ölçülmeye değer ve önemli bir sağlık bileşenidir. Nicel ölçüm yöntemleri kas kuvveti ölçümünde kullanılan bir yöntemdir. Ayrıca pratik ve her ortamda uygulanabilir olması da kas kuvvetinin doğal olarak kavrama kuvvetinin ölçümün avantajlarından (65).

Kuvvet kişinin; genel sağlık durumu, gücü ve bilişsel fonksiyonlarıyla ilgili genel bir bilgi verir. Vücudun üst yarısı hakkında genel sağlık durumu, fonksiyonelliği hakkında bilgi almak için kavrama kuvveti ölçümü yapılabilir. Kişinin kavrama yapabilmesi, kişinin var olan gücünü göstermekle kalmaz biyolojik anlamda canlılığına da işaret eder (16, 72, 73). Canlılığın kırılma seviyesi de kavrama kuvvetiyle tespit edilebilir hatta yapılan bir çalışmada kırılma seviyesi ölçümünde bakılması gereken tek bir parametre olarak kavrama kuvvetinin kullanılabileceği ortaya konmuştur (74) . Kavrama kuvveti yaşlılardaki hastalık seviyesi, bağımsızlık düzeyi, genel sağlık durumu hatta ölüm riskini değerlendirilmesinde de önemli bir parametredir (14, 15). Çünkü kavrama kuvveti özellikle yaşlılığın erken dönemlerinde her ne kadar farklı değişkenlerden etkilense de kişilerde genel kas kuvvetini değerlendirmede kullanılabilir (13). Özellikle sağlığın etkilendiği kafa karıştırıcı ve farklı olan birçok parametrenin yanında kavrama kuvveti basit, hızlı ve nicel bir yöntem olarak karşımıza çıkar. Bu nedenlerden dolayıdır ki yaşlılığın erken dönemlerinde düzenli olarak ölçülmesiyle bu kişilerdeki genel sağlık durumu hakkında bilgi alınması ve değerlendirilmesi konusunda kullanılabilecek etkin bir sağlık ölçütüdür (75, 76).

Kavrama gücünün yaşlanma konusunda bir biyobelirteç olarak kullanılıp kullanılmamasını araştıran 2015'te yapılan bir çalışmada gösterilmiştir ki; kavrama gücü sadece yaşlı bireylerde değil yetişkin tüm bireylerde ölüm riski hakkında bilgi verir. Sadece ölüm riski değil sakatlık ya da hastalık durumları için de risk durumunu değerlendirmede güçlü bir araçtır (15). Ayrıca yine yapılan başka bir araştırmada da ortaya çıkmıştır ki taburculuk döneminde de kavrama kuvveti ölçümü yapılarak iyileşme hakkında ön bilgi elde edinilebilir (77). Bu nedenle kavrama gücü, ölçümü basit ancak değerlendirildiğinde birçok durum hakkında önemli bilgiler veren etkili bir sağlık parametresidir (15).

Kavrama gücünün ölçümüyle birlikte tespit edilebilecek bir başka durum da üst ekstremitenin fonksiyonelliği ve el becerisidir (16, 78). Üst ekstremitedeki genel sağlık durumu, kullanılabilirlik gibi durumları değerlendirmede kullanılabilecek bir yöntem olan kavrama kuvveti ayrıca üst ekstremitte tedavilerinde kullanılan cerrahi yöntemlerde de tedavi sonrası progresyonu değerlendirmede işe yarayan hızlı, nicel bir yöntemdir (16, 79, 80). Bununla birlikte kavrama kuvveti özellikle üst ekstremitenin kullanıldığı spor branşlarında örneğin tenis, voleybol, basketbol gibi alanlarda fiziksel performansı, başarıyı etkileyen bir sağlık ölçütüdür. Çünkü tenis gibi sporlarda özellikle kavrama kuvveti sporcunun başarısını direk etkileyen bir faktördür (11).

Ayrıca kavrama kuvveti kişilerin kas kuvvetinde azalmaya neden nörolojik hastalıkların değerlendirilmesinde ve tedavilerinin takibinde kullanılabilecek önemli bir araçtır (81).

Kavrama kuvveti ölçümüyle anlaşılacak bir diğer durumda kişinin beslenmesidir. Yapılan çalışmalarda kavrama kuvveti takibiyle, kişinin sağlıklı bir beslenmeye sahip olup olmadığı tespit edilebilir olduğu anlaşılmıştır (76). Özellikle eşit vücut kitle indeksine sahip bireyler arasında kuvvet bakımından karşılaştırma yapabilen bir ölçüm yöntemidir. Örneğin kavrama kuvveti karşılaştırılmasıyla düşük vücut kitle indeksine sahip bireylerde sağlıklı bir kilo verme süreci olup olmadığı dahi ortaya çıkabilir. Bunun nedeni olarak kas kuvvetinin başta beslenme olmak üzere kişinin hareket durumu, ruhsal durumu yada hastalık süreci olmak üzere birçok faktörden etkilenmesi gösterilmiştir (82).

Kas ya da iskelet sisteminde var olan hasarların tespit edilmesinde de kavrama kuvveti ölçümü kullanılabilir. Kavrama kuvveti ölçümünün kullanıldığı bir diğer alan ise risk altında çalışan işçi tayinidir (73).

#### **2.5.4. Kavrama Kuvveti Ölçümü**

Amerikan El Terapistleri Derneği önerince kavrama kuvveti en sağlıklı ölçüm pozisyonu; kişi dik bir şekilde otururken omuz adduksiyonda ve nötr pozisyonunda, dirseği ise 90° fleksiyonda ve ön kol ve el bileği nötr pozisyonunda iken alınan ölçümdür. Ayrıca yapılan çalışmalarda ölçüm sayısı arttıkça kuvvetinin azalmasına ve yorgunluğa bağlı olarak değerin düşebileceği bu sebeple en iyi değerin genellikle ilk ölçümde alındığı buna bağlı olarak yapılan araştırmalar da ortalama değer değil de en iyi sonucun kaydedilmesi

gerektiği vurgulanmıştır (22, 83, 84). Kavrama kuvveti ölçümü dinamometre kullanılarak yapılır. Mekanik, elektronik veya hidrolik gibi farklı dinamometreler kullanılabilir (85).

#### **2.5.5. Kavrama Kuvvetini Etkileyen Faktörler**

Kavrama kuvvetini etkileyen faktörler, çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Kavrama kuvvetini etkileyen faktörler tespit edilerek kişinin sağlık yada hastalık durumunu; tedavi, rehabilitasyon sürecinin zaman yada gelecek etkileri bakımından incelenmesi ayrıca ölçüm kolaylığı açısından da diğer sağlık parametrelerinin yerini alıp alamayacağı araştırılmıştır (17).

##### **2.5.5.1. Yaş**

Kavrama kuvvetini etkileyen faktörler araştırıldığından beri şüphesiz en çok araştırılan konulardan biri yaş faktörüdür. Yapılan araştırmalarda kavrama kuvvetini etkileyen yaş faktörü kilit faktör olarak da isimlendirilmiştir (86). Birçok çalışma kavrama kuvvetinin her iki cinsiyette de yetişkinlik döneminde zirvede olduğunu kanıtlamıştır. Bazı çalışmalarda bu bilgiyi yaş aralığı vererek desteklemiş kavrama kuvvetindeki bu zirvenin erkekler için yaklaşık 35 ila 39 yaşları arasında kadınlarda ise 40 ila 44 yaş aralığında gerçekleştiği vurgulanmıştır. Bu zirveden itibaren kavrama kuvvetinde gerçekleşen azalma yaşla birlikte ki özellikle ileri yaşlarda vücutta fizyolojik olarak gerçekleşen kas kütleindeki azalma ve yine diğer vücut sistemlerindeki hızlı işlev kaybından dolayı meydana gelmekte olduğu vurgulanmıştır (20, 21, 87, 88).

##### **2.5.5.2. Cinsiyet**

Kavrama kuvvetini etkileyen bir diğer faktör olan cinsiyete bakıldığında ise belli bir yaş aralığında katılımcılarını seçen araştırmada yaş faktörü etkilemeksizin kavrama kuvveti ölçülen tüm erkek bireylerin kavrama kuvvetleri kadın bireylerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yine aynı araştırmada kavrama kuvvetini etkileyen kilit faktörün yaştan ziyade cinsiyet olduğu savunulmuştur (87). Bunun gibi daha birçok çalışma bu sonucu desteklemiş ve erkeklerin kadınlardan daha büyük bir kavrama kuvvetine sahip olduğunu desteklemiştir (18, 19). Bu durumun ise erkeklerin antropometrik ölçümlerinin kadınlara göre daha büyük olması dolayısıyla kas liflerinin de kadınlara göre daha fazla ve kalın olması ile açıklanmıştır (89). Başka bir çalışma ise bu durumun fiziksel özelliklerden kaynaklanmadığını çalışmaya katılan tüm bireylerin kilo, boy gibi antropometrik ölçümleri

dikkate alınarak ölçüldüğünde dahi erkek bireylerin kavrama kuvveti kadınlardan daha fazla çıktığını savunmuştur (18).

#### **2.5.5.3. Dominant Taraf**

Kavrama kuvvetinin etkileyen bir diğer faktör olan dominant ve nondominant kol etkisine bakıldığında, yapılan yeni araştırmalar kavrama kuvvetinin kolun dominant olup olmamasından etkilenebileceğini göstermiştir (90). Araştırmalarda gözlemlenmiştir ki günlük hayatta baskın olarak kullanılan eldeki kavrama gücü baskın olmayan elden daha kuvvetlidir. Bu sonucu sağ elini baskın kullananlarda ortaya koyanlar olduğu gibi sağ sol ayırt etmeksizin baskın kolda daha büyüktür diyen araştırmalar mevcuttur. Hatta bazı araştırmalar baskın eldeki bu yüksekliğin %10 daha yüksek olduğunu söyleyerek ortaya oran da koymuştur. Bu sonucun sebeplerinden biri olarak da baskın kullanılan elde gelişen kaslar gösterilmiştir (22, 87, 89, 91). Başka bir araştırma ise bu sonucu sebebini daha büyük ön kol çevresine bağlamıştır ki günlük hayatta daha çok kullanılan tarafta daha büyük ön kol çevresi dolayısıyla daha büyük kavrama kuvvetini savunmuştur (92). Bazı araştırmalar ise baskın kavramını sağ baskın el, sol baskın el olarak ayırarak araştırmalarını yapmış ve sağ elini baskın kullanan insanlarda sağ el kavrama gücü anlamlı olarak sol elden fazla çıksa da aynı sonuç sol elini baskın kullanan bireylerde gözlemlenmemiştir (23, 93). Ya da sol eli baskın olsa da sonucun yine sağ elde daha yüksek olduğunu belirten çalışma da mevcuttur. Aynı çalışma baskın elin sağ olması ile aradaki kavrama kuvveti farkının artacağını belirtir (94). Bohannon dominant, dominant olmayan ellerdeki kavrama gücünü karşılaştıran çalışmaları özetleyen çalışmasında göstermiştir ki sağ elinin, dominant kullanan bireylerde sağ kavrama gücü anlamlı bir şekilde sol elden daha yüksek olsa da dominant olarak sol elini kullanan bireyler için böyle kesin bir yargıya ulaşamamıştır (24).

#### **2.5.5.4. Meslek**

Kişilerin çalıştığı işlerin ya da sahip oldukları mesleklerin eldeki kavrama gücünü etkileyip etkilemediğinin araştırıldığı çalışma da çalışılan işler, çalışma yoğunluğuna göre sınıflandırılmış ve yoğun olan işleri yapan meslek gruplarında el kavrama kuvvetinin anlamlı bir şekilde yoğun olmayan iş gücü gerektirmeyen işlere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (73).

#### **2.5.5.5. Antropometrik Ölçümler**

Bireyin beden kitle indeksinin, el antropometrik ölçülerinin; kavrama kuvvetini etkileyip etkilemediğini araştıran birçok araştırma mevcuttur. Örneğin Sanchez 2018 yılında yaptığı bir çalışmada kişinin boyu ve ağırlığıyla kavrama kuvveti arasında çok güçlü olmasa da pozitif bir korelasyon bulmuştur (82). Yine kişinin ağırlığının, beden kitle indeksinin kavrama kuvveti üzerinde etkisi olduğu özellikle de vücuttaki yağsız kütlenin kavrama kuvvetiyle birebir ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır (82, 92, 95). Başka bir çalışmada ise ölçülen antropometrik parametrelere el uzunluğu, bilek çevresi, avuç içi genişliği ve daha birçok parametre eklenerek yapılmış ve bu parametreler arasında el kavrama kuvveti ile en güçlü pozitif korelasyonu avuç içi genişliği gösterdiği savunulmuştur. Yine el uzunluğu, ön kol çevresi de kavrama kuvvetini etkileyen parametreler arasında gösterilmiştir. Hatta kişinin el uzunluğu ölçüsünün, kavrama kuvvetini ölçmeden dahi, kavrama kuvveti hakkında fikir edinebilmek için kullanılabilecek kolay bir parametre olduğu belirtildi (87, 92). Bu parametreler arasında bilek çevre ölçüsü gibi kavrama kuvveti ile herhangi bir korelasyon göstermeyen değerler de vardı (96).

#### **2.5.5.6. Dirsek ve El bileği Pozisyonu**

Dirsek pozisyonunun kavrama kuvvetine olan etkisini araştıran bir araştırmada baskın olsun olmasın her iki kolda da dirsek tam ekstansiyon pozisyonunda iken el kavrama kuvveti diğer dirsek açılarına göre en yüksek bulunmuştur (97). Buna karşılık başka bir araştırma ise özellikle sol dirsek fleksiyonda iken, ekstansiyona göre daha yüksek kavrama gücünün ortaya konulduğu tespit etmiştir. Aslında bu çalışma baskın olmayan elde dirsek pozisyonunun kavrama kuvvetini etkilediğini, baskın elde ise dirsek pozisyonunun kavrama kuvvetinde anlamlı bir fark oluşturmayacağını söyler (21). El bileği pozisyonu için ise maksimum kavrama kuvvetinin, el bileği 30° ekstansiyonda iken ölçüldüğü tespit edilen çalışma olduğu gibi el bileği pozisyonunun kavrama kuvvetini etkilemediği sonuca varan çalışma da mevcuttur (98, 99).

#### **2.5.5.7. Postür**

Vücut pozisyonuna bakıldığında ise kişi ister yüzüstü olsun ister sırtüstü kavrama kuvvetinde anlamlı bir fark oluşturmadığını savunan çalışma mevcuttur (100).

#### **2.5.5.8. Bölge-İrk**

Kavrama kuvvetini dünyanın farklı bölgelerinde yaşayan insanlar üzerinde ölçerek bölgenin ya da yaşanılan ortamın bu kuvvete etkisi olup olmadığını araştıran çalışmalarda varılan sonuç; gelişmişlik düzeyi ile kavrama kuvvetinin pozitif yönde bir korelasyon gösterdiği'dir. Öyle ki gelişmiş ülkelerde ölçülen kavrama kuvveti değerleri, gelişmekte olan ülkelerde ölçülen kavrama kuvveti değerlerine göre anlamlı bir şekilde fazladır (20, 101).

#### **2.5.5.9. Çalışma Koşulları**

İran'da çalışma hayatının kavrama kuvveti üzerindeki etkisini araştıran çalışmada, gün boyu oturarak çalışan bireylerin kavrama kuvvetinin İran genel halkının kavrama kuvvetlerinden anlamlı bir şekilde fazla olduğu ortaya çıktığı tespit edilmiştir. 1 yıl sonra yapılan çalışmada oturarak çalışanlar ile ince el işçiliği isteyen mesleklerde çalışanların kavrama kuvvetleri karşılaştırıldığında ise ince el işçiliği ile uğraşan meslek grubu oturarak çalışanlara göre anlamlı bir şekilde daha fazla kavrama kuvvetine sahipti (87, 102).

#### **2.5.5.10. Psikoloji**

Kişinin ruhsal durumu ile kavrama kuvvetinin arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmada kavrama kuvvetinin ruhsal durumdan az da olsa etkilendiği tespit edilmiştir (103).

#### **2.5.5.11. Yorgunluk**

Yorgunlukta ise yorgunluk seviyesi arttıkça kavrama kuvvetinde önemli ölçüde azalma meydana gelmektedir. Öyle ki bu sonuca dayanarak en iyi kavrama kuvveti ölçümlerinin çoğunlukla ilk denemede alındığı görülür (104).

#### **2.5.5.12. Beslenme**

Kavrama kuvveti ile kişinin beslenmesi arasındaki ilişki araştırıldığında güçlü bir kavrama kuvvetinin dengeli bir beslenmeyi gösterdiği farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Beslenmedeki herhangi bir bozukluk kavrama kuvvetinde azalma ile kendisini göstereceği öne sürülmüştür (105, 106).

#### **2.5.5.13. Sigara**

Sigara kullanan ve kullanmayan bireylerin kavrama kuvvetleri karşılaştırıldığında ise sigara içen bireylerde çabuk yorulma ve beraberinde düşük kavrama kuvveti görüldüğü tespit edilmiştir (107).

#### **2.5.5.14. Hobi**

Günlük hayatta iş dışında uğraşı, hobisi olan bireylerde bu uğraşların kavrama kuvvetini etkilediği belirtildi (22).

#### **2.5.5.15. Zaman Dilimi**

Zamanın kavrama kuvvetine etkisini araştırmak isteyen bir araştırmacı, günün farklı zamanlarında ölçüm yaparak araştırmasını tamamladı. Ve daha çok günün erken vakitlerinde ölçülen kavrama kuvveti değerlerinin, geç vakitlerde ölçülen değerlere göre daha büyük bir kavrama gücünün ortaya çıktığını tespit etmiştir (17).

#### **2.5.5.16. Sıcaklık**

Sıcaklığın etkisini araştıran çalışmada ise ellerin sıcaklık değerinin düşmesinin kavrama kuvvetinde azalmaya sebep olacağı ortaya çıkmıştır (108).

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

#### 3.1. Gereçler

DTA ile kavrama kuvveti arasındaki ilişkiyi incelemek, kavrama kuvvetinin dirsek taşıma açısından etkilenip etkilenmediğini araştırmak amacıyla planlanan çalışma Maçka Ömer Burhanoglu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi'nde 18-65 yaş arasında olan sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada toplam 95 kişiye ulaşılmıştır. Ulaşılan bireylerde; 3 birey dirsekte kırık öyküsü, 7 birey beden kitle indeksinde  $30 \text{ kg/m}^2$  ve üstü olduğundan, 3 birey de 65 yaşından büyük olduğu için toplam 13 kişi çalışmaya dahil edilmemiştir. Sonuç olarak çalışmaya 82 birey dahil edilmiştir. Çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nda değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur (Ek 1). Çalışmaya katılan bireyler çalışma hakkında bilgilendirilerek her bireyden bilgilendirilmiş onam formu alındı (Ek 2).

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri;

- 18-65 yaş aralığındaki bireyler

Çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri;

- Konjenital anomalisi olanlar,
- Travmatik ekstremitte sekelleri olanlar,
- Vücut kitle indeksi  $30 \text{ kg/m}^2$  ve üstü olanlar,
- Dirsek, el bileği ya da el ile ilgili patolojik öyküsü olanlar,
- Dirsek, el bileği ya da eldeki kas kuvvetini etkileyecek herhangi bir nörolojik hastalığı olanlar,
- Dirsek ekleminde kırık, çıkık, travma ya da cerrahi öyküsü olanlar,
- Pelvis kırığı öyküsü olanlar

Bu kriterlere sahip bireyler çalışma dışı bırakıldı.

#### 3.2. Yöntem

Bu çalışmada hedefimiz dirsek taşıma açısı ile kavrama kuvveti arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ölçümler, yanlılık olmaması için sadece çalışma sorumlusu tarafından gerçekleştirilmiştir. Gerekli malzemeler çalışma sorumlusu tarafından karşılanmıştır. Çalışmaya katılan tüm bireylerin; yaş, cinsiyet, kilo, boy, omuz çevre ölçüsü, bel çevre ölçüsü, dominant taraf, sağ sol el kavrama kuvvetleri ve sağ sol dirsek taşıma açılarının

kaydedildiği form doldurulmuştur (Ek 3). Gönüllü bireyler değerlendirilme sırasında sosyal mesafe kurallarını engellemeyen genişlikteki odalar tercih edilmiştir. Odalar değerlendirme öncesinde havalandırılmış ve odada dezenfektan bulundurulmuştur. Her malzeme ölçüm sonrası dezenfekte edilmiştir.

### **3.2.1. Antropometrik Ölçümler**

Araştırma için belirlenen tüm bireylerin kilo, boy, omuz çevresi ve bel çevresi ölçümleri yapıldı. Ölçümler yapılırken bireylerin kıyafetleri ölçümleri etkilemeyecek şekilde olmasına dikkat edildi. Ölçümler yapılırken bireyler antropometrik yöntem kriterlerine göre pozisyonlandı ve ölçümler ayakta direkt olarak yapıldı. Ölçümler sakin bir ortamda bir kişi tarafından yapıp iki kere tekrar edilip her ölçümü takiben değerlendirme formuna bilgiler özenle kaydedilmiştir.

#### **3.2.1.1. Boy Uzunluğu, Ağırlık Ölçümü ve Beden Kitle İndeksi Hesaplanması**

Tüm bireylerin boy uzunlukları; kişi ayakkabısız duvara dayalı olarak işaretlendi, mezura ile ölçülerek cm cinsinden forma kaydedildi. Ağırlıkları; bireyler tartılarak kilogram cinsinden kaydedildi. Beden kitle indeksi ise BKİ:  $\text{Ağırlık(kg)} / \text{Boy Uzunluğu}^2$  ( $\text{m}^2$ ) formülüyle hesaplandı. Sonucu  $30 \text{ kg/m}^2$  ve üstü çıkan bireyler obez kabul edildiğinden çalışmaya dahil edilmedi.

#### **3.2.1.2. Omuz Çevresi Ölçümü**

Omuz çevresi ölçümü kişi ayakta dik duruş pozisyonunda, kollar vücut yanında serbest dururken mezura acromionun altında, m. deltoideusun en şişkin olduğu bölgeden yere paralel olacak şekilde sternum ve ikinci costanın birleştiği yerden geçecek şekilde dokunun sıkışmamasına dikkat edilerek yapılmış ve cm cinsinden forma kaydedilmiştir (109) (Resim 2).



**Resim 2. Omuz çevresi ölçümü**

### **3.2.1.3. Bel Çevresi Ölçümü**

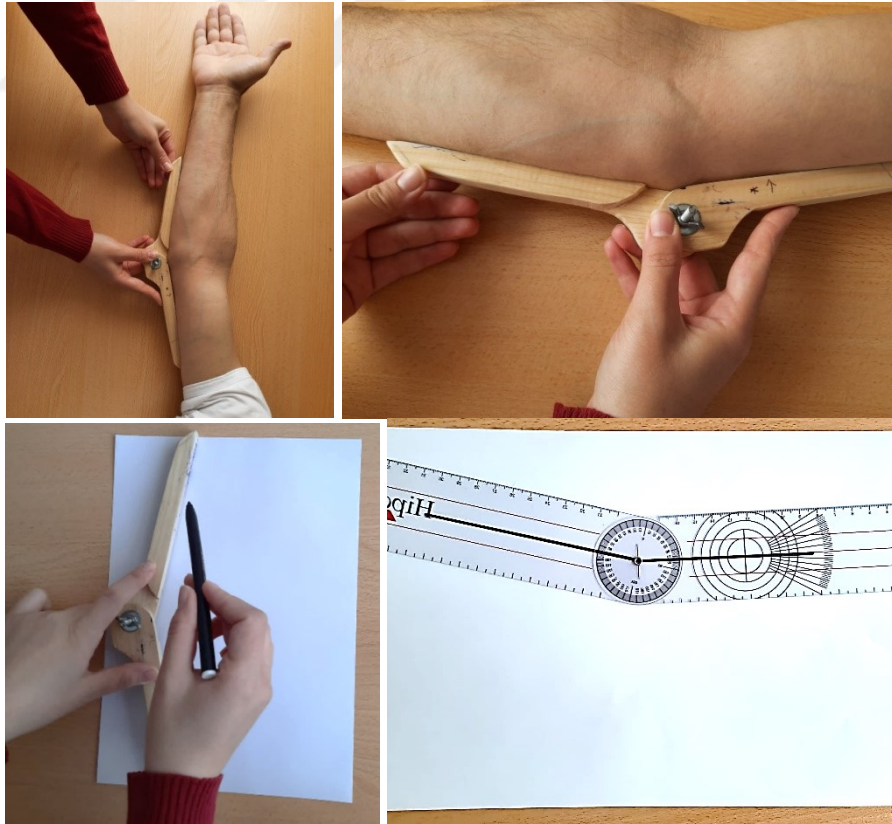
Bel çevresi ölçümü kişi ayakta dik duruş pozisyonunda, kollar vücut yanında serbest dururken subcostal bölge ile crista iliaca arasındaki en dar bölgeden dokunun sıkışmamasında dikkat edilerek mezura ile yapılıp cm cinsinden kaydedilmiştir (109) (Resim 3).



**Resim 3. Bel çevresi ölçümü**

### 3.2.2. Dirsek Taşıma Açısı Ölçümü

Çalışmaya katılan tüm katılımcıların sağ ve sol dirsek taşıma açıları ölçülüp derece cinsinden forma kaydedildi. Verilerin kaydedilmesi ve objektifliğinin artırılması amacıyla ölçüm yapılırken daha önce de kullanılmış bir yöntem olan; menteşeyle bir araya getirilmiş iki parçalı tahta kullanılmıştır. Ölçüm kolun medial dış kenarı ve önkolun medial dış kenarı esas alınarak yapılmıştır (110). Dirsek taşıma ölçümü yapılırken dirsek tam ekstansiyonda tespit edilmiştir. Önkol ise tam supinasyon pozisyonundadır. Bu pozisyonda menteşenin bulunduğu nokta pivot noktası olarak epicondylus medialis'e temas ettirilerek tahtanın proksimal parçası kolun medial kenarı boyunca temas ettirilerek uzatılmış distal parçası da önkolun medial kenarı boyunca temas ettirilerek kol boyunca uzatılmıştır. Açı ölçümü tamamlanmasının ardından menteşe sıkılarak açının değişmesi engellenmiştir. 2 parçalı tahta parçası A4 kağıdının üzerine koyularak çizilmiş, açının A4 kağıdına geçirilmesi sağlanmıştır. Açı değeri gonyometre ile tespit edilmiş ve derece cinsinden not edilmiştir (Resim 4).



**Resim 4.** Dirsek taşıma açısının ölçümü

### 3.2.3. Kavrama Kuvveti Ölçümü

Çalışmamızda kavrama kuvveti ölçümü birçok araştırmada kullanılan, elektronik ve dijital göstergeli olduğu için gözlemsel hataya yer bırakmayan, güvenilirliği kanıtlanan Camry marka dijital göstergeli el dinamometresi kullanılarak yapılmıştır (23, 110-115). Tüm katılımcılar ölçüm öncesinde ölçümün yapılışı hakkında bilgilendirilmiştir. Katılımcılar ölçüme başlamadan American Society of Hand Therapists'in belirlediği pozisyona getirilmiştir. Kişi dik oturur, ayakları yere basar pozisyonundadır. Omuz adduksiyonda dirsek ise 90 derece fleksiyonundadır. Önkol midrotasyonda el ise nötral pozisyonundadır. Katılımcılar sözel yolla tüm güç kullanımı sağlanması için teşvik edilmiştir. Ölçüme dominant taraftan başlanmış yorgunluk faktörünü elemek amacıyla her bir ölçüm sonrasında birer dakika beklenerek diğer elden ölçüm yapılmıştır. Sırayla ölçümler yapılarak her bir elden 3 ölçüm tamamlanmıştır. Ölçüm sonuçlarından en yüksek kilogram cinsinden not edilmiştir (Resim 4).



**Resim 5.** Kavrama kuvvetinin ölçümü

### 3.2.4. Değerlendirme

Değerlendirme yapılırken bireyler, daha önce havalandırılmış odalarda değerlendirildi. Gereken tüm gereçler (kalem, gonyometre, dijital dinamometre, mezura, masa ve sandalye) dezenfekte edildi. Her bir değerlendirmenin ardından dezenfeksiyon işlemi tekrarlandı. Odada el dezenfektanı bulunduruldu. Değerlendirme sırasında tüm bireyler ve fizyoterapist kişisel koruyucu malzemelerini giydi (önlük, eldiven ve maske).

Değerlendirmeye başlamadan önce tüm bireylerin ateşi ölçüldü eğer riskli seviyede ise değerlendirmeye alınmadı.

### **3.2.5. İstatistiksel Yöntem**

Çalışmanın istatistiksel analizleri “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Versiyon 22.0 programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ile test edildi. Verilen normal dağılım gösterdiği gözlemlendi. Değişkenlerde aritmetik ortalama, standart sapma ( $X \pm SS$ ), min max değerleri verildi. Çalışmadaki sayısal değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi için pearson korelasyon analizi kullanıldı. İkili grupların birbirleri arasındaki kıyaslamalarda independent t (bağımsız gruplarda t test) testi ile yapıldı. Çalışmada istatistiksel anlamlılık düzeyi  $p \leq 0.05$  olarak kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Bu tez çalışması kapsamında elde edilen bulguların bir kısmı “Dirsek Taşıma Açısının Kavrama Kuvvetine Etkisi” başlığı ile araştırma makalesi olarak yayımlanmıştır (117) (Ek 4). Dirsek taşıma açısı ve kavrama kuvveti arasındaki ilişkinin incelenmesinin amaçlandığı çalışmamıza, araştırma kriterlerine uyan 18-65 yaş arasında 82 sağlıklı birey katılmıştır. Araştırmaya katılan bireylere ait analiz sonuçları aşağıda yer almaktadır.

##### 4.1. Sosyodemografik Özellikler ve Ölçümsel Veri İstatistikleri

Çalışmaya katılan bireylerin %50’si kadın (N=41), %50’si erkek (N=41) bireylerden oluşmuştur. Bireylerin yaş ortalaması  $28.56 \pm 8.66$ ’tır. Analizi yapılan bireylerin fiziksel, demografik özellikleri ve ölçümü yapılan parametrelerine ait veriler Tablo 1 ve 2 de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Sosyodemografik Özellikler ve Ölçümsel Veri İstatistikleri

| Değişkenler                    | Ort $\pm$ SS      | Min   | Max   |
|--------------------------------|-------------------|-------|-------|
| Yaş                            | 28.56 $\pm$ 8.66  | 19    | 58    |
| Kilo(kg)                       | 67.70 $\pm$ 12.89 | 46    | 96    |
| Boy(cm)                        | 170.07 $\pm$ 9.70 | 150   | 190   |
| Beden kitle indeksi            | 23.23 $\pm$ 2.86  | 17.36 | 29.41 |
| Omuz çevresi(cm)               | 106.34 $\pm$ 9.86 | 88    | 125   |
| Bel çevresi(cm)                | 79.20 $\pm$ 9.70  | 65    | 100   |
| Omuz çevresi/bel çevresi oranı | 1.35 $\pm$ 0.09   | 1.09  | 1.58  |
| Sağ el kavrama kuvveti(kg)     | 38.14 $\pm$ 12.66 | 19.10 | 70.70 |
| Sol el kavrama kuvveti(kg)     | 35.10 $\pm$ 11.86 | 15.20 | 61.10 |
| Sağ dirsek taşıma açısı (°)    | 16.91 $\pm$ 3.94  | 8     | 26    |
| Sol dirsek taşıma açısı (°)    | 15.78 $\pm$ 3.89  | 9     | 26    |

**Tablo 2.** Sosyodemografik Özellikler ve Ölçümsel Veri İstatistikleri

| Değişkenler    | Kategoriler | N  | %    |
|----------------|-------------|----|------|
| Cinsiyet       | Kadın       | 41 | 50   |
|                | Erkek       | 41 | 50   |
| Sigara         | Kullanıyor  | 17 | 20.7 |
|                | Kullanmıyor | 65 | 79.3 |
| Dominant taraf | Sağ         | 74 | 90.2 |
|                | Sol         | 8  | 9.8  |

## 4.2. Kavrama Kuvveti ile Değişkenlerin İlişkisi

### 4.2.1. Kavrama Kuvveti ve Cinsiyet İlişkisi

Katılımcıların cinsiyetleri ve kavrama kuvvetleri arasındaki ilişkiyi öğrenmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Elde edilen veriler sağ ve sol el kavrama kuvveti ayrı ayrı değerlendirilerek aşağıdaki tabloya aktarılmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3.** Kavrama kuvveti ve cinsiyet ilişkisi

|                        | Gruplar | n  | Ort±Ss      | t     | Sd | p   | d    |
|------------------------|---------|----|-------------|-------|----|-----|------|
| Sağ el kavrama kuvveti | Kadın   | 41 | 28.34±5.09  | 11.09 | 80 | .00 | 2.45 |
|                        | Erkek   | 41 | 47.94±10.09 |       |    |     |      |
| Sol El kavrama kuvveti | Kadın   | 41 | 26.19±5.17  | 10.32 | 80 | .00 | 2.28 |
|                        | Erkek   | 41 | 44.02±9.77  |       |    |     |      |

Cinsiyet ve sağ el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde güçlü düzeyde anlamlı farklılık görülmüştür ( $t=11.09$ ,  $Sd=80$ ,  $p<.01$ ,  $d=2.45$ ). Cinsiyet ve sol el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde güçlü düzeyde anlamlı farklılık görülmüştür ( $t=10.32$ ,  $SD=80$ ,  $p<.01$ ,  $d=2.28$ ).

### 4.2.2. Kavrama Kuvveti ve Sayısal Değişkenlerin İlişkisi (Yaş, Kilo, Boy, BKİ)

Katılımcıların kavrama kuvvetleri ve sayısal değişkenlerinin arasındaki ilişkiyi öğrenmek için Pearson Momentler Çarpım KK yapılmış, elde edilen veriler sağ ve sol el kavrama kuvveti ayrı ayrı değerlendirilerek aşağıdaki tabloya aktarılmıştır (Tablo 4).

**Tablo 4.** Kavrama kuvveti ve sayısal değişkenlerin arasındaki ilişki

|                        |   | Yaş  | Kilo  | Boy   | BKİ   |
|------------------------|---|------|-------|-------|-------|
| Sağ El Kavrama Kuvveti | r | .24* | .72** | .80** | .37** |
|                        | p | .02  | .00   | .00   | .00   |
| Sol El Kavrama Kuvveti | r | .21* | .66** | .77** | .32** |
|                        | p | .05  | .00   | .00   | .00   |

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$

Sağ el kavrama kuvveti ve yaş arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü zayıf düzeyde ( $r=.24$ ) ilişki bulunmuştur. Sol el kavrama kuvveti ve yaş arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü zayıf düzeyde ( $r=.21$ ) ilişki bulunmuştur.

Kilo ve sağ el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü güçlü düzeyde ( $r=.72$ ) ilişki bulunmuştur. Kilo ve sol el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü güçlü düzeyde ( $r=.66$ ) ilişki bulunmuştur.

Boy ve sağ el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü güçlü düzeyde ( $r=.80$ ) ilişki bulunmuştur. Boy ve sol el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü güçlü düzeyde ( $r=.77$ ) ilişki bulunmuştur.

Beden kitle indeksi ve sağ el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü zayıf düzeyde ( $r=.37$ ) ilişki bulunmuştur. Beden kitle indeksi ve sol el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü zayıf düzeyde ( $r=.32$ ) ilişki bulunmuştur.

#### 4.2.3. Kavrama Kuvveti ve Sigara İlişkisi

Katılımcıların sigara kullanımları ve kavrama kuvvetleri arasındaki ilişkiyi öğrenmek için bağımsız örneklem t testi yapılmış, elde edilen veriler sağ ve sol el kavrama kuvveti ayrı ayrı değerlendirilerek aşağıdaki tablolara aktarılmıştır (Tablo 5).

**Tablo 5.** Kavrama kuvveti ve sigara ilişkisi

|                        | Gruplar | N  | Ort. $\pm$ Ss     | t     | SD    | p   | d    |
|------------------------|---------|----|-------------------|-------|-------|-----|------|
| Sağ el kavrama kuvveti | Yok     | 65 | 35.92 $\pm$ 11.48 | -2.96 | 22.23 | .00 | 0.84 |
|                        | Var     | 17 | 46.64 $\pm$ 13.69 |       |       |     |      |
| Sol el kavrama kuvveti | Yok     | 65 | 33.38 $\pm$ 11.23 | -2.54 | 23.57 | .01 | 0.71 |
|                        | Var     | 17 | 41.71 $\pm$ 12.21 |       |       |     |      |

Sigara ve sağ el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde güçlü düzeyde anlamlı farklılık görülmüştür ( $t=-2.96$ ,  $SD=22.23$ ,  $p<.00$ ,  $d=0.84$ ). Sigara ve sol el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde güçlü düzeyde anlamlı farklılık görülmüştür ( $t=-2.54$ ,  $SD=23.57$ ,  $p<.01$ ,  $d=0.71$ )

#### 4.2.4. Kavrama Kuvveti ve Dominant El İlişkisi

Katılımcıların kavrama kuvvetleri ve dominant elleri arasındaki ilişkiyi öğrenmek için bağımsız örneklem t testi yapılmış, elde edilen veriler sağ ve sol el kavrama kuvveti ayrı ayrı değerlendirilerek aşağıdaki tablolara aktarılmıştır (Tablo 6).

**Tablo 6.** Kavrama kuvveti ve dominant el ilişkisi

|                        | Gruplar | N  | Ort. $\pm$ Ss     | t    | SD   | p   | d    |
|------------------------|---------|----|-------------------|------|------|-----|------|
| Sağ el kavrama kuvveti | Sağ     | 74 | 39.01 $\pm$ 12.66 | 2.29 | 9.55 | .04 | 0.77 |
|                        | Sol     | 8  | 30.15 $\pm$ 10.09 |      |      |     |      |
| Sol el kavrama kuvveti | Sağ     | 74 | 35.73 $\pm$ 11.96 | 1.72 | 9.48 | .11 |      |
|                        | Sol     | 8  | 29.35 $\pm$ 9.67  |      |      |     |      |

Dominant el ve sağ el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde güçlü düzeyde anlamlı farklılık görülmüştür ( $t=2.29$ ,  $SD=9.55$ ,  $p<.05$ ,  $d=0.77$ ). Dominant el ve sol el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde sonucunda anlamlı bir farklılık görülmemiştir ( $t=1.72$ ,  $SD=9.48$ ,  $p>.05$ ).

#### 4.3. Dirsek Taşıma Açısı ile Değişkenlerin İlişkisi

##### 4.3.1. Dirsek Taşıma Açısı ve Cinsiyet İlişkisi

Katılımcıların cinsiyetleri ve dirsek taşıma açıları arasındaki ilişkiyi öğrenmek için bağımsız örneklem t testi yapılmış, elde edilen veriler sağ ve sol dirsek taşıma açısı şeklinde ayrı ayrı değerlendirilerek aşağıdaki tablolara aktarılmıştır (Tablo 7).

**Tablo 7.** Dirsek taşıma açısı ve cinsiyet ilişkisi

|                         | Gruplar | N  | Ort. $\pm$ Ss    | t     | SD   | p   | d    |
|-------------------------|---------|----|------------------|-------|------|-----|------|
| Sağ dirsek taşıma açısı | Kadın   | 41 | 18.07 $\pm$ 3.79 | -2.76 | 79.9 | .00 | 0.61 |
|                         | Erkek   | 41 | 15.76 $\pm$ 3.78 |       |      |     |      |
| Sol dirsek taşıma açısı | Kadın   | 41 | 16.54 $\pm$ 4.48 | -1.78 | 80   | .07 |      |
|                         | Erkek   | 41 | 15.02 $\pm$ 3.06 |       |      |     |      |

Cinsiyet ve sağ dirsek taşıma açıları arasındaki ilişki incelendiğinde güçlü düzeyde anlamlı farklılık görülmüştür ( $t=-2.76$ ,  $SD=79.9$ ,  $p<.01$ ,  $d=0.61$ ). Cinsiyet ve sol dirsek taşıma açıları arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı farklılık görülmemiştir.

#### 4.3.2. Dirsek Taşıma Açısı ve Sayısal Değişkenlerin İlişkisi (Yaş, Kilo, Boy, BKİ, Omuz çevresi/ Bel Çevresi, Omuz Çevresi, Bel Çevresi)

Katılımcıların dirsek taşıma açıları ve sayısal değişkenlerin arasındaki ilişkiyi öğrenmek için Pearson Momentler Çarpım KK yapılmış, elde edilen veriler sağ ve sol dirsek taşıma açısı şeklinde ayrı ayrı değerlendirilerek aşağıdaki tablolara aktarılmıştır (Tablo 8).

**Tablo 8.** Dirsek taşıma açısı ve sayısal değişkenlerin arasındaki ilişki

|                            |   | Yaş  | Kilo  | Boy  | BKİ    | Omuz çevresi/<br>Bel çevresi | Omuz<br>çevresi | Bel çevresi |
|----------------------------|---|------|-------|------|--------|------------------------------|-----------------|-------------|
| Sağ Dirsek<br>Taşıma Açısı | r | -.16 | -.27* | -.15 | -.30** | .00                          | -.31**          | -.25*       |
|                            | p | .14  | .01   | .16  | .00    | .95                          | .00             | .02         |
| Sol Dirsek Taşıma<br>Açısı | r | -.05 | -.17  | -.15 | -.13   | .06                          | -.23*           | -.21        |
|                            | p | .65  | .10   | .17  | .22    | .56                          | .03             | .05         |

\*p<.05, \*\*p<.01

Sağ dirsek taşıma açısı ve yaş arasındaki ilişki incelendiğinde ilişki bulunamamıştır. Sol dirsek taşıma açısı ve yaş arasındaki ilişki incelendiğinde ilişki bulunamamıştır.

Kilo ve sağ dirsek taşıma açısı arasındaki ilişki incelendiğinde negatif yönlü düşük düzeyde ( $r = -.27$ ) ilişki bulunmuştur. Kilo ve sol dirsek taşıma açısı arasındaki ilişki incelendiğinde ilişki bulunamamıştır.

Boy ve sağ dirsek taşıma açısı arasındaki ilişki incelendiğinde, ilişki bulunamamıştır. Boy ve sol dirsek taşıma açısı arasındaki ilişki incelendiğinde, ilişki bulunamamıştır.

Beden kitle indeksi ve sağ dirsek taşıma açısı arasındaki ilişki incelendiğinde negatif yönlü düşük düzeyde ( $r = -.30$ ) ilişki bulunmuştur. Beden kitle indeksi ve sol dirsek taşıma açısı arasındaki ilişki incelendiğinde, ilişki bulunamamıştır.

Sağ dirsek taşıma açısı ve omuz çevresinin bel çevresine oranı arasındaki ilişki incelendiğinde ilişki bulunamamıştır. Sol dirsek taşıma açısı ve omuz çevresinin bel çevresine oranı arasındaki ilişki incelendiğinde ilişki bulunamamıştır.

Omuz çevresi ve sağ dirsek taşıma açısı arasındaki ilişki incelendiğinde negatif yönlü düşük düzeyde ( $r = -.31$ ) ilişki bulunmuştur. Omuz çevresi ve sol dirsek taşıma açısı arasındaki ilişki incelendiğinde negatif yönlü düşük düzeyde ( $r = -.23$ ) ilişki bulunmuştur.

Bel çevresi ve sağ dirsek taşıma açısı arasındaki ilişki incelendiğinde negatif yönlü düşük düzeyde ( $r = -.27$ ) ilişki bulunmuştur. Sol dirsek taşıma açısı ve bel çevresi arasındaki ilişki incelendiğinde ilişki bulunamamıştır.

#### 4.3.3. Dirsek Taşıma Açısı ve Dominant El İlişkisi

Katılımcıların dirsek taşıma açıları ve dominant elleri arasındaki ilişkiyi öğrenmek için bağımsız örneklem t testi yapılmış, elde edilen veriler sağ ve sol dirsek taşıma açıları ayrı ayrı değerlendirilerek aşağıdaki tablolara aktarılmıştır (Tablo 9).

**Tablo 9.** Dirsek taşıma açısı ve dominant el ilişkisi

|                         | Gruplar      | n  | Ort±Ss     | t    | SD   | p   |
|-------------------------|--------------|----|------------|------|------|-----|
| Sağ Dirsek Taşıma Açısı | Sağ Dominant | 74 | 17.01±3.9  | .61  | 8.17 | .55 |
|                         | Sol Dominant | 8  | 16.00±4.5  |      |      |     |
| Sol Dirsek Taşıma Açısı | Sağ Dominant | 74 | 15.58±3.89 | -1.5 | 8.93 | .16 |
|                         | Sol Dominant | 8  | 17.63±3.54 |      |      |     |

Dominant el olarak sağ veya sol elini kullanan bireylerle sağ dirsek taşıma açıları arasındaki ilişkisi incelendiğinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir ( $t = .61$ ,  $SD = 8.17$ ,  $p > .05$ ). Dominant el olarak sağ veya sol elini kullanan bireylerle sol dirsek taşıma açıları arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir ( $t = -.15$ ,  $SD = 8.93$ ,  $p > .05$ ).

#### 4.3.4. Dirsek Taşıma Açısı ve Kavrama Kuvveti İlişkisi

Katılımcıların sağ ve sol kavrama kuvvetleri ve dirsek taşıma açıları arasındaki ilişkiyi öğrenmek için Pearson Momentler Çarpım KK yapılmış, elde edilen veriler sağ ve sol dirsek taşıma açısı şeklinde ayrı ayrı değerlendirilerek aşağıdaki tablolara aktarılmıştır (Tablo 10-11).

**Tablo 10.** Sağ dirsek taşıma açısı ve sağ kavrama kuvveti ilişkisi

|                         | Sağ dirsek taşıma açısı | Sağ el kavrama kuvveti | Ort±Ss      |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| Sağ el kavrama kuvveti  | -.15                    | 1                      | 38.14±12.66 |
| Sağ dirsek taşıma açısı | 1                       |                        | 16.91±3.94  |

Sağ dirsek taşıma açısı ve sağ el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde ilişki bulunamamıştır.

**Tablo 11.** Sol dirsek taşıma açısı ve sol kavrama kuvveti ilişkisi

|                         | Sol dirsek taşıma açısı | Sol el kavrama kuvveti | Ort±Ss      |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| Sol el kavrama kuvveti  | -.02                    | 1                      | 35.10±11.86 |
| Sol dirsek taşıma açısı | 1                       |                        | 15.78±3.89  |

Sol dirsek taşıma açısı ve sol el kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde ilişki bulunamamıştır.

## 5. TARTIŞMA

Kavrama; kişinin tüm gücünü kullanarak, eldeki ve önkoldaki kaslar vasıtasıyla el parmak eklemlerinde ortaya çıkardığı fleksiyon sonucudur. Kişinin genel sağlık durumunu, üst ekstremité performansını, fiziksel gücünü gösterebilen önemli bir sağlık parametresidir (118).

Antropometrik özelliklerden, bölgesel faktörlerden ya da kişinin günlük rutin yaşamından etkilendiği için her zaman araştırılmaya değer bulunmuş ve ilgi çekmiştir.

Kavrama kuvveti ölçümüyle birlikte kişinin zindelik seviyesi, fonksiyonel kapasitesi, hastalığının prognozu, yatağa bağımlılık süresi, diyeti hatta ölüm riski hakkında kayda değer bilgiler elde edilebildiği ve tüm bunların noninvaziv ve çok kısa sürede ölçülebilen bir parametreyle sağlandığı için kavrama kuvveti birçok araştırmaya konu olmuş gittikçe önemi anlaşılmıştır (119).

Kavrama kuvveti tahmin edilebildiği gibi öncelikle vücut üst yarısının genel sağlık durumu, gücü hakkında bilgi verse de genel vücut sağlığı hakkında da kavrama kuvvetinden bilgi almak mümkündür. Bunun en büyük sebebi kavrama kuvvetinin vücudun genel kas kuvvetinden etkilenmesi, kas kuvvetinin de kişinin sağlık durumuyla ilişkili olmasındandır. Dolayısıyla kavrama kuvvetinin ölçümüyle birlikte kişinin genel sağlık durumu, var olan sağlık durumunun kırılabilirliği, hatta ölüm riski de tahmin edilebilir hale gelmiştir (13, 15, 16, 120).

Bu bağlamda kavrama kuvvetini etkileyen birçok faktör birçok çalışmaya konu olmuştur. Bizim çalışmamızda asıl amacımız dirsek taşıma açısı ile kavrama kuvvetinin ilişkisini bulmaktır. Buna ek olarak ölçülen diğer parametrelerle de kavrama kuvveti ilişkisi ortaya konulmuştur.

Kavrama kuvveti ve cinsiyet arasındaki ilişki incelendiğinde çalışmamız; var olan literatürü destekler nitelikte olup erkek bireylerde hem sağ hem sol el kavrama kuvvetleri kadınlardan daha fazla olduğu saptanmıştır (18, 19, 87). Her ne kadar bu durumun, erkeklerde var olan kas yoğunluğunun kadınlara göre daha fazla olması sebebiyle ortaya çıktığı düşüncemizi destekleyen çalışma mevcut olsa da kavrama kuvvetinin; kas yoğunluğu, antropometrik özellikler yada kilo fark etmeksizin her zaman erkek bireylerde yüksek çıkacağını saptayan çalışmaya da rastlanılmıştır (18, 89).

Bugüne kadar kavrama kuvveti ile yaşı arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma mevcuttur. İncelenen çalışmalarda kavrama kuvvetinin her iki cinsiyette de yetişkinlik döneminde pik yaptığı; yetişkinlik döneminden sonra zamanla, vücut sistemlerinin yavaşlaması, kas kütlesindeki azalmaya bağlı olarak kavrama kuvvetinde düşüş yaşandığı tespit edilmiştir (20, 21, 87, 88). Bizim çalışmamızda yaş ortalaması  $28.56 \pm 8.66$  iken çalışmaya dahil eden minimum yaş 19, maksimum yaş ise 58'dir. Çalışmamızda hem sağ hem sol el kavrama kuvvetlerinin yaşla ilişkili olduğu tespit edilmiştir. İlişkinin düşük düzeyde çıkmasının sebebinin çalışmaya katılan bireylerin yaş aralığının genişliğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Kavrama kuvveti ile kilo, boy ve beden kitle indeksi gibi parametrelerinin ilişkisini tıpkı bizim gibi inceleyen birçok çalışmaya rastladık. Çalışmamızda bu üç parametreyi de ayrı ayrı ele alarak kavrama kuvvetiyle olan ilişkilerini inceledik. Çalışmamıza katılan bireylerin kilo ortalaması 67.7 kg, boy ortalaması 170 cm ve beden kitle indeksi ortalaması ise  $23.23 \text{ kg/m}^2$  idi. Analiz sonuçlarında bu üç değerinde kavrama kuvvetiyle anlamlı bir ilişkiye sahip olduğunu bulduk. Kilo ve boy güçlü derecede kavrama kuvvetiyle ilişkili iken beden kitle indeksi ise anlamlı ama düşük bir ilişkiye sahipti. Bulduğumuz sonucu destekleyen; kilo, boy ve beden kitle indeksi ile kavrama kuvveti arasında anlamlı bir ilişki tespit eden çalışmalara rastladık (11, 121). Rastlanılan bir çalışmada kilonun hem kadınlarda hem erkeklerde kavrama kuvvetini etkilediğini ancak boyun sadece erkeklerde kavrama kuvvetiyle anlamlı bir ilişkisi olduğu bildirilmişti. Bu çalışmada beden kitle indeksi ise sadece erkeklerin sağ ellerinde kavrama kuvvetiyle anlamlı bir ilişki gösterdiği belirtilmişti (122). Başka bir çalışma ise kavrama kuvveti ile kilo ve boy arasında anlamlı bir ilişki bulurken, beden kitle indeksi arasında herhangi bir anlamlı sonuca rastlanmadığı bildirilmişti (123). Yine kadınlarda sadece boy, erkeklerde ise hem boy hem de beden kitle indeksi ile anlamlı bir ilişki saptayan çalışmaya rastlamak da mümkündür (124). Sadece beden kitle indeksi ile anlamlı bir ilişki tespit eden çalışma da literatürde yerini almıştır (92). Ayrıca bu üç parametreyle de kavrama kuvveti arasında herhangi bir anlamlı ilişki tespit etmediğini belirten çalışma da vardır (7).

Sigara ve kavrama kuvveti ilişkisine bakıldığında ise incelenen araştırma sigara içen bireylerin çabuk yorulmaya bağlı olarak tüm gücünü kullanamadıklarından kavrama kuvvetlerinin, sigara içmeyen bireylere oranla daha az olduğu tespitinde bulunsa da bizim çalışmamız aksini göstermektedir. Öyle ki çalışmamız sonucu sigara içen bireylerde

kavrama kuvvetinin hem sağ hem sol el kavrama kuvveti için gl düzeyde daha fazla olduğu saptanmıştır. Ancak çalışmamıza katılan 82 bireyin yalnızca 17'sinin sigara kullanması ve sigara kullanan bireylerin 13'ünün erkek olması, bu sonucu etkilediğini düşünmekteyiz. Özellikle sigaranın kavrama kuvvetine olan etkisini araştırmak için kavrama kuvvetini etkileyen diğer parametrelerin olabildiğince aynı tutulup değerlendirilmesi gerektiğinin kanaatindeyiz.

Kavrama kuvveti ve dominant el arasındaki ilişkiyi inceleyen farklı çalışmalar mevcuttur. İncelenen alışmalar arasında dominant el ve diğer elin kavrama kuvvetleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonuca varan bir araştırmaya rastlansa da birçok çalışma kişinin dominant olarak kullandığı elin diğer ele göre daha fazla kavrama kuvvetine sahip olduğunu göstermektedir. Dominant olarak kullanılan el sağ el olduğunda, sağ elin sol ele göre anlamlı derecede daha yüksek bir kavrama kuvvetine sahip olduğunu; sol el dominant bireylerde ise de böyle bir anlamlı fark bulunamadığını ortaya koyan çalışma olduğu gibi sağ ya da sol fark etmeksizin dominant elin diğer ele göre anlamlı derecede daha fazla kavrama kuvvetine sahip olduğunu tespit eden çalışmaya da rastlanılmıştır. Ayrıca rastlanılan bir diğer çalışma ise baskın olsun olmasın sağ elin sol elden daha fazla kavrama kuvvetine sahip olduğu sonucuna varmıştır (23, 66, 94). Bizim alışmamızda çalışmaya katılan 82 bireyden 74 tanesi dominant olarak sağ elini kullanırken sadece 8 bireyin dominant eli sol eliydi. Yapılan analiz sonucunda sağ elini dominant olarak kullanan bireylerde sağ el, diğer ele göre anlamlı derecede daha fazla kavrama kuvvetine sahipti. Sol elini dominant olarak kullanan bireylerde ise anlamlı bir farklılık gözükmedi. Bu sonucun çalışmaya katılan bireylerden yalnızca 8 tanesinin dominant olarak sol elini kullanması, yeterince sayıya ulaşılamamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

DTA; günlük yaşam aktivitelerinde fark etmediğimiz ama nkolu tam supinasyondaiken dirsekte tam ekstansiyon sağlandığında ortaya çıkan 0-25° arasında değişen, önkolun kola göre daha laterale aılanmasıyla ortaya çıkan anatomik bir açıdır. Yine fark etmesek de bu açı, günlük yaşam aktiviteleri sırasında hareketi yapmamızı kolaylaştırır, ağırlık merkezinin taşınmasını sağlar. Bu aı sayesinde elde taşınılan eşyalar vücuttan uzak tutulmuş olup yürüyüş ya da koşunun daha rahat olması sağlanır. Bunun yanında anatomik olarak olması gereken bu açı; dirsek travmalarında, yaralanmalarında, radyolojik görüntülemelerde, tedavi ve iyileşme sürecinde de takip edilmesi gereken bir açıdır (1-3, 5, 7, 9).

Biz de çalışmamızı DTA ile kavrama kuvveti arasındaki ilişkiyi öğrenmek için gerçekleştirdik. Dirsek taşıma açısını etkileyen birçok parametre olduğu için çalışmamızda kavrama kuvveti dışındaki parametrelerle de DTA arasındaki ilişki değerlendirilerek analizleri yapıldı.

Sağ ve sol dirsek taşıma açıları ile cinsiyet ilişkisini incelediğimizde; çalışmamıza eşit sayıda kadın ve erkek birey dahil edilmiştir. Sağ DTA kadın bireylerde anlamlı şekilde erkek bireylerden daha fazla iken, sol dirsek taşıma açıları için anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Çalışmamızda sağ dirsek taşıma açılarının kadınlarda ortalaması  $18.07^\circ$  iken erkek bireylerde ortalama ise  $15.76^\circ$  dir. 2015 yılında Bari ve ark. tarafından 200'ü kadın 200'ü erkek olmak üzere 400 kişinin dahil edildiği bir çalışmada kadınların dirsek taşıma açılarının ortalaması  $13.88^\circ$  iken erkeklerin dirsek taşıma açıları  $12.18^\circ$  idi. Çalışma sonucunda kadınların erkeklerden daha fazla dirsek taşıma açlarına sahip olduğu tespit edildiği belirtilmiştir. Hatta çalışma sonucunda araştırmacılar kadınlardaki erkeklere göre daha fazla olan dirsek taşıma açılarını ikincil bir cinsiyet özelliği olarak kullanılabileceğini bildirmiştir. Çalışmadaki bu farkın bağlandığı sebeplerden birinin de kadınların eklem bağlarındaki gevşeklik olduğu bildirilmiştir (6). Bu çalışmanın aksine dirsek taşıma açısının geniş varyasyon sebebiyle ikincil cinsiyet özelliği olarak kullanılamayacağını belirten bir çalışmaya da rastlanmıştır (125). Tıpkı Bari ve ark. yaptığı çalışmanın sonuçlarıyla benzer sonuçlara sahip olan yani kadınlarda erkeklere oranla daha büyük DTA tespit eden çalışmalara da rastlanmıştır (4, 126). Bunun yanında kadın ve erkek bireyler arasında herhangi bir anlamlı fark bulamayan çalışmalar da yok değildir (62, 64).

Dirsek taşıma açısını etkileyen bir diğer faktör ise kişinin yaşıdır. Yaşamın başlangıcında; önkolun kola göre medial yönlü bir deviasyon gösterdiği bunun zamanla azaldığı ve laterale doğru olan bir açılanma şeklinde sabit kaldığı belirtilmiştir. Açının kişinin ergenlik dönemine kadar arttığı hatta bu artışın erkeklerde kızlara göre daha hızlı olduğu, ergenlik döneminden itibaren açının sabit kaldığı tespit edilmiştir (7, 8). Yine çocukluk çağında geçirilen ve dirseğin hasar gördüğü travmalarda da bu açının değişebileceği belirtilmiştir (59). Bir çalışma yine yaşla artışı desteklemiş hatta bu artışın her iki cinsiyette de dominant tarafta diğer tarafa göre daha fazla olduğunun tespitinde bulunmuştur (60). 20 fetüs üzerinde yapılan çalışmada da DTA ve yaş arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir (10). Bizim çalışmamız 18-60 yaş arasındaki bireyleri kapsamaktaydı. Çalışmaya katılan 82 bireyin yaş ortalaması 28.56 iken her iki kolda da

DTA ve yaş arasında herhangi bir korelasyona rastlanmadı. Bunun sebebinin yukarıda da anlatıldığı gibi ergenlikten sonra açının sabit kalmasına bağlamaktayız.

Literatür taraması yapıldığında dirsek taşıma açısı ve beden kitle indeksi arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışmaya rastlanılabilir. Biz çalışmamızda dirsek taşıma açısını; kilo, boy ve beden kitle indeksi parametreleriyle ayrı ayrı karşılaştırıp sonuçlarını sunduk. Çalışmamıza katılan 82 bireyin ortalama kilo değerleri 67.7 kilo idi. Kilo değerleri ve dirsek taşıma açıları arasındaki ilişkiyi inceleyen literatürde bulunan çalışmaya bakıldığında kilo değerleri ve dirsek taşıma açısı arasında pozitif bir korelasyon bulunduğu gözlemlenmiştir (127). Bizim çalışmamızda ise kilo ile sağ dirsek taşıma açısının arasında negatif korelasyon bulunmuşken sol dirsek açısı ile arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Sağ dirsek taşıma açısında bulunan ilişki küçük düzeyde bir ilişkidir. İlişkinin küçük düzeyde olmasının sebebinin çalışmaya katılan bireylerin kilo değer aralığının çok geniş olmasına bağlamaktayız. Çünkü çalışmaya katılan en az kiloya sahip olan bireyle en fazla kiloya sahip bireyin arasında 50 kiloluk bir fark mevcuttu.

Çalışmaya katılan 82 bireyin ortalama boy uzunluğu ise 170.07 cm'dir. Kilo değerlerinde olduğu gibi boy uzunluğu değerlerinde de katılan bireyler arasında fark fazlaydı. En az boy uzunluğuna sahip bireyle en fazla boy uzunluğuna sahip birey arasında 40 cm'lik bir fark mevcuttu. Çalışmamızda hem sağ hem sol dirsek taşıma açısının da boy ile herhangi bir ilişkisi bulunmadı. Bunun nedeninin ölçülen değerlerin aralığının çok açık olmasına ve boy ölçülerinin standart sapmasının 9.7 cm olmasına bağlamaktayız. 333 kişinin katıldığı boy uzunluğu ve DTA ilişkisinin incelendiği çalışmada standart sapma değeri ise erkeklerde 5.28 iken kadınlarda 5.84 idi. Çalışmanın sonucunda kısa boylu olan bireylerde daha yüksek DTA tespit edildi. Bunun sebebini günlük hayatta yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken kısa boy ve dolayısıyla kısa önkolun daha uzun olan önkollara göre daha fazla lateral açı yapması gerektirmesi olarak açıklamıştır (58).

Dirsek taşıma açısının beden kitle indeksi ile olan ilişkisine baktığımızda ise çalışmaya katılan bireylerin beden kitle indeksi ortalaması  $23.23 \text{ kg/m}^2$  idi. Çalışma verilerinin analizi sonucu beden kitle indeksinin dirsek taşıma açısını sağ kolda negatif yönde küçük düzeyde etkilediği sonucunu elde ettik. Sol dirsek taşıma açısıyla ise beden kitle indeksi arasında herhangi bir anlamlı fark bulamadık. Bu sonuçlarımıza benzer literatürde yapılan bir çalışmada da beden kitle indeksi ile negatif korelasyon bulunmuş ancak aynı çalışma kilo ile pozitif yönlü bir korelasyon varlığından bahsetmiştir (127).

Başka bir çalışma ise bizim sonuçlarımızdan farklı olarak beden kitle indeksi ile DTA arasında pozitif yönlü bir korelasyon tespit etmiştir (128).

Çalışmamızda dirsek taşıma açısının omuz ve bel çevre ölçüsünden etkilenip etkilenmediğini araştırmak için çalışmaya katılan tüm bireylerin omuz ve bel çevre ölçümünü yaptık ve not ettik. Literatür araştırmamızda omuz çevre ölçümüyle dirsek taşıma açısının ilişkisini inceleyen herhangi bir araştırmaya rastlamadık. Çalışmamızda elde edilen verileri analiz ettiğimizde hem sağ hem de sol dirsek taşıma açıları ile omuz çevre ölçüsü arasında negatif yönlü bir ilişki tespit ettik. Bu ilişki kadınların omuz genişliğinin erkeklere oranla daha dar olmasına bağlanılabilir.

Literatürde dirsek taşıma açısının bel çevresi ile ilişkisini inceleyen çalışmadan çok dirsek taşıma açısının kalça çevresiyle ilişkisini inceleyen çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde kalça çevresiyle dirsek taşıma açısının birbiriyle önemli ölçüde ilişkili olduğu tespit eden çalışma olduğu gibi yalnızca kadınlarda anlamlı olarak kalça genişliğiyle DTA arasında ters bir ilişki bulan çalışmaya da rastlanmıştır (9, 127, 129). Bu çalışmalardan biri dirsek taşıma açısının hem kalça çevresiyle hem de bel çevresiyle ilişkilendirmiş ayrıca kadınlarda bu ilişkinin daha fazla olduğunu belirtmiştir (129). Bizim çalışmamızda ise bel çevresiyle sağ DTA hakkında negatif yönlü bir ilişki bulunsa da sol dirsek taşıma açısıyla herhangi bir ilişkiye rastlanılmamıştır.

Literatürde bu konu hakkında herhangi bir çalışmaya rastlayamasak da dirsek taşıma açısının omuz çevresinin bel çevresine oranı ile ilişkili olabileceğini düşünerek bu 2 parametrenin de ilişkisini inceledik ancak herhangi anlamlı bir sonuç bulamadık.

Dirsek taşıma açısını dominant ve dominant olmayan eller arasında karşılaştıran çalışmalar olduğu gibi sağ ve sol el olarak da karşılaştırma yapan çalışmaya da rastlanmıştır. Katılımcıların dirsek taşıma açılarını sağ DTA ve sol DTA olarak karşılaştıran çalışmaya örnek olarak; 20 fetüs üzerinde yapılan çalışmada sağ ve sol kol arasındaki dirsek taşıma açıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (10). Başka bir çalışmada ise her iki cinsiyette de sol kolun dirsek taşıma açısının anlamlı şekilde sağ dirsek taşıma açısından büyük olduğu tespit edilmiştir (130). Bunun aksini iddia ederek sağ dirsek taşıma açısının sol dirsek taşıma açısından daha büyük olduğu sonucuna ulaşan çalışmaya da rastlanmıştır (9).

Bazı çalışmalar ise bizim çalışmamızda olduğu gibi bireylerin dirsek taşıma açılarını dominant ve nondominant olarak ayırmış aradaki ilişkiyi araştırmıştır. Örneğin;

Yaşları 5 ila 15 arasında değişen bireylerde yapılan bir çalışmada dominant olmayan kolda DTA daha büyük olduğu tespit edildiği belirtilmiştir (4). Bunun yanında dirsek taşıma açısının dominant kolda daha yüksek olduğunu araştırmaları sonucu ulaşan çalışma da mevcuttur (131).

Çalışmamızda dominant el ile DTA arasında herhangi bir anlamlı sonuca rastlanmamıştır. Bizim çalışmamıza katılan 82 bireyin 74'ü dominant el olarak sağ elini kullanırken sadece 8'i dominant olarak sol elini kullanmaktaydı. Yani araştırmaya katılan bireylerin yaklaşık %90'ı dominant eli sağ eldi. Hem alınan verilerdeki bu oran farklılığından hem de yukarıda anlatılan çalışmaların sonuç çeşitliliği göz önüne alındığında bu sonucu beklenilebilir bir sonuç olarak bulmaktayız. Özellikle dominant el DTA arasındaki ilişkiyi inceleyecek araştırmalar için eşit sayıda sağ elini dominant olarak kullanan bireyle sol elini dominant olarak kullanan bireylerin katılacağı daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın asıl amacı olan dirsek taşıma açısı ve kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde hem sağ hem de sol tarafta herhangi anlamlı bir ilişki bulamadık. Ancak çalışmamız 60 kişiye ulaştığında yaptığımız analizler sonucu sağ el kavrama kuvveti ile sağ dirsek taşıma açısı arasında negatif yönlü küçük düzeyde ilişki bulunurken sol el kavrama kuvveti ve sol dirsek taşıma açısı arasında ise herhangi bir korelasyona rastlanmamıştır (117).

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dirsek taşıma açısı ve kavrama kuvveti arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Erkeklerin kavrama kuvvetinin kadınlara oranla daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Kavrama kuvvetini etkileyen faktörlerden biri de yaş faktörüdür.
- Kilo ve boy arttıkça kavrama kuvvetinin de artacağı sonucuna ulaşılmıştır.
- Kavrama kuvvetini etkileyen parametrelerden birinin de bki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Kavrama kuvvetini etkileyen parametrelerden birinin de sigara kullanımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Dominant el ve sağ el kavrama kuvveti arasında anlamlı bir ilişki bulunurken , sol el kavrama kuvveti ve dominant el arasında herhangi bir anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır.
- Sağ dirsek taşıma açısının cinsiyetle anlamlı derecede ilişkili olduğu, ancak sol dirsek taşıma açısıyla cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.
- Dirsek taşıma açısının yaş ile ilişkisi bulunamamıştır.
- Sağ dirsek taşıma açısının kilo ile ilişkisi bulunurken sol dirsek taşıma açısının herhangi bir ilişki bulunamamıştır.
- Dirsek taşıma açısının boy ile ilgili herhangi bir ilişkisi yoktur.
- Sağ dirsek taşıma açısının beden kitle indeksi ile ilişkisi bulunurken sol dirsek taşıma açısının ile beden kitle indeksi ile herhangi bir ilişkisi bulunamamıştır.
- Dirsek taşıma açısının dominant el ile ilişkisi bulunamamıştır.
- Dirsek taşıma açısının omuz çevresi/bel çevresi oranı ile herhangi bir ilişkisi bulunamamıştır.
- Omuz çevresi genişledikçe dirsek taşıma açısının azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Sağ dirsek taşıma açısı ile bel çevresi arasında ilişki bulunurken sol dirsek taşıma açısı ile bel çevresi arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır.
- Dirsek taşıma açısı ile kavrama kuvveti arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Çalışmamızın asıl amacı olan dirsek taşıma açısı ve kavrama kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde hem sağ hem de sol tarafta herhangi anlamlı bir ilişki bulamadık. Bu zamana kadar bu konuyu incelemiş bir araştırmaya rastlamadığımızdan literatüre katkı sağladığımızı düşünüyoruz. Kavrama kuvvetinin dirsek taşıma açısından etkilenmediği sonucunun kavramsallaştırılabilmesi için diğer parametrelerin olabildiğince eşit tutulduğu ve daha fazla kişi sayısına ulaşılabilen çalışmalara ihtiyaç vardır.



## 7. KAYNAKLAR

1. An KN, Morrey BF, Chao EYS (1983). Carrying angle of the human elbow joint. *Journal of Orthopaedic Research* 1: 369-378.
2. Potter HP (1895). The obliquity of the arm of the female in extension. The relation of the forearm with the upper arm in flexion. *Journal of Anatomy and Physiology* 29: 488-491.
3. Standring S (2005). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. Otuzbirinci baskı. Elsevier Churchill Livingstone, Edinburg; Sayfa: 85-92.
4. Sharma K, Mansur DI, Khanal K, Haque MK (2013). Variation of carrying angle with age , sex , height and special reference to side. *Kathmandu University Medical Journal* 11: 5-8.
5. Taylor P, Roy PV, Baeyens JP, Fauvart D, Lanssiers R (2005). Arthro-kinematics of the elbow : study of the carrying angle. *Ergonomics* 48: 37-41.
6. Bari W, Alam M, Omar S (2015). Goniometry of elbow carrying angle : a comparative clinical study on sexual dimorphism in young males and females. *International Journal of Research in Medical Sciences* 3: 3482-3484.
7. Balasubramanian P, Madhuri V, Muliyl J (2006). Carrying angle in children : a normative study. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 15: 37-40.
8. Kaewpornawan K, Kamegaya M, Udompunturak S, Eamsophana P, Ariyawatkul T (2018). The normal reference values of carrying angle from birth to adolescence. *Siriraj Medical Journal* 70: 284-288.
9. Paraskevas G, Papadopoulos A, Papaziogas B, Spanidou S, Argiriadou H, Gigis J (2004). Study of the carrying angle of the human elbow joint in full extension: A morphometric analysis. *Surgical and Radiologic Anatomy* 26: 19-23.
10. Erdoğan K, Malas MA (2020). The investigation of the carrying angle of the elbow in fetal period. *Surgical and Radiologic Anatomy* 8: 911-918.
11. Koley S, Kaur SP (2011). Correlations of handgrip strength with selected hand-arm-anthropometric variables in Indian inter-university female volleyball players. *Asian Journal of Sports Medicine* 2: 220-226.

12. Lim SH, Kim YH, Lee JS (2019). Normative data on grip strength in a population-based study with adjusting confounding factors: Sixth Korea national health and nutrition examination survey (2014-2015). *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16: 22-35.
13. Porto JM, Nakaishi APM, Cangussu-Oliveira LM, Freire Júnior RC, Spilla SB, Abreu DCC de (2019). Relationship between grip strength and global muscle strength in community-dwelling older people. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 82: 273-278.
14. Cooper R, Kuh D, Hardy R (2010). Objectively measured physical capability levels and mortality: Systematic review and meta-analysis. *BMJ* 341: 639.
15. Sayer AA, Kirkwood TBL (2015). Grip strength and mortality: A biomarker of ageing? *The Lancet* 386: 226-227.
16. Bobos P, Nazari G, Lu Z, MacDermid JC (2020). Measurement properties of the hand grip strength assessment: a systematic review with meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 101: 553-565.
17. Manoharan VS, Sundaram SG, Jason JI (2015). Factors affecting hand grip strength and its evaluation: a systemic review. *International Journal of Physiotherapy and Research* 3: 1288-1293.
18. Desrosiers J, Bravo G, Dutil E (1995). Normative data for grip strength of elderly men and women. *The American Journal of Occupational Therapy* 49: 637-644.
19. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J (2006). Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy* 92: 11-15.
20. Dodds RM, Syddall HE, Cooper R, Kuh D, Cooper C, Aihie Sayer (2016). Global variation in grip strength: A systematic review and meta-analysis of normative data. *Age and Ageing* 45: 209-216.
21. Desrosiers J, Bravo G, Hébert R, Mercier L (1995). Impact of elbow position on grip strength of elderly men. *Journal of Hand Therapy* 8: 27-30.
22. Crosby CA, Wehbe MA, Mawr B (1995). Hand strength: Normative values. *Journal of Hand Surgery* 20: 1057-1058.

23. Hogrel JY (2015). Grip strength measured by high precision dynamometry in healthy subjects from 5 to 80 years. *BMC Musculoskeletal Disorders* 16: 139.
24. Bohannon RW (2003). Grip strength: A summary of studies comparing dominant and nondominant limb measurements. *Perceptual and Motor Skills* 96: 728-730.
25. Bryce CD, Armstrong AD (2008). Anatomy and biomechanics of the elbow. *Orthopedic Clinics of North America* 39: 141-154.
26. Arifoğlu Y (2016). Her Yönüyle Anatomi. İkinci baskı. İstanbul Tıp Kitabevi Yayınları, İstanbul; Sayfa: 39-164.
27. Malagelada F, Dalmau-Pastor M, Vega J, Golanó P, Golanó P (2015). Elbow anatomy. *Sports Injuries* 38: 527-553.
28. Van Riet RP, Van Glabbeek F, Neale PG, Bimmel R, Bortier H, Morrey BF, O'Driscoll SW, An KN (2004). Anatomical considerations of the radius. *Clinical Anatomy* 17: 564-569.
29. Morrey BF, Sanchez-Sotelo J (2018). Morrey's The Elbow and Its Disorders. Beşinci baskı. Elsevier Inc, Minnesota; Sayfa: 40-449.
30. Oatis CA (2009). Kinesiology The Mechanics & Pathomechanics Of Human Movement. İkinci baskı. Williams and Wilkins, Baltimore; Sayfa: 203-224.
31. Kimata K, Yasui M, Yokota H, Hirai S, Naito M, Nakano T (2019). Transverse ligament of the elbow joint: an anatomic study of cadavers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 28: 2253-2258.
32. Seki A, Olsen BS, Jensen SL, Eygendaal D, Søjbjerg JO (2002). Functional anatomy of the lateral collateral ligament complex of the elbow: Configuration of Y and its role. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 11: 53-59.
33. Olsen BS, Søjbjerg JO, Dalstra M, Sneppen O (1996). Kinematics of the lateral ligamentous constraints of the elbow joint. *Journal Of Shoulder And Elbow Surgery* 5: 333-341.
34. O'Driscoll SW, Jalszynski R, Morrey BF, An KN (1992). Origin of the medial ulnar collateral ligament. *Journal of Hand Surgery* 17: 164-168.

35. Ahmed I, Mistry J (2015). The management of acute and chronic elbow instability. *Orthopedic Clinics of North America* 46: 271-280.
36. Martin S, Sanchez E (2013). Anatomy and biomechanics of the elbow joint. *Seminars in Musculoskeletal Radiology* 17: 429-436.
37. Bunnell DH, Fisher DA, Bassett LW, Gold RH, Ellman H (1987). Elbow joint: Normal anatomy on MR images. *Radiology* 165: 527-531.
38. Kapandji I (1970). The physiology of the joints. *British Journal of Surgery* 57: 640-640.
39. Karbach LE, Elfar J (2017). Elbow instability: anatomy, biomechanics, diagnostic maneuvers, and testing. *Journal of Hand Surgery* 42: 118-126.
40. Lockard M (2006). Clinical biomechanics of the elbow. *Journal of Hand Therapy* 19: 72-81.
41. Tajika T, Oya N, Ichinose T, Shimoyama D, Sasaki T, Hamano T, Shitara H, Yamamoto A, Sakamoto M, Takagishi K (2020). Relation between grip and pinch strength and pitch type in high school pitchers with and without elbow symptoms. *Journal of Orthopaedic Surgery* 28: 1-6.
42. Hattori H, Akasaka K, Otsudo T, Hall T (2020). Grip strength is not related to increased medial elbow joint-space gapping induced by repetitive pitching. *JSES International* 4: 1026-1030.
43. Hutchinson MR, Wynn S (2004). Biomechanics and development of the elbow in the young throwing athlete. *Clinics in Sports Medicine* 23: 531-544.
44. DiPaola M, Geissler WB, Osterman AL (2008). Complex elbow instability. *Hand Clinics* 24: 39-52.
45. Alcid JG, Ahmad CS, Lee TQ (2004). Elbow anatomy and structural biomechanics. *Clinics in Sports Medicine* 23: 503-517.
46. Richards RR (2006). Shoulder and elbow arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American* 88: 923.
47. Morrey BF, An KN (2005). Stability of the elbow: Osseous constraints. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 14: 174-178.

48. Netter FH (2010). Atlas of human anatomy. 5th ed. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
49. Kholinne E, Lee HJ, Deslivia MF, Ga Yeong K, Lee SJ, Lim S, Jeon IH (2019). Neuroanatomical distribution of sensory receptors in the human elbow joint capsule. *Shoulder and Elbow* 11: 300-304.
50. Dunning CE, Zarzour ZDS, Patterson SD, Johnson JA, King GJW (2001). Ligamentous stabilizers against posterolateral rotatory instability of the elbow. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A* 83: 1823-1828.
51. Tarassoli P, McCann P, Amirfeyz R (2017). Complex instability of the elbow. *Injury* 48: 568-577.
52. Morrey BF, An KN (1983). Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. *The American Journal of Sports Medicine* 11: 315-319.
53. Safran MR, Baillargeon D (2005). Soft-tissue stabilizers of the elbow. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 14: 179-185.
54. Hotchkiss RN, An KN, Sowa DT, Basta S, Weiland AJ (1959). An anatomic and mechanical study of the interosseous membrane of the forearm: Pathomechanics of proximal migration of the radius. *The Journal Of Hand Surgery* 14: 256-261.
55. Hackl M, Bercher M, Wegmann K, Müller LP, Dargel J (2016). Functional anatomy of the lateral collateral ligament of the elbow. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* 136: 1031-1037.
56. Wegmann K, Burkhart KJ, Zimmermann J, Dargel J, Nijs S, Konerding MA, Müller LP (2014). The interference of distal humeral plating with the medial and lateral collateral ligaments of the elbow. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* 134: 501-507.
57. Wilps T, Kaufmann RA, Yamakawa S, Fowler JR (2020). Elbow biomechanics: bony and dynamic stabilizers. *Journal of Hand Surgery* 45: 528-535.
58. Ruparelia S, Patel S, Zalawadia A, Shaival S (2010). Study of carrying angle 28 study of carrying angle and its correlation with various parameters. *NJIRM* 1: 28-32.
59. Golden DW, Jhee JT, Gilpin SP, Sawyer JR (2007). Elbow range of motion and clinical carrying angle in a healthy pediatric population. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 16: 144-149.

60. Baughman FA, Higgins J V., Wadsworth TG, Demaray MJ (1974). The carrying angle in sex chromosome anomalies. *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 230: 718-720.
61. Tükenmez M, Demirel H, Perçin S, Tezeren G (2004). Measurement of the carrying angle of the elbow in 2,000 children at ages six and fourteen years. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 38: 274-276.
62. Steel FL, Tomlinson JD (1958). The carrying angle in man. *Journal of Anatomy* 92: 315-317.
63. Oladipo GS, Paul JN, Amasiatu VC, Stephen A, Amadi PN (2019). An examination of carrying angle of students in Madonna University, Elele, Port Harcourt, Rivers State, Nigeria. *Journal of Applied Biotechnology & Bioengineering* 6: 95-99.
64. Kumar B, Pai S, Ray B, Mishra S, Siddaraju K, Pandey AK, Binu S (2010). Radiographic study of carrying angle and morphometry of skeletal elements of human elbow. *Romanian Journal of Morphology and Embryology* 51: 521-526.
65. Bohannon RW (2002). Quantitative testing of muscle strength: Issues and practical options for the geriatric population. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 18: 1-17.
66. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, Sayer AA (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. *Age and Ageing* 40: 423-429.
67. Martin JA, Ramsay J, Hughes C, Peters DM, Edwards MG (2015). Age and grip strength predict hand dexterity in adults. *Plos One* 10: 1-18.
68. Napier JR (1956). The prehensile movements of the human hand. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 85: 343-345.
69. MacKenzie CL, Thea I (1994). *The Grasping Hand*. Birinci baskı. Elsevier Science, Netherlands; Sayfa: 17-21.
70. Higgins SC, Adams J, Hughes R (2018). Measuring hand grip strength in rheumatoid arthritis. *Rheumatology International* 38: 707-714.

71. Shiratori AP, Iop R da R, Júnior NGB, Domenech SC, Gevaerd M da S (2014). Protocolos de avaliação da força de preensão manual em indivíduos com artrite reumatoide: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Reumatologia* 54: 140-147.
72. Zammit AR, Robitaille A, Piccinin AM, Muniz-Terrera G, Hofer SM (2019). Associations between aging-related changes in grip strength and cognitive function in older adults: a systematic review. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences* 74: 519-527.
73. Uğurlu Ü, Özdoğan H (2011). Development of normative data for cylindrical grasp pressure. *International Journal of Industrial Ergonomics* 41: 509-519.
74. Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs R, Sayer AA (2003). Is grip strength a useful single marker of frailty? *Age and Ageing* 32: 650-656.
75. Bohannon RW (2019). Grip strength: An indispensable biomarker for older adults. *Clinical Interventions in Aging* 14: 1681-1691.
76. Bohannon RW (2008). Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy* 31: 3-10.
77. Bohannon RW (2015). Muscle strength: Clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 18: 465-470.
78. Nazari G, Bobos P, MacDermid JC, Lalone EA, Grewal R (2018). Physical impairments predict hand dexterity function after distal radius fractures: A 2-year prospective cohort study. *Hand Therapy* 23: 64-69.
79. Bobos P, Lalone EA, Grewal R, MacDermid JC (2018). Do impairments predict hand dexterity after distal radius fractures? A 6-month prospective cohort study. *Hand* 13: 441-447.
80. Rantanen T, Parkatti T, Heikkinen E (1992). Muscle strength according to level of physical exercise and educational background in middle-aged women in Finland. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 65: 507-512.
81. Draak THP, Pruppers MHJ, Van Nes SI, Vanhoutte EK, Bakkers M, Gorson KC, Van Der Pol WL, Lewis RA, Notermans NC, Nobile-Orazio E (2015). Grip strength comparison in immune-mediated neuropathies: Vigorimeter vs. Jamar. *Journal of the Peripheral Nervous System* 20: 269-276.

82. Sánchez Torralvo FJ, Porras N, Abuín Fernández J, García Torres F, Tapia MJ, Lima F, Soriguer F, Gonzalo Marín M, Rojo Martínez G, Olveira G (2018). Normative reference values for hand grip dynamometry in Spain. Association with lean mass. *Nutrición Hospitalaria* 35: 98-103.
83. Fess E, Moran C (2016). Clinical Assessment Recommendations. *Birinci baskı. American Society of Hand Therapists, United States of America*; Sayfa: 3-12.
84. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *Journal of Hand Surgery* 9: 222-226.
85. Innes E (1999). Handgrip strength testing: A review of the literature. *Australian Occupational Therapy Journal* 46: 120-140.
86. Bohannon RW, Wang YC, Bubela D, Gershon RC (2017). Handgrip strength: A population-based study of norms and age trajectories for 3-to 17-year-olds. *Pediatric Physical Therapy* 29: 118-123.
87. Rostamzadeh S, Saremi M, Tabatabaei S (2019). Normative hand grip strength and prediction models for Iranian office employees. *Work* 62: 233-241.
88. Kim M, Won CW, Kim M (2018). Muscular grip strength normative values for a Korean population from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2014-2015. *Plos One* 13: 2014-2015.
89. Ekşioğlu M (2016). Normative static grip strength of population of Turkey, effects of various factors and a comparison with international norms. *Applied Ergonomics* 52: 8-17.
90. Innes E (1999). Handgrip strength testing: A review of the literature. *Australian Occupational Therapy Journal* 46: 120-140.
91. Jarjour N, Lathrop JA, Meller TE, Roberts KS, Sopczak JM, Genderen KJ Van, Moyers P (1997). The 10% rule: grip strength and hand dominance in a factory population. *Work* 8: 83-91.
92. Alahmari KA, Silvian SP, Reddy RS, Kakaraparthi VN, Ahmad I, Alam MM (2017). Hand grip strength determination for healthy males in Saudi Arabia: A study of the relationship with age, body mass index, hand length and forearm circumference using a hand-held dynamometer. *Journal of International Medical Research* 45: 540-548.

93. Oppewal A, Hilgenkamp TIM, Van Wijck R, Evenhuis HM (2013). The effect of handedness on grip strength in older adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities* 34: 1623-1629.
94. Wong SL (2016). Reduced muscular strength among Canadians aged 60 to 79: Canadian Health Measures Survey, 2007 to 2013. *Health Reports* 27: 11-17.
95. Wang Y-C, Bohannon RW, Li X, Sindhu B, Kapellusch J (2018). Hand grip strength: normative reference values and equations for 18- to 85-year-olds residing in the United States Ying-Chih Wang. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 184: 1-34.
96. Günther CM, Bürger A, Rickert M, Crispin A, Schulz CU (2008). Grip strength in healthy caucasian adults: reference values. *Journal of Hand Surgery* 33: 558-565.
97. Oxford KL (2000). Elbow positioning for maximum grip performance. *Journal of Hand Therapy* 13: 33-36.
98. Lee JA, Sechachalam S (2016). The effect of wrist position on grip endurance and grip strength. *Journal of Hand Surgery* 41: 367-373.
99. Shyam Kumar AJ, Parmar V, Ahmed S, Kar S, Harper WM (2008). A study of grip endurance and strength in different elbow positions. *Journal of Orthopaedics and Traumatology* 9: 209-211.
100. Richards LG (1997). Posture effects on grip strength. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 78: 1154-1156.
101. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Kutty VR, Lanas F, Hui C, Quanyong X, Zhenzhen Q, Jinhua T, Noorhassim I (2016). Reference ranges of handgrip strength from 125,462 healthy adults in 21 countries: a prospective urban rural epidemiologic (PURE) study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 7: 535-546.
102. Rostamzadeh S, Saremi M, Fereshteh T (2020). Maximum handgrip strength as a function of type of work and hand-forearm dimensions. *Work* 65: 679-687.
103. Watson J, Ring D (2008). Influence of psychological factors on grip strength. *Journal of Hand Surgery* 33: 1791-1795.

104. Fernandes A de A, Brito CJ, Vieira BC, Marins JCB (2014). Effect of peripheral muscle fatigue during the testing of handgrip strength. *Fisioterapia em Movimento* 27: 407-412.
105. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, Muscaritoli M, Nyulasi I, Ockenga J, Schneider SM (2015). Diagnostic criteria for malnutrition. *Clinical Nutrition* 34: 335-340.
106. Kenjle K, Limaye S, Ghugre PS, Udipi SA (2005). Grip strength as an index for assessment of nutritional status of children aged 6-10 years. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 51: 87-92.
107. Al-Obaidi S, Al-Sayegh N, Nadar M (2014). Smoking impact on grip strength and fatigue resistance: Implications for exercise and hand therapy practice. *Journal of Physical Activity and Health* 11: 1025-1031.
108. Ramadan MZ (2017). The effects of industrial protective gloves and hand skin temperatures on hand grip strength and discomfort rating. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14: 1506.
109. Otman S, Nezire K (2015). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Yedinci baskı. Pelikan Yayınları, Ankara; Sayfa: 50-53.
110. Doğruyol G (2016). Koldaki taşıma açısının ulnar variance üzerine etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Sivas.
111. Huang L, Liu Y, Lin T, Hou L, Song Q, Ge N, Yue J (2022). Reliability and validity of two hand dynamometers when used by community - dwelling adults aged over 50 years. *BMC Geriatrics* 22: 1-8.
112. Latorre Román PÁ, López DM, Aguayo BB, Fuentes AR, García-Pinillos F, Redondo MM (2017). Handgrip strength is associated with anthropometrics variables and sex in preschool children: A cross sectional study providing reference values. *Physical Therapy in Sport* 26: 1-6.

113. Rajput R, Garg R, Rajput M, Rani M, Darshan An V (2021). Body composition and handgrip strength in patients with prediabetes: A case-control study from Haryana, North India. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews* 15: 823-827.
114. Mustafa H, Perim T (2017). Kıbrıs Gazimağusa’da yaşayan yaşlı bireylerin beslenme alışkanlıkları , beslenme durumları ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Bes Diy Derg* 45: 44-52.
115. Kuo L-J, Ngu JC-Y, Lin Y-K, Chen C-C, Tang Y-H (2020). A pilot study comparing ergonomics in laparoscopy and robotics: beyond anecdotes, and subjective claims. *Journal of Surgical Case Reports* 2020: 1-3.
116. Bircan A (2015). Distal radius kırıklı hastaların tedavisi sonrası ulna styloid kırığının el bilek fonksiyonlarına etkisi. Uzmanlık tezi, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Konya.
117. Özakyüz HN, Özyaşar AF, Şahinoğlu B (2022). Dirsek taşıma açısının kavrama kuvvetine etkisi. *Research in Sport Education and Sciences* 3: 93-97.
118. İlhan MT (2020). Bazı spor branşlarında el kavrama kuvvetinin el becerisi üzerine etkisi. Yüksek Lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gaziantep.
119. Yu R, Ong S, Cheung O, Leung J, Woo J (2017). Reference values of grip strength, prevalence of low grip strength, and factors affecting grip strength values in Chinese adults. *Journal of the American Medical Directors Association* 18: 9-16.
120. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, Sayer AA (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. *Age and Ageing* 40: 423-429.
121. Balogun JA, Akinloye AA, Adenlola SA (1991). Erratum: Grip strength as a function of age, height, body weight and Quetelet index. *Physiotherapy Theory and Practice* 7: 260.
122. Xiao G, Lei L, Dempsey PG, Lu B, Liang Y (2005). Isometric muscle strength and anthropometric characteristics of a Chinese sample. *International Journal of Industrial Ergonomics* 35: 674-679.

123. Kamarul T, Ahmad TS (2006). Hand grip strength in the adult Malaysian population  
Journal of Orthopaedic Surgery 14: 172-177.
124. Lee JE, Kim KW, Paik N-J, Jang HC, Chang CB, Baek GH, Lee YH, Gong HS  
(2012). Evaluation of factors influencing grip strength in elderly Koreans. Journal of  
Bone Metabolism 19: 103.
125. William A, Herbert E (1895). The carrying angle of the human arm as a secondary  
sex character. Columbia University 2: 49-52.
126. Kumar Adhikari R, Kumar Yadav S, Karn A (2017). A comparative study of  
carrying angle with respect to sex and dominant arm in eastern population of Nepal.  
Int J Cur Res Rev 9: 19-22.
127. Kushwaha NS, Verma V, Singh A, Sharma Y, Singh A (2022). A study of factors  
associated with carrying angle of the human elbow in pediatric age group. Cureus 14:  
2-8.
128. Anibor E, Ojigho E, Ogbatorho T (2016). Correlation between body mass index and  
carrying angle among adolescents in Abraka, Nigeria. International Journal of  
Forensic Medical Investigation 2: 13.
129. Lim V, Jacob NA, Fazreen M, Ghani S, Wang DC, Devi A (2014). An  
anthropometric study on the carrying angle of elbow an anthropometric study on the  
carrying angle of elbow among young adults of various ethnicities in Malaysia.  
National Journal of Integrated Research in Medicine 5: 20-23.
130. Dey S, Mandal L, Kundu B, Mondal M, Sett TK (2013). Carrying angle of the  
elbow: it's changes from childhood to adulthood: morphometric study in eastern  
India . Indian Journal of Basic and Applied Medical Research 2: 823-830.
131. Ezejindu DN, Chinweife KC, Ejimofor OC (2014). Correlation of carrying angle of  
the elbow in full extension and hip-circumference in adolescents of nnewi people in  
Anambra State. International Journal of Scientific and Research Publications 4:  
2250-3153.



## Ek 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

#### LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Bu çalışma Hande Nur Özakyüz tarafından “Dirsek Taşıma Açısının Kavrama Kuvvetine Etkisi” konulu çalışmadır. Bu araştırmanın amacı dirseğimizde doğuştan var olan hafif dışa doğru açılanmanın kavrama kuvvetimizi etkileyip etkilemediğini ortaya koymaktır. Araştırma yaklaşık olarak 10 dakikanızı alacak sürededir. Araştırmaya yaklaşık olarak 50-100 kadar gönüllü bireyin katılması beklenmektedir. Çalışmaya sadece gönüllü katılım esastır. Sizden tüm sorulara en uygun cevapları, kendi hür iradenizle, samimiyetle cevaplamanız ve kavrama kuvvetinizi ölçmek için kullanacağımız aleti tüm gücünüzle sıkmanız istenmektedir. Bu formu okuyup imzaladığınız taktirde araştırmaya katılmış olacaksınız. Ama yine de çalışmaya katılmaktan vazgeçme veya katıldıktan sonra çalışmayı sonlandırma hakkınız bulunmaktadır. Çalışma sonucundaki bilgileriniz gizli tutulacak ve sadece araştırma için kullanılacaktır. Araştırmacıya araştırma ile ilgili soru sormak isterseniz şimdi sorabilir veya handenurozakyuz@gmail.com eposta adresi ve 05533843664 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma sonuçlarının sizinle paylaşılmasını istiyorsanız araştırmacıya iletebilirsiniz.

Yukarıda katılımcının bilgilendirilmesi gereken konuları okudum ve çalışmanın içeriğini, amacını ve gönüllü olarak sorumlulukları anladım. Çalışma ile ilgili sözlü ve yazılı açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Çalışmanın olası riskleri ve faydaları sözel olarak bana anlatıldı. Kişisel bilgilerimin güvenliği konusunda bilgi verildi. Bu şartlar altında araştırmaya kendi rızam ve hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Adı Soyadı:

İmza:

Tarih:

İletişim Bilgileri:

e posta:

Telefon:

Araştırmacının Adı Soyadı: Hande Nur Özakyüz

Tarih

İmzası:

### Ek 3. Sosyodemografik Anket



**Adı Soyadı:**

**Cinsiyet**

Kadın ☐

Erkek ☐

**Yaş :**

|                         |
|-------------------------|
| KİLO                    |
| BOY                     |
| SİGARA KULLANIMI        |
| OMUZ ÇEVRESİ            |
| BEL ÇEVRESİ             |
| DOMİNANT TARAF          |
| SAĞ EL KAVRAMA KUVVETİ  |
| SOL EL KAVRAMA KUVVETİ  |
| SAĞ DİRSEK TAŞIMA AÇISI |
| SOL DİRSEK TAŞIMA AÇISI |

## Ek 4. Araştırma Makalesi



ATATÜRK  
ÜNİVERSİTESİ  
YAYINLARI  
ATATÜRK  
UNIVERSITY  
PUBLICATIONS

Research Article Araştırma Makalesi

DOI: 10.5152/JPESS.2022.221227

# Dirsek Taşıma Açısının Kavrama Kuvvetine Etkisi

## Effect of Elbow Bearing Angle on Grip Strength

Hande Nur ÖZAKYÜZ<sup>1</sup>  
Ali Faruk ÖZYAŞAR<sup>2</sup>  
Büşra ŞAHİNOĞLU<sup>2</sup>

Karadeniz Teknik Üniversitesi,  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü,  
Tıp Fakültesi, Trabzon, Türkiye



Makale Hande Nur Özakyyüz'ün  
hazırlamakta olduğu "Dirsek Taşıma  
Açısının Kavrama Kuvvetine Etkisi" adlı  
tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Geliş Tarihi/Received: 15.06.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 12.09.2022

Yayın Tarihi/Publication Date: 30.09.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:  
Hande Nur ÖZAKYÜZ  
E-mail: handenurozakyyuz@gmail.com

Cite this article as: Özakyyüz, H. N.,  
Özyaşar, A. F., & Şahinoğlu, B. (2022).  
Effect of elbow bearing angle on grip  
strength. *Research in Sport Education  
and Sciences*, 24(3), 93-97.



Copyright © Author(s) - Available online at  
sportsciences-atauniress.org

Content of this journal is licensed under a  
Creative Commons Attribution-  
NonCommercial 4.0 International License.

### Öz

Çalışmanın amacı dirsek taşıma açısı ile kavrama kuvveti arasındaki ilişkiyi öğrenmektir. Çalışmaya Maçka Ömer Burhanoğlu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi'nde 18-65 yaş aralığında sağlıklı 60 birey dahil edildi. Katılan tüm bireylerin sağ, sol dirsek taşıma açıları ve kavrama kuvvetleri ölçüldü. El kavrama kuvvetleri ölçümünde Camry marka dijital göstergeli el dinamometresi kullanıldı. Katılımcıların %50'si kadın (n=30), %50'si erkek (n=30). Yaş ortalamaları kadınlarda 27,63 ± 6,72 iken erkeklerde bu ortalama 31 ± 11,06 idi. Kadınların vücut ağırlığı ortalaması ise 58,16 ± 8,27 kilogram iken erkeklerin vücut ağırlığı ortalaması 78,5 ± 8,23 kilogramdı. Bununla beraber katılımcıların %75'i sigara kullanmıyorken %25'i sigara kullanmakta; %91'inde sağ el baskınken %9'unda ise sol el baskındır. Sonuçlar için SPSS 22.0 programı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar analiz edildiğinde kavrama kuvvetinin; cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı gibi parametrelerden etkilendiği ortaya çıkmıştır. Çalışmanın asıl amacı olan dirsek taşıma açısı ve kavrama kuvveti arasında da sağ elde ilişki bulunurken sol elde ilişki bulunmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dirsek, kavrama kuvveti, hareket

### ABSTRACT

The aim of the study is to learn the relationship between elbow bearing angle and grip strength. Sixty healthy individuals between the ages of 18 and 65 in Maçka Ömer Burhanoğlu Physical Therapy and Rehabilitation Hospital were included in the study. Right and left elbow bearing angles and grip strengths of all participating individuals were measured. Camry brand digital display hand dynamometer was used to measure hand grip strength. In total, 50% of the participants were female (n=30) and 50% were male (n=30). While the mean age was 27,63 ± 6,72 in women, it was 31 ± 11,06 in men. While the mean body weight of the women was 58,16 ± 8,27 kg, the mean body weight of the men was 78,5 ± 8,23 kg. Therewithal, while 75% of the participants do not smoke, 25% do; 91% are right-handed, while 9% are left-handed. Statistical Package for Social Sciences 22.0 program was used for the results. When the results were analyzed, it has been found that the grip strength was affected by parameters such as gender, age, body weight. While there was a relationship between the elbow bearing angle and grip strength, which was the main purpose of the study, in the right hand, there was no relationship in the left hand.

**Keywords:** Elbow, grip strength, movement

### Giriş

Dirsek eklemi günlük hayatta çok sık kullanılan bir eklemdir. Eli uzayda yerleştirilerek elin işlev kazanmasına yardımcı olur. Ön kolun pronasyonu ile birlikte omzun fleksiyonunu kullanarak genellikle bir cismi karşıya uzatmak ya da fırlatmak için kullanılırken supinasyonla birlikte omzunda ekstansiyonu yardımıyla genellikle eli ağza götürmek, kişisel hijyen ya da bakım ve giyinmekte kullanılır.

Dirsek eklemi hem açık kinetik zincir de hem de kapalı kinetik zincirde işlev gören bir eklemdir. Örnek vermek gerekirse açık kinetik zincirde dirsek; öne doğru uzanma, cisimleri ileriye doğru fırlatma ya da yemek yeme eylemi için kullanılırken kapalı kinetik zincirde sandalyeden kendini yukarı doğru desteklemede, yürümede yardımcı cihaz kullanımında, tornavida gibi aletlerin kullanımında dirsek önemli rol oynar. Dirseğe gelen kuvvetlerin iletilmesinde de kilit rolü üstlenmiştir (Lockard, 2006).

Dirsek kavrama, sıkıştırma gibi temel hareketlerde de kilit rol oynar. Kavrama hareketi anatomik ve kinetik açıdan incelendiğinde dirsekle olan ilişkisi yadsınamaz (Tajika ve ark., 2020).