

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETİMİ ANABİLİM DALI

EL KAS KUVVETİNİN DİĞER KAS GRUPLARIYLA İLİŞKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seda EVYAPAN

HAZİRAN, 2022

UŞAK

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETİMİ ANABİLİM DALI

EL KAS KUVVETİNİN DİĞER KAS GRUPLARIYLA İLİŞKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEDA EVYAPAN

UŞAK, 2022

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

SEDA EVYAPAN



İÇİNDEKİLER

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGELER.....	vi
RESİMLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
TEŞEKKÜR.....	x
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1 EL KAVRAMA KUVVETİ	4
2.2 ELİN ANATOMİSİ	5
2.2.1 Kemikler.....	5
2.2.2 Eklemler	6
2.2.2.5. İnterfalangial (İF) Eklem.....	6
2.2.3 Kaslar	6
2.2.4 Sinirler.....	9
2.3 El ve El Bileği Hareketlerinin Biyomekaniği	9
2.3.1 El ve El Bileğinde Kavramanın Biyomekanik Analizi	9
2.4 ELİN FONKSİYONU.....	10
2.5 EL KAVRAMA KUVVETİ	10
2.5.1 Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilme Amaçları	10
2.5.2 El Kavrama Kuvvetini Etkileyen Özellikler	11

2.5.3 Mesleklerin Kavrama Kuvveti Üzerine Etkisi	11
2.5.4 Yaşın Kavrama Üzerine Etkisi.....	11
2.5.5 Kilo, Boy ve Vücut Kitle Endeksinin El Kavrama Kuvveti Üzerine Etkisi:	11
2.5.6 Cinsiyetin Kavrama Üzerine Etkileri	12
2.5.7 Dominant ve Nondominant Eller Arasındaki Kuvvet Farkı	12
2.6 KAVRAMA TİPLERİ	12
2.6.1 Kuvvetli Kavrama:	12
2.6.2 Standart Tip:.....	12
2.6.3 Çengel Tip:.....	12
2.6.4 İşaret Parmağının Ekstansiyon Tip:	13
2.6.5 Ekstansiyon Tip:	13
2.6.6 Distal Tip:	13
2.6.7 Orta Kavrama:	13
2.6.8 Lateral Kavrama:.....	13
2.6.9 Üçlü Kavrama:	13
2.6.10 Zayıf Kavrama:	14
2.6.11 Paralel Hafif Fleksiyon Tip Kavrama:	14
2.6.12 Çevreliyiçi Hafif Fleksiyon Tip Kavrama :	14
2.6.13 Çimdikleyici Kavrama:	14
2.6.14 Paralel Ekstansiyon Tip Kavrama:.....	14
2.7 EL KAVRAMA KUVVETİNDE ÖLÇÜLEN DİNAMOMETRELER	15
2.7.1 Hidrolik Dinamometreler:	15
2.7.2 Pnömatik Dinamometreler	19
2.7.3 Mekanik Dinamometreler	19
2.8 ÖLÇÜMDE KULLANILAN DİĞER KAS GRUPLARI.....	19
2.8.1 Middle Trapezius:	19

2.8.2 Middle Deltoid:	19
2.8.3 İliopsoas:	19
2.8.4 Gluteus Maximus:	19
2.8.5 Quadriceps Femoris:	19
2.8 İLGİLİ ÇALIŞMALAR	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1 ARAŞTIRMA KAPSAMI VE ÖRNEKLEMİ	23
3.2 ARAŞTIRMA GRUBU	24
3.3 ARAŞTIRMA PROGRAMI	24
3.4 ARAŞTIRMA MODELİ	24
3.5 ARAŞTIRMA TEKNİĞİ VE PROTOKOL	24
3.5.1 Araştırmanın Uygulanmasıyla İlgili Alınan İzinler	25
3.6 ARAŞTIRMADA KULLANILAN VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ	25
3.6.1 Antropometrik Ölçümler	26
3.7 İSTATİKSEL ANALİZ	35
4.BULGULAR	36
4.1 KATILIMCILARIN GENEL ÖZELLİKLERİ	36
5.TARTIŞMA	44
SONUÇ VE ÖNERİLER	47
KAYNAKLAR	49

ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Çalışmaya Katılım Şeması.....	24
Çizelge 3.2. Bireyler İçin Ölçüm Yapılan Özellikler.....	25
Çizelge 4.1. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı.....	36
Çizelge 4.2. Katılımcıların Cinsiyet Ve Dominant Taraf Dağılımı	36
Çizelge 4.3. Katılımcıların Cinsiyete Göre BKİ	37
Çizelge 4.4.Kadın Katılımcıların Sağ Taraf Kavrama Kuvvetiyle Diğer Kas Gruplarının İlişkisi.....	37
Çizelge 4.5. Erkek Katılımcıların Sağ Taraf Kavrama Kuvvetiyle Diğer Kas Gruplarının İlişkisi.....	38
Çizelge 4.6. Kadın Katılımcıların Sol Taraf Kavrama Kuvvetiyle Diğer Kas Gruplarının İlişkisi.....	38
Çizelge 4.7. Erkek Katılımcıların Sol Taraf Kavrama Kuvvetiyle Diğer Kas Gruplarının İlişkisi.....	39
Çizelge 4.8. Kadın Katılımcıların BKİ İle Kas Kuvveti İlişkisi İlişkisi.....	39
Çizelge 4.9.Erkek Katılımcıların BKİ İle Kas Kuvveti İlişkisi İlişkisi.....	40

RESİMLER

Resim 2.1. Jamar Dinamometre	16
Resim 2.2. Pinchmetre Dinamometre	17
Resim 2.3. Microfed2 Cihazı(önden görüntüsü)	18
Resim 2.4. Microfed2 Cihazı(yandan görüntüsü)	18
Resim 3.1. Çalışmada Kullanılan Boy Ölçer	26
Resim 3.2. Çalışmada Kullanılan Ağırlık Ölçer	27
Resim 3.3. Jamar Dinamometre İle Kavrama Kuvvet Ölçümü	29
Resim 3.4. Pinchmetre İle Parmak Kavrama Kuvvet Ölçümü	30
Resim 3.5. MicroFed2 Cihazı ile Trapez Kas Kuvvet Ölçümü.....	31
Resim 3.6. MicroFed2 Cihazı İle Deltoid Kas Kuvvet Ölçümü	32
Resim 3.7. MicroFed2 Cihazı İle Psoas Majör-İliacus Kas Kuvvet Ölçümü	33
Resim 3.8. MicroFed2 Cihazı İle Gluteus Maximus Kas Kuvvet Ölçümü	34
Resim 3.9. MicroFed2 Cihazı İle Quadriceps Femoris Kas Kuvvet Ölçümü.....	35
Resim 4.1. Kadın Katılımcıların Kas Kuvvetlerinin Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri	42
Resim 4.2. Erkek Katılımcıların Kas Kuvvetlerinin Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri	43

SİMGELER VE KISALTMALAR

AETD: Amerikan El Terapistleri Derneği

AS: Ankilozan Spondilit

BKI: Beden Kitle İndeksi

DIF: Distal İnterphalangeal Eklem

EKK: El Kavrama Kuvveti

IF: İnterphalangeal Eklem

MKF: Metakarpophalangeal Eklem

MS: Multiple Skleroz

PIF: Proksimal İnterphalangeal Eklem

RA: Romatoid Artrit

EL KAS KUVVETİNİN DİĞER KAS GRUPLARIYLA İLİŞKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Seda Evyapan

UŞAK ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Beden Eğitimi Ve Spor Öğretimi Anabilim Dalı

Haziran, 2022

ÖZET

Elimizin günlük yaşam faaliyetlerimizi gerçekleştirebilmesi ve en yüksek verimde kullanılabilmesi için el kas kuvvetinin değeri önemlidir. El kavraması günlük hayatımızda kullandığımız önem taşıyan bir fonksiyondur ve vücut sağlığında önemli bir göstergedir. Bu tez çalışmasında, el kas kuvvetinin diğer kas gruplarıyla ilişkisinin incelemesi kapsamında araştırma yapılmıştır. Araştırmada, 18-25 yaş aralığındaki gençlerde el kas kuvvetinin diğer kas grubuyla ilişkisi olup olmadığını incelemek için, çalışmaya herhangi bir kas iskelet patolojisi bulunmayan 25 kadın ve 25 erkek toplam 50 birey alınmıştır. Ölçümler tek fizyoterapist tarafından yapılmıştır. Ölçümlerde el kavrama kuvveti için; Jamar marka, parmak kavrama kuvveti için; Jamar marka pinchmetre, diğer kas grupları için MicroFed2 marka kas kuvvet ölçüm cihazı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre; kadın, dominant tarafta, erkeklerde dominant ve non dominant tarafta el kas kuvveti ile bazı kas grupları arasında anlamlı bir korelasyon saptanırken, kadın non dominant tarafta koreslasyon saptanamamıştır.

Anahtar Kelimeler: El, Kavrama, Kas, Kuvvet, Analiz.

Sayfa Adedi: 72

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ali Yavuz Karahan

RELATIONSHIP OF HAND MUSCLE STRENGTH WITH OTHER MUSCLE GROUPS

(M. Sc. Thesis)

Seda Evyapan

UŞAK UNIVERSITY

GRADUATE EDUCATION INSTITUTE

Physical Education Sports Teaching Department

June, 2022

ABSTRACT

The value of hand muscle strength is important so that our hands can perform our daily life activities and be used with the highest efficiency. Hand grip is an important function that we use in our daily life and is an important indicator of body health. In this thesis study, research was conducted within the scope of examining the relationship between hand muscle strength and other muscle groups. In the study, a total of 50 individuals, 25 female and 25 male, without any musculoskeletal pathology, were included in the study to examine whether hand muscle strength is related to other muscle groups in young people aged 18-25. Measurements were made by a single physiotherapist. For hand grip strength in measurements; Jamar brand, for finger grip strength; Jamar brand pinchmeter and MicroFed2 brand muscle strength measurement device were used for other muscle groups. According to the findings obtained as a result of the study; while a significant correlation was found between hand muscle strength and some muscle groups on the dominant and non-dominant side in women, and in men on the dominant and non-dominant side, no correlation was found on the non-dominant side of women.

Keywords: Hand, Grip, Muscle, Force, Analysis.

Number Of Pages: 72

Advisor: Assoc. Prof. Ali Yavuz Karahan

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde değerli yardım ve katkılarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Ali Yavuz Karahan'a, anabilim dalı başkanı Doç. Dr. Mustafa Akıl'a, tüm süreç boyunca yanımda olup desteğini esirgemeyen hocam; Prof. Dr. Osman Asi'ye, manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.



1.GİRİŞ

Sağlık alanında kullanılan kuvvet, anlamsal olarak, bir kasın veya kas gruplarının dirence karşı koyabilmesi ya da dayanabilmesi demektir. İnsanların herhangi bir kas bölgesinde ölçülen kuvvet, tek seferde ölçülen en yüksek güç olarak alınır. İnsanların sahip olduğu kas kuvvetinin belirlenmesi, fizyolojik olarak tedavide ve değerlendirmede önemli bir değer olarak kullanılmaktadır. Tedavinin başarısını belirlemek için bir ölçüt olduğu gibi, tedavi programlaması yapılırken de çalışma bölgelerinin belirlenmesinde yardımcı olarak değerlendirilir. Klinikte doktorlar ve fizyoterapistler tarafından hastaların klinik durumlarını izlemek için ölçülen kuvvet değerleri çok sık kullanılır. Ayrıca, fizyoterapistler için terapi amacını oluşturmak, iş uğraşı terapistleri için de; işi yapabilmek için gerekli olan yeterlilik düzeyinin belirlenmesinde bir değer olarak fayda sağlar (Gilbert ve Knowlton, 1983).

Kas gücü fiziksel sağlığın önemli bir ölçüsüdür ve kas gücünün azalması önemli fonksiyonel sınırlamalara sebep olur. Bu sebepten kas gücünü bilmek ve buna uygun bir veri olarak kullanmak önem teşkil etmektedir. Ortalama değerleri bilmek; terapi programını belirlemek, terapi etkinliği planlamak ve ulaşmak istenen hedefleri belirleyebilmek için büyük önem taşır. Yaşa bağlı ortalama değerlerin bilinmesi, fonksiyonel durumlarında azalma olan bireylerin tedavilerinin belirlenmesine katkı sağlayabilir (Butler ve ark., 2009).

Kasın kuvveti ya da kuvvetsizliği manuel olarak yapılan kas kuvvet testiyle veya dinamometre, tensiometre gibi aletlerin yardımıyla ölçülebilir (Elden ve Nacitarhan, 2004). Değerlendiren kişinin ölçüme olan bilgi ve becerisi, elle yapılan kas testinin doğru ve uygun olup olmadığına karar verir (Özdinçler ve ark., 2007). Elle yapılan kas kuvvet testinin güvenilir olup olmadığı hala tartışılırken dinamometrelerin de güvenilirlik tartışması devam etmektedir. El ile yapılan kas kuvvet ölçümleri; klinikteki kullanmak için çoğu zaman yeterli bulunsa da ölçümlerin subjektif olması tam anlamıyla güvenilir bulunmasında engeldir (Razak ve ark.,2007). Bu sebeplerden dolayı kas kuvveti ölçümünde kullanmak için; objektif olarak rakamsal değer verebilen MicroFET2, MicroFET3, Lafayette, Nicholas Manual Muscle Tester gibi dijital göstergeli cihazlara ihtiyaç duyulmuştur (İnceparpucu, 2009)

Çalışmanın Önemi

Güvenilir kas gücü için farklı kas gruplarının ölçümü zaman alıcıdır. Diğer kas gruplarının ölçümü daha komplikedir. Alan ve mekan olarak daha fazla tefarruata ihtiyaç duyulmaktadır. Kavrama gücü ise ve hızlı ve basit bir ölçümdür. Ölçümü daha kolay ve birçok insan tarafından daha rahat anlaşılabilir. Eğer kavrama gücünün diğer kas grupları için öngörücü olup olmadığı açıklanabilirse zamandan ve maliyetten tasarruf sağlanabilir. Kullanım alanları daha fazla yaygınlaştırılarak sporcularda antreman seçimlerine, hastalarda tedavi programının belirlenmesine yardımcı olunabilir. Kavrama gücünün belli kas gruplarıyla ilişkisini açıklamak için bazı çalışmalar yapılmış olsa da kesin bir sonuca varılmamıştır.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, 18-25 yaş aralığındaki sağlıklı hafif düzeyde egzersiz yapan bireylerde el kavrama kuvvetinin vücuttaki diğer kas gruplarından olan; orta deltoid, orta trapezeus, psoas majör, gluteus maximus ve quadriceps femoris ile ilişkisi olup olmadığı incelenmiştir. Bu yöntem ile klinikte ve sahada diğer kas grupları için el kas kuvvetinin alternatif yöntem olarak kullanılıp kullanılmayacağı araştırılmıştır.

Hipotezler

1. El kas gücü ile omuz, gövde, kalça ve diz kas güçleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir ilişki bulunmamaktadır.
2. El kas gücü ve diğer vücut kas güçleri ilişkisi cinsiyet ve el dominansı'ndan bağımsızdır.

Çalışmanın Varsayımları

1. Çalışmaya katılan katılımcıların evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
2. Çalışmanın ölçüm araçlarının, kas kuvvet, boy, kilo düzeyini belirlemede yeterli olduğu varsayılmıştır.
3. Çalışmaya katılan bireylerin yapılan kas kuvvet ölçümleri sırasında, herhangi bir olumsuz etkenden etkilenmedikleri varsayılmıştır.
4. Uygulanan istatistik yöntemlerin, değerlendirmelerin geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.

Çalışmanın Sınırlılıkları

1. 18-25 yaş aralığı gençlerle sınırlıdır.
2. 18-25 yaş aralığındaki hafif egzersiz yapan kadın ve erkekler ile sınırlıdır.
3. Araştırmada kullanılan cihazlar; kas kuvvet ölçüm araçları olan; Microfed2 marka dijital dinamometre, Jamar marka el kas kuvvet ölçüm cihazı ve Jamar marka pichmetre, ağırlık ölçüm cihazı olan; Tanita marka vücut ölçüm cihazı, boy ölçüm cihazı olan Mesilife marka boy ölçerle sınırlıdır.
4. Araştırma Uşak ili Merkez ilçesi ile sınırlıdır.
5. Bu çalışma konu ile ilgili kaynakların sağladığı veriler ile sınırlıdır.



2.GENEL BİLGİLER

2.1 EL KAVRAMA KUVVETİ

El, gündelik hayatımızda ve mesleki yaşantımızda en çok kullandığımız organımızdan birisi olup, çevreyle iletişimizi sağlayan birincil organımızdır (Sanal, 2006). Vücudumuzda, ince motor hareketleri yapabildiğimiz en gelişmiş organ olan ellerimiz, dokunma duyumuz için de birincil organımızdır. Ellerimiz sayesinde çevremizle etkileşim kurabilir, yeni aletler üretebilir, ürettiğimiz bu aletleri kullanabiliriz (Demirel, 2005). Etraftan aldığı duyuşsal uyaranlar sayesinde gözleri görmeyen bir insana okuma yeteneği bile kazandırabilen ellerimiz, sınırsız kavrayabilme ve tutabilme yeteneğine sahiptir (Elden ve Nacitarhan, 2004). Elimiz gövdemizin üst bölümünde en hareketli organımız olup, birçok yönlü olarak kullanılabilir. Beynimizin özel son ve uç organıdır bu sebeple de fonksiyonel kabiliyetleri oldukça fazladır. El, kompleks ve çok farklılaşmış bir organdır. Sinir sistemimizde sahip olduğu alana göre en yüksek kapasiteye sahip yapımızdır (Gürcan ve Adıyaman, 2005). Vücudumuzdaki tüm büyük sistemlerin (kemik, tendon, eklem, damar, sinir, cilt ve cilt altı dokusu) üç boyutlu olarak bu şekilde karmaşık toplandığı bir başka bölge yoktur (Elden ve Nacitarhan, 2004). Elimiz, üst gövdemizin işlevselliğini etkileyen en ehemmiyetli organımızdır (Gabriel ve Andy, 2001).

Elimizin günlük yaşam faaliyetlerimizi gerçekleştirebilmesi ve en yüksek verimde kullanılabilmesi için kuvvet değeri önem taşımaktadır. Kavrama günlük hayatımızda kullandığımız önem taşıyan bir fonksiyondur ve vücut sağlığında önemli bir göstergedir (Nicolay ve Walker, 2005). Bu nedenle kavrama kuvveti üst gövdenin hareket başarısının değerlendirilmesi için objektif bir ölçüm olarak kabul edilmektedir (Gabriel ve Andy, 2001).

El kavrama kuvveti (EKK) ve dayanıklılığı; el dinamometresiyle ölçülerek; bireylerde ki kas işlevinin değerlendirilebilmesine yardımcı olur. El ve önkoldaki bazı kas gruplarının kuvvet ölçüsü olarak kabul edilir (Kanlı, 2018)

El, el bileği ve ön kol karmaşık bir anatomik yapıya sahiptir (Elden ve Nacitarhan, 2004). Bu organların yaralanma bakımından değerlendirilmesi ve tedavinin belirlenmesi için anatomik fonksiyonlarının ve muayenelerinin gerekli

ölçüde bilinmesi lazımdır. Bilinmemesi durumunda yanlış veya eksik tanı, tedavinin doğru biçimde yapılmasını engelleyecektir. Bu durumda önlenebilir sakatlıkların, tedavi ücretlerinin, tedavi için harcanan zamanın ve ayrıca gereksiz ameliyatların artmasına sebep olacaktır (Cerrahoğlu ve Beyazova, 2000).

2.2 ELİN ANATOMİSİ

2.2.1 Kemikler

El 27 kemikten oluşmaktadır ve üç gruba ayırarak incelenir (Ekimler Süslü, 2008).

Sekiz adet karpal kemik bir araya gelerek (ossa carpi) bilek kemiklerini, beş adet metakarpal kemik bir araya gelerek (ossa metacarpi I-V) tarak kemiklerini, falankslar (phalanges) ise parmak kemiklerini oluştururlar. Falanks kemikleri başparmakta iki, diğer parmaklarda üç adet bulunmaktadır (Kopuz ve Aydın, 2007).

2.2.1.1 Karpal Kemikler

El bileğini oluşturan karpal kemikler distal ve proksimal sıra şeklinde dizilmektedir. Her sırada dört adet kemik bulunmaktadır (Kopuz ve Aydın, 2007).

Dışarıdan içeriye doğru proksimal sıradaki kemikler; os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum, os pisiforme şeklindedir. Distal sıradaki kemiklerse; os trapezium, os trapezoideum, os capitatum, os hamatum şeklindedir (Kopuz ve Aydın, 2007). Buradaki kemiklerin pisiforme hariç hepsi altı yüzlü olup tamamı kısa kemiklerdir (Aktümsek, 2006).

2.2.1.2 Metakarpal Kemikler

Metakarpal kemikler 5 adet kemikten oluşur ve hepsinin basis, corpus, caput parçaları mevcuttur. Başparmağın birinci metakarpal kemiği en kısa ve en hareketli olanıdır. Diğerlerinden daha önde olup, farklı düzlemde bulunmaktadır. Dik açıdan iç yana rotasyon yaptırması sebebiyle, ekstansör yüzü, dış tarafa bakar. Basis metakarpalisler karpal kemiklerin distal sırasıyla, metakarpalisin baş kısmıysa proksimal falankslarla eklem yapar (Carola ve ark.,1992).

2.2.1.3 Falanks Kemikler

Falanks olarak adlandırılan kemikler parmak kemikleridir. Başparmakta proksimal ve distal olmak üzere iki adet falanks varken, diğer parmaklarda proksimal,

orta ve distal olmak üzere üç adet falanks vardır. Her falanksta basis, corpus ve caput parçaları vardır (Kopuz ve Aydın, 2007).

2.2.2 Eklemler

2.2.2.1 El Bilek Eklemi (Radiocarpal Eklem)

Proksimal sıradaki karpal kemiklerle radius kemiğinin distal ucu arasında oluşan eklemdir. Ancak os pisiforme bu eklemde dahil olmaz (Ekimler Süslü, 2008).

2.2.2.2 İnterkarpal Eklem

Aynı sıradaki karpal kemikler arasında oluşan eklemdir (Yazıcı ve ark, 2006).

2.2.2.3 Karpometakarpal Eklem

Metakarpal kemiklerle karpal kemikler arasında oluşan eklemdir (Ellis ve ark. 1997).

2.2.2.4 Metakarpofalangial Eklem

Metakarpal kemiklerle proksimal falanks arasındaki elipsoid tipteki eklemdir. Palmar, kollateral ve derin transvers metakarpal bağlar tarafından çevrelenmiştir.

2.2.2.5. İnterfalangial (İF) Eklem

Proksimal ve orta falankslarla orta ve distal falankslar arasındaki menteşe tipi eklemdir (Yazıcı ve ark.,2006).

2.2.3 Kaslar

El kasları ekstrensek ve intrinsek olmak üzere ikiye ayrılır. Ekstrensek kaslar ön kolda başlayıp elde sonlanırken intrinsek kaslar elde başlayıp elde son bulurlar.

2.2.3.1 Ekstrensek Kaslar

Ekstrensek kaslar ön koldan köken alıp elde sonlanırlar.

2.2.3.1.1 Ekstrensek Fleksör Kaslar

Ön kolun palmar kısmındadır. Görevleri el bileği ve parmaklara fleksiyon yaptırmaktır (Pat, 2002). Buradaki ön kol kaslarının birçoğunun tendonu karpal tünel içinden geçer.

- Yüzeyel tabaka; palmaris longus kasını içermektedir. Ancak palmaris longus kası bireyler de %13 oranında görülmemektedir (Yıldız ve ark., 1998).

- Orta Tabaka; başlangıç yeri humerus, ulna ve radius olan fleksör digitorum superfisialis'ten oluşur. Görevi 2. 3. 4. ve 5. parmakların orta falankslarıyla ele fleksiyon yaptırmaktır (Taner ve ark 1996).

- Derin tabaka; fleksör digitorum profundus ve fleksör pollicis longus kaslarından oluşur. Fleksör digitorum profundus kası 2. 3. 4. Ve 5. parmakların distal falankslarıyla ele fleksiyon yaptırmaktır. Fleksör pollicis longus kasının görevi başparmağa fleksiyon yaptırmak ve elin fleksiyonuna yardımcı olmaktır (Taner ve ark 1996, Yıldız ve ark., 1998).

2.2.3.1.2 Ekstresek Ekstansör Kaslar

Ön kolun sırtından başlarlar. Görevi; el bileği ve parmaklara ekstansiyon yaptırmaktır (Çallı ve Kara, 1997, Pat, 2002). Bu kasların tendonları elin sırtında bulunan altı kanaldan geçerek sonlanırlar.

Birinci kanalın içinden abduktör pollicis longus ve ekstansör pollicis brevis kaslarının ortak bir sinovyal kılıfla sarılı tendonları geçer. Görevi birinci metakarpal kemiğe abduksiyon ve ekstansiyon yaptırmaktır.

İkinci kanalın içinden ekstansör karpi radialis longus ve ekstansör karpi radialis brevis kaslarının ortak bir sinovyal kılıfla sarılı tendonları geçer.

Üçüncü kanalın içinden (radiusun sırtının ortalarında bulunan bu kanaldan) ekstansör pollicis longus tendonu geçer.

Dördüncü kanal: (El bileğinin ortasındaki en geniş kanal) Buradan ekstansör digitorum ve ekstansör indisis kaslarının tendonları ortak bir kılıfla geçer.

Beşinci kanal: (Radius ve ulna arasında olan bu kanaldan) ekstansör digitiminimi'nin tendonu geçer.

Altıncı kanal: İçinden ekstansör karpi ulnaris tendonunun geçtiği kanaldır. Retinakulum ekstansorum'un hemen proksimalinden başlayan ve tendonları saran sinovyal kılıflar distalde farklı yerlerde sonlanırlar. Birinci, ikinci, üçüncü ve altıncı kanallardan geçen sinovyal kılıflar metakarpal kemiklerin proksimalinde sonlanırlar. Dördüncü, beşinci kanallardan geçen kılıflar metakarpal kemiklerin ortalarında sonlanırlar (Gövsa Gökmen, 2003).

2.2.3.2 İntrensek Kaslar

Elde başlayıp elde sonlanan kaslara interensek kaslar denilir. İnterensek kaslar tenar kasları, hipotenar kasları ve orta kompartman kasları olmak üzere üç grupta incelenir (Demirel, 2005).

2.2.3.2.1 Tenar Bölge Kasları

Abduktör pollisis brevis, fleksör pollisis brevis ve opponens pollisis brevis kasları birleşerek tenar bölge kaslarını meydana getirirler. Başparmağın ince hareketleriyle ve opozisyon dediğimiz diğer parmaklara doğru olan hareketiyle bu üç kas ilişkilidir. Başparmağın adduksiyonundansa daha içeride bulunan adduktör pollisis sorumludur. Tenar bölge kaslarının inervasyonunu median sinir üstlenir (Kopuz ve Aydın, 2007).

2.2.3.2.2 Hipotenar Bölge Kasları

Hipotenar bölge kaslarını; abduktör digiti minimi, fleksör digiti minimi ve opponens digiti minimi oluşturur. Abduktör digiti minimi ve fleksör digiti minimi beşinci parmağa abduksiyon yaptırıp, yine beşinci parmağın Metakarpophalangeal eklemden (MKP) fleksiyondan sorumludur. Opponens digiti minimi kası ise beşinci parmağa opozisyon hareketinde yardımcı olur. Hipotenar bölge kasları beşinci parmağın tabanında, elin volar yüzünde olan hipotenar kabartı oluşumuna dahil olurlar (Kopuz ve Aydın, 2007). Hipotenar bölge kasların inervasyonundan ulnar sinir sorumludur (Demirel, 2005). El kasları içerisinde bulunan kaslardan bir diğeri, palmaris brevis'dir. Eldeki ulnar taraf derinin altında yer alan ince, dörtkenardan oluşan bir kastır. Avuçta iyi kavramayı sağlayabilmek için deride kırışıklıklar meydana getirir. Deriyi buruşturup küresel objelerin tutulmasına yardım eder (Ekimler Süslü, 2008).

2.2.3.2.3 Orta Kompartman Kasları

2.2.3.2.1 Lumbrikal Kaslar

Lumbrikal kaslar dört tanedir. Görevi; interphalangeal eklemden (İF) fleksiyon ve ekstansiyonları düzenlemektir (Taner ve ark., 1996). Ayrıca lumbrikal kaslar ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci parmağın proksimal falanklarına fleksiyon orta ve distal falanklarına ekstansiyon yaptırır. Medialde bulunan iki lumbrikal kasın inervasyonundan ulnar sinir sorumluyken lateralde bulunan diğeri iki lumbrikal kasın inervasyonundan median sinirin parmaklara giden dalı sorumludur (Demirel, 2005).

2.2.3.2.2 İnterosseöz Kaslar

Dört adet dorsal, üç adet palmar olmak üzere yedi adet interosseal kas vardır. Dorsaldeki interosseal kasların görevi ikinci üçüncü ve dördüncü kaslara abduksiyon yaptırmaktır. Palmardaki interosseal kasların göreviyse ikinci üçüncü dördüncü parmağa adduksiyon yaptırmaktır. Ek olarak İF eklemlerin ekstansiyonunda ve MKP eklemlerin fleksiyonunda yardımcı olurlar. İnterosseal kasların tamamı ulnar sinir tarafından inerve edilir (Kopuz ve Aydın, 2007).

2.2.4 Sinirler

Elin inervasyonu median, ulnar ve radial sinir tarafından sağlanır. Elin sırt yüzünün inervasyonu ve duyusundan radial sinir sorumludur. İntrensek kasların bir kısmından, elin dış yan yüzeyinden ve 1. 2. ve 3. parmakların duyusundan median sinir sorumludur. İntrensek kasların bir kısmına ve elin iç yan yüzeyine ek olarak 5. parmağın duyusundansa ulnar sinir sorumludur (Yıldız ve ark, 1998).

2.3 El ve El Bileği Hareketlerinin Biyomekaniği

El bileğinde 65° ile 80° derece arası fleksiyon 55° ile 75° derece arası ekstansiyon 35° ile 45° derece arası ulnar deviasyon 15° ile 20° derece arası radial deviasyon gerçekleşmektedir. Elin işlevleri kavrama ve diğer aktiviteler olmak üzere ikiye ayrılır. Diğer aktivitelere; dokunmak, hissetmek, parmak sıkıştırma, itmek, kaldırmak örnek verilebilir. Elde en temel işlevlerden olan kavrama için kavrama şekline göre motor duyu entegrasyonu oluşur (Elden ve Nacitarhan, 2004). Kavramanın meydana gelmesi için objeye elin uzanması, kavramanın başlatılması, kavrama esnasında uygulanacak kuvvetin doğru miktarda belirlenmesi ve objenin elin gevşemesiyle bırakılması serebral korteksin kontrolünde oluşur (Elden ve Nacitarhan, 2004).

2.3.1 El ve El Bileğinde Kavramanın Biyomekanik Analizi

Kavrama insan vücudunda eller için özelleşmenin yanı sıra taktıl duyusunu da sağlar. Kavrama biçimine göre elin aktifleşen bölgesi değişmektedir. Mesela ince kavrama yetisi gereken kavramalar elin radial tarafındaki parmaklar ve başparmağın uyumlu hareketleri sonucu oluşmaktadır. Kuvvetli kavramalar ise elin ulnar yüzeyindeki parmakları ve elin ayası arasındaki koordineli hareketler sonrası oluşmaktadır. El kompleks biyomekanik sistemlerden meydana gelmektedir. Transvers ve longitudinal arkların seri şekilde düzenlediği kemik segmentlerinin

sistemidir. Bu yüzden el arkları, farklı boydaki objeleri kavrarken, el mobilitesi bakımından önem taşır. Bir obje kavranırken elde bulunan üç ark, üç ayrı yönde ilerleyip, derinlik sahibi olurlar. El, bir longitudinal, iki transvers ve dört oblik arka sahiptir (Akman ve Karataş, 2003).

2.4 ELİN FONKSİYONU

El insan vücudunda tutma ve kavrama işlevini sağlayan eşsiz bir organdır. Elin fonksiyonelliği ekstrensek ve intrinsek kasların hareketliliğine, gücüne ve duyusuna bağlıdır. El maksimum stabilite ve kuvvete fonksiyonel pozisyonda (el bileğininin 15-20 derece arası ekstansiyonu, 10 derece ulnar deviasyonu, parmak eklemlerinin kısmi fleksiyon ve hafifçe abduksiyonunda ve başparmağın diğer parmaklara doğru opozisyonunda) ulaşır (Cetinus ve ark, 2005).

2.5 EL KAVRAMA KUVVETİ

Kavrama günlük hayatımızda yaşamın devamlılığı için gerekli fonksiyonlarımızdandır (Mathiaowetz, 1984). Kavrama kuvvetinin ölçümü el fonksiyonlarının yorumlanması için çok uzun zamandan beri kullanılmaktadır. Kavrama kuvvetinin ölçümü oldukça pratik olması ve objektif değer sağlamasından dolayı; farklı nedenlerle değişik meslek gruplarında (Hekim, Fizyoterapist, Ergoterapist, Mühendis vb gibi) çok fazla uzman tarafından tercih edilmektedir (Incel ve ark, 2002).

2.5.1 Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilme Amaçları

Kavrama kuvvetinin ölçümü değişik nedenlerle ve çok sayıda uzman tarafından muhtelif ortamlarda tercih edilmektedir. Bunlar;

Üst gövdede kuvvet kaybı varsa değerlendirip, olası bir sorun oluşması durumunda sorunu belirlemek (Blair ve ark., 1987).

Elde meydana gelen yaralanmalar sonrasında elin çalışma kapasitesinin ölçülmesi (Dhara ve ark., 2009).

Kas hastalığı bulunan, felç geçiren, gelişimde yetersizliği olan, elde nörolojik ve ortopedik problemleri olan bireylerin değerlendirilmesinde (Gürçay ve ark., 2004)

Üst gövdesinde veya elinde çeşitli problemleri bulunan bireylere uygulanan

farklı tedavi yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesinde (Stern., 1991).

Tüm sağlık alanındaki değerlendirmelerin bir parçası olarak kullanılması (Chengalur, 1990).

Yapılan aktivite sırasında harcanan kuvvet düzeyinin ölçülmesinde (Stokes, 1983).

2.5.2 El Kavrama Kuvvetini Etkileyen Özellikler

Kavrama kuvveti yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, kilo gibi antropometrik özelliklerden ve mesleki özellikler gibi bazı kişisel değişikliklerden etkilenmektedir.

2.5.3 Mesleklerin Kavrama Kuvveti Üzerine Etkisi

Bireylerin uğraştıkları meslek dalının kavrama kuvvetini değiştirdiğini iddia eden bazı çalışmalar vardır. Ancak bu çalışmalarda oldukça tutarsız sonuçlar elde edilmiştir. Bir çalışmada manuel işlerle uğraşmayan bireylerin el kavrama kuvvetinin, ağır manuel ve hafif manuel işle uğraşan bireylerin el kavrama kuvvetine göre anlamlı derecede düşük çıktığı görülürken, ağır manuel işle uğraşan bireylerle hafif manuel işle uğraşan bireyler arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (Crosby ve ark., 1984). Başka bir çalışmada ağır işte çalışan işçilerin EKK'nin, masa başı ve elin daha az kullanıldığı işlerde çalışan işçilerin EKK'sine oranla ileri seviyede fazla olduğu görülmüştür (Josty ve ark., 1997). Bu araştırmalar sonrasında değişik bulgular bulunmuş olsa da bireylerin uğraştıkları mesleklerin kavrama kuvvetine etkisi olduğu kabul görmüştür. Ancak bu etkinin miktarı belli değildir (Baykar Silahlı, 2008).

2.5.4 Yaşın Kavrama Üzerine Etkisi

Yaşlanmayla beraber insan vücudunun yapısı değişkenlik göstermektedir. Yapılan araştırmalar yaşlanmayla; vücuttaki yağsız kemik dokusunun ve kas miktarının azaldığını, yağ oranının arttığını desteklemektedir (Jones, 1989). Yaşlanma sonrası vücuttaki kas kuvvetinin düştüğü bilinmektedir. El kavrama kuvvetinin de yaşlanmayla beraber azaldığı özellikle de altmış yaş sonrasında azalmanın meydana geldiğini gösteren araştırmalar vardır (Evcik ve Kızılay, 2001).

2.5.5 Kilo, Boy ve Vücut Kitle Endeksinin El Kavrama Kuvveti Üzerine Etkisi:

Boy ve kilonun kavrama kuvvetini etkilediğine dair birçok araştırma vardır (Balogun ve ark, 1991). Kavrama kuvvetinin boy uzunluğu ve kilo ile artı yönde bir

ilişkisi olduğu bulunmuştur.

2.5.6 Cinsiyetin Kavrama Üzerine Etkileri

Cinsiyetin kavrama kuvvetine olan etkisi diğer etkenler olan kilo, boy, yaşa oranla daha belirgin niteliktedir. Erkeklerde anatomik yapının kadınlara göre daha farklı olup, kas kütesinin fazla, yağlı dokularının daha az olması nedeniyle kavrama kuvvetleri etkilenmektedir. 25 ile 64 yaş aralığındaki 101 kişiden oluşan bir grupta yapılan araştırmada; kavrama kuvvetinin belirlenmesinde cinsiyetin yaştan daha etkili bir faktör olduğu saptanmıştır. Kullanılan bütün cihazlarda aynı yaştaki erkeklerin el kavrama kuvveti, kadınların el kavrama kuvvetinden fazla çıkmıştır (Peolsson ve ark., 2001).

2.5.7 Dominant ve Nondominant Eller Arasındaki Kuvvet Farkı

Dominant elin kavrama kuvvetiyle dominant olmayan elin kavrama kuvveti arasında çelişkili sonuçlar vardır. Crosby ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada; dominant tarafı sağ olan bireylerde sağ elin kavrama kuvvetinin sol elin kavrama kuvvetine oranla yüzde on fazla bulunurken, dominant tarafı sol olan bireylerde iki elin kavrama kuvveti arasında fark bulunmamıştır (Crosby ve ark., 1984). Yapılan çalışmalarla elin kavrama kuvvetinin dominantlığa olan etkisini açıklamak oldukça güçtür (Jarjour ve ark., 1997).

2.6 KAVRAMA TİPLERİ

2.6.1 Kuvvetli Kavrama:

Kuvvetli kavrama; dördüncü ve beşinci parmakların MKF eklem fleksiyonunun fazla olduğu, cisimlere temas alanının fazla olduğu kavrama şeklidir (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.2 Standart Tip:

Tokmak gibi silindirik şeklindeki objeleri kavramak için kullanılan kavrama tipidir. En fazla beşinci parmağın MKF ekleminde, en az ikinci parmağın MKF ekleminde fleksiyon oluşmaktadır. Başparmak objeye temas halindedir veya cismi çevreleyen parmaklara temastadır (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.3 Çengel Tip:

Çanta sapı gibi cisimleri kavramak için kullanılan kavrama şeklidir. Tüm

parmaklar eklemleri yaklaşık olarak benzer derecelerde fleksiyondadır. Çanta sapı gibi bir cisim ön kolun uzun eksenine dik açı oluşturacak şekilde avuç ve parmakların arasında tutulmaktadır. Parmaklar cisim etrafında bükülmesine izin verecek şekilde yerleştirilmiştir. Başparmak hem ulnar tarafa hem de proksimal falanksa destek olmaktadır (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.4 İşaret Parmağının Ekstansiyon Tip:

Uzun çubuk gibi cisimleri kavramak için kullanılan kavrama şeklidir. Kavramanın parmak ucuyla gerçekleştirildiği bu kavrama şekli; standart kavrama tipinden oldukça farklıdır. Tutuş esnasında başparmak, en fazla basıncın verildiği parmağıdır (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.5 Ekstansiyon Tip:

Tabak gibi cisimleri kavramak için kullanılan kavrama şeklidir. En fazla fleksiyonun beşinci parmakta olduğu bu kavrama tipinde elin teması tenar alanla sınırlandırılmıştır (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.6 Distal Tip:

Makas gibi cisimleri kavramak için kullanılan kavrama şeklidir. Bu kavrama şeklinde standart kavramaya göre daha az parmak fleksiyonu vardır. Cisim elin orta kısmından tutulmaktadır ancak beşinci parmakla, ilk parmak az da olsa harekete katılmaktadır (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.7 Orta Kavrama:

Kuvvetli kavramayla zayıf kavrama arasında ara değerde bir kavrama şeklidir. İkinci ve üçüncü parmağın radial taraflarıyla yapılan kavrama şeklidir (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.8 Lateral Kavrama:

Anahtar gibi cisimleri kavramak için kullanılan kavrama şeklidir. Üçüncü parmağın lateral tarafıyla, ikinci parmağın distal ve başparmağın volar tarafıyla yapılan kavramadır (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.9 Üçlü Kavrama:

Üçlü kavrama çeşidi Rosenbloom'un dinamik üçlüsünden esinlenerek oluşturulmuştur. İnce çubuk gibi birinci, ikinci ve üçüncü parmakların arasıyla yapılan

kavrama şeklidir (Karaduman ve Tunca, 2017).

Üçlü Varyasyon 1:

Cımbız gibi cisimlerin kavranması bu kavramaya örnek verilebilir. Dördüncü ve beşinci parmakta MKF fleksiyon daha fazla görülür. Üçlü kavramadan farklı olarak MK eklemdede daha fazla adduksiyon oluşmaktadır (Karaduman ve Tunca, 2017).

Üçlü Varyasyon 2:

Maşa gibi cisimlerin kavranması bu kavramaya örnek verilebilir. Nadiren dördüncü parmakta temas halindedir. Dördüncü ve beşinci parmakların MKF, proksimal interfalangeal eklem (PIF) ve distal interfalangeal eklemdede (DIF) daha fazla fleksiyon meydana gelmektedir (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.10 Zayıf Kavrama:

Parmakların palmar yüzünün teması başparmakta olan fleksiyon açısı düşüktür. Bu kavrama şekli Napier in yaptığı sınıflamadan sonra ortaya çıkmıştır (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.11 Paralel Hafif Fleksiyon Tip Kavrama:

Fincan gibi cisimlerin tutuşu bu kavramaya örnek verilebilir. Küçük boyuttaki cisimlerde dördüncü ve beşinci parmak kavramaya katılmaz. Parmakların distal ve proksimal falankslarının palmar tarafları temas halindedir (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.12 Çevreliyiçi Hafif Fleksiyon Tip Kavrama :

Top gibi vuvarlak ya da silindir biçimdeki cisimleri tutmak için kullandığımız kavrama şeklini örnek verebiliriz. Başparmak ve diğer dört parmağın palmar kısmının objenin merkezine doğru kavramasıdır (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.13 Çimdikleyici Kavrama:

İğne gibi küçük boyuttaki cisimleri tutmak için kullandığımız kavrama şeklini örnek verebiliriz. Başparmakla karşısına gelen parmak arasında yapılan ince kavramadır (Karaduman ve Tunca, 2017).

2.6.14 Paralel Ekstansiyon Tip Kavrama:

Eldeki bütün parmakların MKF eklemleri aynı açıda fleksiyondadır. Bu kavramada parmaklar adduksiyonda, DIF ve PIF eklemler ise ekstansiyondadır

(Karaduman ve Tunca, 2017).

2.7 EL KAVRAMA KUVVETİNDE ÖLÇÜLEN DİNAMOMETRELER

Elin kavrama kuvvetinin ölçümünde dinamik ve statik olarak ölçüm yapan birçok alet vardır. Eldeki kavrama kuvvet ölçümü pnömatik, hidrolik mekanik ve gerilimölçer olmak üzere dört şekildedir (Innes, 1999).

2.7.1 Hidrolik Dinamometreler:

Bu dinamometre çeşidinde güç pound ya da kilogram cinsinden ölçülmektedir. Jamar Dinamometre beş değişik pozisyonda uyarılmış bir statik kavrama kuvveti ölçüm aracıdır. Literatürde en sık kullanılan ve çok güvenilir kabul edilen kuvvet ölçüm cihazıdır (Innes, 1999).

2.7.1.1 Jamar Dinamometre Ölçümü:

El kavrama kuvvetinin ölçümü Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen standart pozisyon olan; oturma pozisyonunda, omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda, ön kol midrotasyonda ve destekli, el bileği nötralde olacak şekilde yapılır (Shectman ve ark., 2005). Jamar Dinamometre Resim 2.1’de gösterilen cihazdır.

Yapılan test ölçüm protokolünde her ölçüm sonrasında bir dakika ara verilip toplamda üç ölçüm yapılarak, ortalaması alınan değer kaydedilir (Haidar ve ark., 2004).



Resim 2.1. Jamar dinamometre

2.7.1.2 Pinchmetre

Parmaktaki kavrama kuvvetini ölçmek için kullanılan cihazdır. Cihazın resmi aşağıdaki Resim 2.2’de verilmiştir.

El kavrama kuvvetinin ölçümü AETD tarafından önerilen standart pozisyon olan; oturma pozisyonunda, omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda, ön kol midrotasyonda ve destekli, el bileği nötralde olacak şekilde yapılır (Shectman ve ark., 2005).

Yapılan test ölçüm protokolünde her ölçüm sonrasında bir dakika ara verilip toplamda üç ölçüm yapılarak, ortalaması alınan değer kaydedilir (Halpern ve Fernandez, 1996).



Resim 2.2. Pinchmetre cihazı

2.7.1.3 Microfet2 Manual Muscle Tester

Kas kuvvetini ölçmek için kullanılan digital göstergeli kas kuvvet ölçüm cihazıdır. Ölçümler Resim 2.3 ve Resim 2.4’de gösterilen cihazla yapılır.

Yapılan test ölçüm protokolünde her ölçüm sonrasında bir dakika ara verilip toplamda üç ölçüm yapılarak, ortalaması alınan değer kaydedilir (Halpern ve Fernandez, 1996).



Resim 2.3. MicroFET2 ölçüm cihazının önden görünüşü



Resim 2.4.MicroFET2 ölçüm cihazı yandın görünüşü

2.7.2 Pnömatik Dinamometreler

Pnömatik Dinamometreler daha çok ağırlı ya da el yapısı ince olan bireylerde tercih edilmektedir. Ölçümler havayla doldurulmuş ampulün kavranmasıyla yapılmaktadır. Pnömatik dinamometrelerde kavrama kuvvetinden ziyade kavrama basıncı ölçülür. Bu aletlerde kuvvet pound veya milimetre cinsinden ölçülür (Innes, 1999).

2.7.3 Mekanik Dinamometreler

Bu aletlerde çelik yayda oluşan gerilim miktarı baz alınarak kavrama kuvvetinin ölçümü yapılmaktadır (Innes, 1999).

2.8 ÖLÇÜMDE KULLANILAN DİĞER KAS GRUPLARI

2.8.1 Middle Trapezius:

Trapezius kası boyundan omurganın orta seviyesine kadar (C7-T2) uzanan kastır. Orta parçası kürek kemiğine birbirine yaklaştırmada görev alır (Cabral,2012).

2.8.2 Middle Deltoid:

Deltoid kası geniş, üç başlı omzu örten bir kastır. Görevi kolun yan düzlemde yukarıya kaldırılmasını sağlar.Klavikulanın önündeki dış üçte birlik kısımdan köken alır ve skapulanın alt kenarında birleşir (Cabral,2012).

2.8.3 İliopsoas:

İliopsoas kası; psoas ve iliacus kasının birleşmesiyle oluşur. İşlevi omurgayı desteklemek, vücut ağırlığını orantılı olarak dağıtmak, beli desteklemek, boyun ve omuz bölgesindeki ağırlıkta görev üstlenmektir. Ayakta dururken, otururken, pilates yaparken aktif olarak çalışmaktadır (Cabral,2012).

2.8.4 Gluteus Maximus:

Uyluk ekstansiyonu önemli görevidir. Gluteus inferior sinir tarafından innerve olmaktadır. Oturmada pozisyonundan ayağa kalkmada koşarken, tırmanırken merdiven çıkarken çok aktif olarak çalışır. Aynı zamanda kalçaya dış rotasyon yaptırır (Cabral,2012).

2.8.5 Quadriceps Femoris:

Uyluğun ön yüzünü örten kastır.4 başlıdır. Bunlar; Vastus lateralis vastus

medialis vastus intermedius ve rektus femoristir. Bacağın ekstansiyonunda görev alır. Ayağa kalkmada yürümede, tekme atmada önemli kastır (Cabral, 2012).

2.8 İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Anne ve ark., (2010) tarafından yapılan çalışmada; 8-20 yaş aralığındaki 384 Hollandalı çocuk, genç ve yetişkinin omuz abdükörleri, kavrama kuvveti, kalça fleksörleri ve ayak bileği dorsifleksleri elde tutulan dinamometre ile ölçülmüştür. Yapılan değerlendirmeler sonucunda el kavrama kuvvetinin, total kas grubu için bir gösterge olduğu kanısına varılmıştır. Bu, klinik ortamda, kavrama kuvvetinin bireyin genel kas kuvvetine dair fikre sahip olmak için kullanılabileceğini göstermiştir.

Singla ve ark., (2018) tarafından yapılan çalışmada, 24 ergen 32 yetişkin kriket oyuncusunda, boy, vücut ağırlığı, BMI, el kavrama kuvveti ve sırt kas kuvvet ölçümü yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonrasında ergen oyunculara el kas kuvvetiyle sırt kas kuvveti arasında ilişki bulunmazken, yetişkin oyunculara el kas kuvvetiyle sırt kas kuvveti arasında anlamlı seviyede korelasyon izlenmiştir.

Jaqueline ve ark., (2019) tarafından yapılan çalışmada 150 yaşlı kadın ve erkek bireylerde izokinetik dinamometre ve manuel dinamometre ile gövde, kalça, diz ve ayak bileği kas kuvvet ölçümü yapıldı. Yapılan değerlendirmeler sonrası el kas kuvvetiyle total kas gücü arasında düşük, orta seviyede ilişki bulunmuştur.

White ve ark., (2013) tarafından yapılan çalışmada 18-35 yaş aralığındaki 21 katılımcının quadriceps dayanıklılığı ile kavrama kuvvet ölçümü yapıldı. Yapılan değerlendirmeler sonrası quadriceps kas dayanıklılığıyla kavrama kuvveti arasında anlamlı korelasyon bulunmamıştır.

Temur (2017) tarafından yapılan çalışmada 54 sporcuya sağ ve sol el kavrama kuvvet ölçümüyle bazı antropometrik ölçümler yapıldı. Yapılan değerlendirmeler sonrası sağ ve sol el kavrama kuvvetinin, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve kol bölgesi kas çevre ölçümüyle ilişkili bulunmuştur. Yatay ve dikey sıçrama menzilinense baldır

ve uyluk bölgesi kas çevre ölçümüyle ilişkili bulunmamıştır.

Çalap (2019) tarafından yapılan çalışmada judo sporcularının bir gün içinde yaptıkları müsabaka öncesi ve sonrası kavrama kuvveti ile nabız değerlerindeki değişimler incelenmiştir. Çalışmaya 6 kadın 4 erkek yarışmacı katılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonrası kadın veya erkek sporcularda nabız ve kavrama kuvvetleri değişiminde anlamlı korelasyon bulunmamıştır.

Ceylan (2021) tarafından yapılan çalışmada 30 tane erkek öğrencinin antrenman öncesinde boy, kilo, dominant ve nondominant ellerinin kavrama kuvveti ölçülmüştür. Yapılan yüzme ve tenis antrenmanları sonrasında katılımcıların hem dominant hem de nondominant tarafta kuvvet artışı bulunmuştur. Ancak yüzme antrenmanın kavrama kuvvet artışında çok daha etkili olduğu bulunmuştur.

Tunca (2019) tarafından yapılan çalışmada 37 sporcunun her iki kolundan da biceps çevre genişliği, humerus uzunluğu, önkol çevre genişliği, önkol uzunluğu, karış uzunluğu, el parmak uzunluğu ve el kavrama kuvveti alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonrası her iki kolda da kavrama kuvveti ile kol çevresi genişliği arasında yüksek düzeyde ilişki bulunmuştur.

Işın ve ark., (2018) tarafından çalışmada 13-14 yaş gruplarında 28 kişilik 5 yıllık spor geçmişi olan grupla, 28 kişilik aynı yaş grubunda sedanter bireylerin kavrama kuvvetleriyle, el boy ölçümleri karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonrası el kavrama kuvvetinin sporcularda; sedanterlere kıyasla anlamlı ölçüde yüksek bulunurken, el boyutları arasında fark bulunmamıştır

Han (2018) tarafından yapılan çalışmada 48 futbolcunun bacak kas kuvveti ile el kavrama kuvveti ölçülmüştür. Yapılan analizler sonrasında bacak kas kuvvetiyle el kavrama kuvveti arasında korelasyon bulunmuştur.

Gencer ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada 13-17 yaş aralığındaki 40 erkek basketbolcunun el kavrama kuvvetiyle şut isabetinin ilişkisine bakılmıştır. Yapılan analizler sonrası el kavrama kuvvetiyle şut isabet oranında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Kavrama kuvvetinin ölçümü kolay ve hızlı yapılabilir. Ancak vücuttaki diğer kas gruplarının ölçümü, hem maliyet hem de zaman açısından sıkıntı oluşturabilmektedir. Bizde çalışmamızda kavrama kuvvetinin, bazı kas grupları için

yol gösterici olup olmayacağını inceledik. Çalışmamızın amacı; daha az maliyet ve daha kısa sürede elde ettiğimiz el kavrama kuvvetinin vücut zindeliği ve genel sağlık durumu için kullanılabilir mi sorusuna yanıt bulmaktır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 ARAŞTIRMA KAPSAMI VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın kapsamını 18-25 yaş aralığındaki hafif düzeyde egzersiz yapan sağlıklı 50 birey oluşturmuştur. Katılımcıların herhangi bir uzuvda fonksiyonel düzeyde bir eksikliği olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri şunlardır;

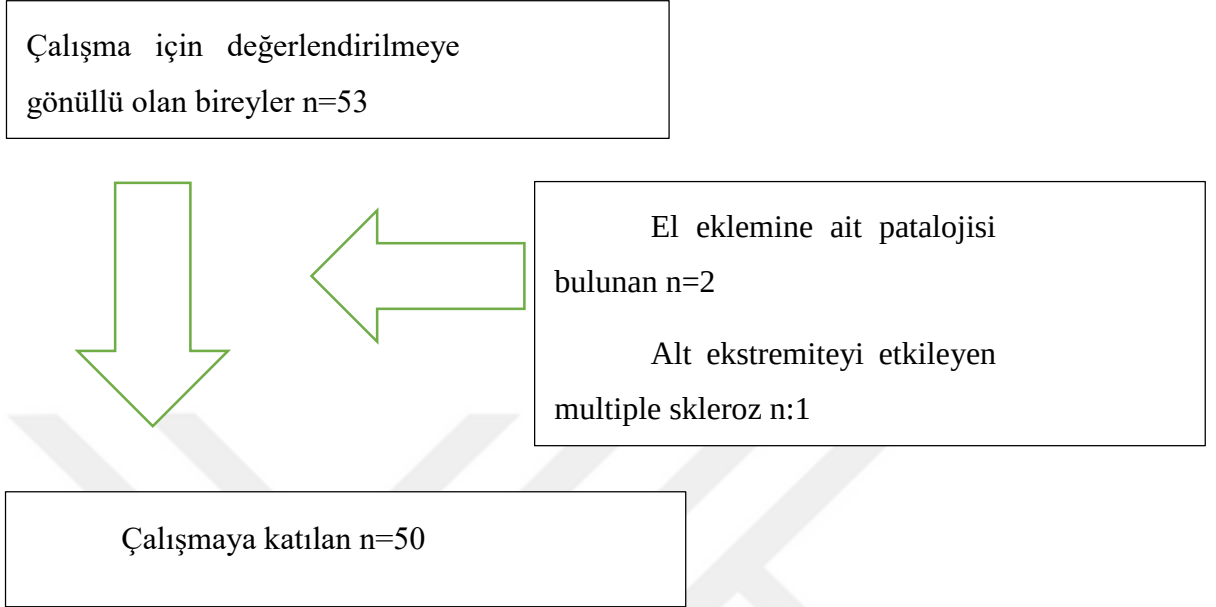
1. Araştırmaya katılmak için gönüllü olma
2. 18-25 yaş aralığında bulunmak
3. Herhangi bir uzuv kaybının olmaması
4. Verilen komutları takip edebilecek düzeyde kognitif düzeye sahip olmak
5. Türkçe dilini ana dil olarak kullanıyor olmak
6. Son altı ay içerisinde düzenli (haftanın en az üç günü, günde en az 45 dakika) bir egzersiz, spor veya orta düzeyin üzerinde fiziksel aktivite alışkanlığının olmaması.

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri şunlardır;

1. Araştırmaya katılmayı kabul etmemek
2. Herhangi bir fonksiyonel kayba yol açacak düzeyde bir yeti yitimi (özürlülük) varlığı
3. Üst ve alt ekstremiteleri veya spinal omurgayı fonksiyonel düzeyde etkileyecek ankilozan spondilit (AS), romatoid artrit (RA) vb romatolojik hastalıkların varlığı
4. Üst ve alt ekstremiteleri veya spinal omurgayı fonksiyonel düzeyde etkileyecek multiple skleroz (MS) vb nörolojik hastalıkların varlığı
5. İleri ve yüksek seviye egzersiz yapan, sedanter olmayan bireyler
6. Son altı ay içerisinde düzenli (haftanın en az üç günü, günde en az 45 dakika) bir egzersiz, spor veya orta düzeyin üzerinde fiziksel aktivite alışkanlığının olması

Tablo 3.1. Çalışmaya Katılım Şeması

Çalışma Şeması



3.2 ARAŞTIRMA GRUBU

Araştırmaya Uşak ilinde bulunan 18-25 yaş aralığındaki hafif orta düzeyde egzersiz yapan, sağlıklı gençler dahil edilmiştir.

3.3 ARAŞTIRMA PROGRAMI

Araştırma aşağıda belirtilen program doğrultusunda yürütülmüştür.

Aralık- Mart 2022: Araştırma için gerekli izinler alındı.

Mart 2022: Katılımcılar belirlendi.

Nisan- Mayıs 2022: Ölçümler yapıldı.

3.4 ARAŞTIRMA MODELİ

Araştırma kesitsel, tek merkezli kör olmayan çalışmadır.

3.5 ARAŞTIRMA TEKNİĞİ VE PROTOKOL

Araştırmanın örneklemini toplam 50 sağlıklı birey oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan bireylerin fiziksel aktiviteye katılımını engelleyen görme, işitme ve fiziksel engelleri bulunmamaktadır. Çalışmaya başlamadan önce, katılımcılardan gönüllü onam formu alınmıştır. Uygulama sırasında bireylerin dikkat ve

motivasyonunu engelleyen dış faktörlerden etkilenmemelerine dikkat edilmiştir ve kas gücü ölçümüne tam olarak odaklanması sağlanmıştır. Katılımcılara kas gücü ölçümleri hakkında geniş bilgi ölçüm öncesinde verilmiştir ve çalışmaya alınan bireylere uygun kas gücü ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler birer dakika arayla üç kez yapılmış ortalama değer kaydedilmiştir.

3.5.1 Araştırmanın Uygulanmasıyla İlgili Alınan İzinler

Bu çalışma için Uşak Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Başkanlığından 22 Mart 2022 tarihli 39-39-13 nolu onay alınmıştır.

3.6 ARAŞTIRMADA KULLANILAN VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ

Araştırma esnasında her bir birey için aşağıda verilen Tablo 3.1’deki ölçümler ve bilgiler elde edilmiştir.

-Bireylerde yapılan ölçümün özellikleri

Tablo 3.2. Bireyler için ölçüm yapılan özellikler

Özellik	Birim	Ölçülen Değer
Cinsiyet		
Yaş	Yıl	
Boy	Cm	
Dominant Taraf		
Grip Kas Gücü Sağ	Pound	
Grip Kas Gücü Sol	Pound	
Pinch Kas Gücü Sağ	Pound	
Pinch Kas Gücü Sol	Pound	
Middle Deltoid Kas Gücü Sağ	Pound	
Middle Deltoid Kas Gücü Sol	Pound	
Middle Trapezius Kas Gücü Sağ	Pound	
Middle Trapezius Kas Gücü Sol	Pound	
Psoas Majör / İliacus Kas Gücü Sağ	Pound	
Psoas Majör / İliacus Kas Gücü Sol	Pound	
Gluteus Maksimus Kas Gücü Sağ	Pound	
Gluteus Maksimus Kas Gücü Sol	Pound	
Quadriceps Femoris Kas Gücü Sağ	Pound	
Quadriceps Femoris Kas Gücü Sol	Pound	

3.6.1 Antropometrik Ölçümler

Katılımcılardan çalışmaya başlamadan önce boy ve ağırlık ölçümleri alınmıştır.

3.6.1.1 Boy

Katılımcıların boy ölçümü ayakları çıplak olarak, topuklar birleşik pozisyonda beden dik ve baş ön düzleminde tutulup, mesilife marka boy ölçer kullanılarak santimetre biriminde ölçülmüştür. Çalışmada kullanılan boy ölçerin resmi aşağıdaki Resim 3.1’de verilmiştir.



Resim 3. 1. Çalışmada kullanılan boy ölçer

3.6.1.2 Vücut Ağırlığı

Katılımcıların vücut ağırlığı ayaklar çıplak olarak, topuklar cihazın topuk kısmına yerleştirilerek, beden dik ve baş ön düzlemde katılımcıların üzerinde hafif bir giysi varken 0,1 hassaslıkta Tanita vücut analizörü (Model BC-730) kullanılarak ölçülmüştür. Aşağıdaki Resim 3.2’de vücut ağırlığı ölçüm cihazı verilmiştir.



Resim 3.2. Çalışmada kullanılan vücut ağırlığı ölçüm cihazı

3.6.1.3 Kas Kuvvet Ölçümü

Kas kuvveti; kişinin kas iskelet sisteminin değerlendirilmesinde önemli bir ölçüttür. Bireyin sağlıklı değerlendirilmesi ve tedavi seyrinde karar vermek için yardımcı bir değerdir. Ancak kas kuvvetinin ölçümü; ölçüm yapan kişinin bilgisi, ölçüm yapan cihazın güvenilirliği gibi birçok etkene bağlı olduğu için her zaman çok doğru sonuçlar elde edilememektedir.

Scott ve arkadaşları (2004) yaptıkları çalışmada; günlük hayatta en çok tercih edilen ve en hızlı sonuç veren ölçümün Manuel Kas Testi olduğunu belirtmiş, fakat kas kuvvet değeri dört (iyi) ve 5 (çok iyi) olan bireylerde kullanımının elverişli olmadığını belirtmiştir. Bu nedenle bu tez çalışmasında manuel kas kuvvet değeri 5 olan 18-25 yaş arası bireyleri dahil edilmiştir.

Manuel kas kuvvetinin klinikte kullanımının objektif değerlendirme açısından zor olmasından dolayı, kinetik makinelerin ve dinamometrelerin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ancak bu cihazların da ulaşımının zor olması, ücretlerinin yüksek olması ve daha zaman alıcı olması dezavantajlarının arasında sayılmaktadır.

Raymond ve arkadaşları (2006) yaptıkları çalışmada manuel kas testinin (MKT) hızlı ve kolay uygulanabilir olsa da güvenilir olmaması açısından manuel kas testine alternatif ölçüm olarak Cybex, Biodex, KimCom ve dijital el dinometrelerini (MicroFET2, MicroFET3, Nicholas, Lafayette) göstermektedirler. Bu cihazların kas kuvvet ölçümünde güvenilir ve objektif olduğunu belirtmektedir.

Bu tez çalışmasında, literatür bilgileri değerlendirilerek, sayısal veri içermesi ve klinikte kullanımı kolay olması açısından Jamar marka el dinometreleri ve microfed2 marka kas kuvvet ölçüm cihazı tercih edilmiştir.

3.6.1.3.1 El Kas Kuvveti Ölçümü

Çalışmada bireylerin el kas kuvvetinin ölçümü "Jamar Hidrolik El Dinamometresi" ile yapılmıştır.

Ölçüm esnasında: Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen pozisyon olan; katılımcının dik bir şekilde oturur pozisyonda olması sağlanmış ve oturulan yüzeyde kol desteğine izin verilmemiştir. Diz açısı 90 derece olarak ayarlanmıştır. Dirsek açısı 90 derece olarak ayarlanmıştır. Bilek deviasyon olmadan tutulmuştur. Resim 3.3’de gösterildiği gibi uygulanmıştır.

Ölçüm 10 saniye arayla 3 kez uygulanmış ve ortalama değer çalışmada kullanılmıştır. Ölçülen kuvvet ‘pound’ cinsinden kaydedilmiştir.



Resim 3.3. Jamar dinamometreyeyle el kas kuvveti ölçümü

3.6.1.3.2 Başparmak yan tutuş (Pinch) kas kuvveti ölçümü:

Başparmak yan tutuş kas gücü ölçümü "Jamar Pinchmetre " ile yapılmıştır.

Ölçüm esnasında: AETD tarafından önerilen pozisyon olan; katılımcının dik bir şekilde oturur pozisyonda olması sağlanmıştır ve oturulan yüzeyde kol desteğine izin verilmemiştir. Diz açısı 90 derece olarak ayarlanmıştır. Dirsek açısı 90 derece olarak ayarlanmıştır. Bilek deviasyon olmadan tutulmuştur. Baş parmak ile tam kası sağlanması için katılımcıya sözlü motivasyon sağlanmıştır. Resim 3.4’de gösterildiği gibi uygulanmıştır.

Ölçüm 10 saniye arayla 3 kez uygulanmış ve ortalama değer çalışmada kullanılmıştır.



Resim 3.4. Pinchmetre ile parmak kası kavrama kuvveti ölçümü

3.6.1.3.3 Trapez Kas Kuvveti Ölçümü:

Çalışmada bireylerin trapez kas kuvvetinin ölçümü “MicroFet2 manuel dinamometre” ile yapılmıştır.

Ölçüm esnasında: AETD tarafından önerilen pozisyon olan; katılımcının pron (yüz üstü) pozisyonda uzanması sağlanmış ve omzu 90 derece abduksiyona alınmıştır. Dirsek tam ekstansiyonda tutulmuştur. Ön kol pronasyona alınmıştır. Bilek deviasyon olmayacak şekilde tutulmuştur. MicroFet2 manuel dinamometre ön kolun distal ucuna yerleştirilerek, katılımcıya kolunu yukarıya kaldırması söylenmiştir. Resim 3.5’de gösterildiği gibi uygulanmıştır.

Ölçüm 10 saniye arayla 3 kez uygulanmış ve ortalama değer çalışmada kullanılmıştır.



Resim 3.5. Microfet 2 dinamometre ile Trapez kas kuvveti ölçümü

3.6.1.3.4 Deltoid Kas Kuvveti Ölçümü:

Çalışmada bireylerin Deltoid kas kuvvetinin ölçümü “MicroFet2 manuel dinamometre” ile yapılmıştır.

Ölçüm esnasında: AETD tarafından önerilen pozisyon olan; Katılımcının dik bir şekilde oturur pozisyonda olması sağlanmış ve oturulan yüzeyde kol desteğine izin verilmemiştir. Diz açısı 90 derece olarak ayarlanmıştır. Omuz açısı 90 derece olarak ayarlanmıştır. Dirsek açısı 90 derece olarak ayarlanmıştır. Bilek deviasyon olmadan tutulmuştur. MicroFet2 manuel dinamometre ön kolun proksimal ucuna yerleştirilerek katılımcıya ön koluna dış rotasyon (omzu hareket ettirmeden kolu yukarı kaldırması) yaptırması söylenmiştir. Resim 3.6’da gösterildiği gibi uygulanmıştır.

Ölçüm 10 saniye arayla 3 kez uygulanmış ve ortalama değer çalışmada kullanılmıştır.



Resim 3.6. MicroFed2 cihazı ile Deltoid kas kuvveti ölçümü

3.6.1.3.5 İliopsoas Kas Kuvveti Ölçümü:

Çalışmada bireylerin İliopsoas kas kuvvetinin ölçümü “MicroFet2 manuel dinamometre” ile yapıldı.

Ölçüm esnasında: AETD tarafından önerilen pozisyon olan; katılımcının dik bir şekilde oturur pozisyonda olması sağlandı ve oturulan yüzeyde kol desteğine izin verilmedi. Diz açısı 90 derece olarak ayarlandı. Omuz ve kollar gövde yanında serbest, bir yerden güç alamayacak şekilde yerleştirildi. MicroFet2 manuel dinamometre femurun distal ucuna yerleştirilerek, katılımcıya bacağına yukarıya kaldırması söylenmiştir. Resim 3.7’de gösterildiği gibi uygulanmıştır.

Ölçüm 10 saniye arayla 3 kez uygulanmış ve ortalama değer çalışmada kullanılmıştır.



Resim 3.7. MicroFed2 dinamometre ile İliopsoas kas kuvvet ölçümü

3.6.1.3.6 Gluteus Maksimus Kas Kuvveti Ölçümü:

Çalışmada bireylerin Gluteus maksimus kas kuvvetinin ölçümü “MicroFet2 manuel dinamometre” ile yapılmıştır.

Ölçüm esnasında: AETD tarafından önerilen pozisyon olan; katılımcının pron (yüz üstü) pozisyonunda uzanması sağlanmıştır. Kollar gövde yanında bir yerden güç almayacak şekilde pozisyonlandırılmıştır. Diz ekstansiyonda tutulmuştur. MicroFet2 manuel dinamometre femurun distal ucuna yerleştirilerek, katılımcıya bacağına yukarıya kaldırması söylenmiştir. Resim 3.8’de gösterildiği gibi uygulanmıştır.

Ölçüm 10 saniye arayla 3 kez uygulanmış ve ortalama değer çalışmada kullanılmıştır.



Resim 3.8. MicroFed 2 cihazı ile Gluteus Maximus kas kuvvet ölçümü

3.6.1.3.7 Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Ölçümü:

Çalışmada bireylerin Quadriceps kas kuvvetinin ölçümü “MicroFet2 manuel dinamometre” ile yapılmıştır.

Ölçüm esnasında: AETD tarafından standart pozisyon kabul edilen; katılımcının dik bir şekilde oturur pozisyonda olması sağlanmış ve oturulan yüzeyde kol desteğine izin verilmemiştir. Diz açısı 90 derece olarak ayarlanmıştır. Omuz ve kollar gövde yanında serbest, bir yerden güç alamayacak şekilde yerleştirilmiştir. MicroFet2 manuel dinamometre tibianın distal ucuna yerleştirilerek, katılımcıya uyluğunu hareket ettirmeden bacağına yukarıya kaldırması söylenmiştir. Resim 3.9’da gösterildiği gibi uygulanmıştır.

Ölçüm 10 saniye arayla 3 kez uygulanmış ve ortalama değer çalışmada kullanılmıştır.



Resim 3.9. MicroFed2 cihazı ile Quadriceps Femoris kas kuvvet ölçümü

3.7 İSTATİKSEL ANALİZ

Çalışmaya alınan kadın ve erkeklerde sağ ve sol grip kas kuvvetinin diğer ölçümlerle ilişkisi için korelasyon analizi yapılmış ve pearson korelasyon katsayısı elde edilmiştir. Elde edilen ölçümlerin Bki ile ilişkisinin anlamlılığı yine korelasyon analizi ile incelenmiştir. Yaş ve Bki düzeylerinin cinsiyete göre anlamlılığı bağımsız gruplarda t testi ile incelenmiştir. Analizler %95 güven düzeyinde SPSS 20.0 yazılımı ile yapılmıştır.

Çalışmanın gücü çalışmada belirlenen gruplardan (kadın n=24, erkek n=26) elde edilen ve istatistiksel olarak fark saptanan iki ortalamanın değerleri üzerinden hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü belirlenirken kadın ve erkek olarak oluşturulan grupların el kas gücü değerleri seçilmiştir ve ortalamalarının fark değerleri (erkek grubunda ort.;7,4, kadın grubunda ort.;5,2) alınmıştır. Yine bu gruplardan elde edilen standart sapma değerleri (2,4 ve 2,1 değerleri olarak) hesaplamada kullanılmıştır. Tip 1 hata 0,05 düzeyinde tutularak %95 güven oranı seçilmiştir. Bu değerler kullanıldığında bu çalışmanın gücü %95,7 olarak hesaplanmıştır.

4.BULGULAR

4.1 KATILIMCILARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Tez çalışmasında el kas kuvvetiyle diğer kas gruplarının ilişkisini araştırmak için yapılan deneysel çalışmalar sonucunda elde edilen veriler toplu olarak aşağıdaki Ek 1'de verilmiştir.

Çalışmaya katılan 26 erkeğin yaş ortalaması; 21,04 ve kadınların yaş ortalaması ise 21,85 idi. Erkeklerin vücut kitle indeksi, kadınların ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı.

Araştırmaya katılan 18-25 yaş aralığındaki katılımcıların % 52'si kadın % 48'i erkeklerden oluşmaktadır. Dağılımı Çizelge 4.1'de verilmiştir.

-Katılımcıların cinsiyete göre dağılım verileri

Çizelge 4.1. Katılımcıların cinsiyet dağılımı

		Katılımcısı sayısı n	%
Cinsiyet	Kadın	26	52,0
	Erkek	24	48,0
	Total	50	100,0

Araştırmaya katılan katılımcıların; dominant taraf dağılımı incelendiğinde ise; %98'inin dominant tarafı sağ, %2'sinin ise sol taraftır. Dağılımı Çizelge 4.2'de verilmiştir.

-Çalışmaya katılanların cinsiyet ve dominant taraf bakımından dağılımları

Çizelge 4.2. Katılımcıların cinsiyet ve dominant taraf dağılımı

		Katılımcısı Sayısı n	%
Cinsiyet	Kadın	26	52,0
	Erkek	24	48,0
	Total	50	100,0
Dominant Taraf	Sağ	49	98,0
	Sol	1	2,0
	Total	50	100,0

SPSS analiz sonuçlarına göre; katılımcıların yaş ortalamalarının cinsiyete göre değişimi incelendiğinde kadınların yaş ortalaması 21.85, erkeklerin yaş ortalaması 21.04'tür. Kadın ve erkeklerin yaş ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık

bulunmamaktadır ($p>0,05$). Beden Kitle İndeksi (BKİ) düzeylerinin cinsiyete göre değişimi incelendiğinde; erkeklerin BKİ düzeyinin (24.75), kadınların BKİ düzeyinden (20.76) anlamlı düzeyde daha yüksektir. Çizelge 4.3’de dağılım gösterilmiştir.

-Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre BKİ verileri

Çizelge 4.3. Katılımcıların cinsiyetlere göre BKİ düzeyi

	Cinsiyet	Katılımcı sayısı n	Ortalama	Standart Sapma	p
Yaş	Kadın	26	21.85	2.39	0.235
	Erkek	24	21.04	2.33	
BKİ	Kadın	26	20.76	1.97	0.000*
	Erkek	24	24.75	3.09	

* $p<0.001$

Katılımcıların sağ grip kas kuvvetinin diğer ölçümlerle ilişkisi kadın ve erkekler için korelasyon analizi ile incelenmiştir.

Kadınlarda sağ taraf grip kas kuvvetinin pinch kas gücü ile %78.7, middle trapezius kas kuvveti ile %45, psoas majör/iliacus kas kuvveti ile %39.3, gluteus maksimus kas kuvveti ile %50,5 düzeyinde, quadriceps femoris kas kuvveti ile %40.4 düzeyinde pozitif yönlü anlamlı düzeyde ilişkisi bulunmaktadır ($p<0.05$).Çizelge 4.4’de ilişki gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Kadınlarda Sağ Grip Kas Kuvvetinin Diğer Kaslarla İlişkisi

	Pinch Kas Gücü Sağ	Middle Deltoid Kas Gücü Sağ	Middle Trapezius Kas Gücü Sağ	Psoas Majör / İliacus Kas Gücü Sağ	Gluteus Maksimus Kas Gücü Sağ	Quadriceps Femoris Kas Gücü Sağ
Grip Kas Gücü Sağ	r ,787**	,177	,450*	,393*	,505**	,404*
	p ,000	,387	,021	,047	,009	,041

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. cinsiyet = Kadın

-Kadın bireylerde sağ grip kas kuvveti verilerinin diğer kas gruplarıyla olan ilişkisi

Erkeklerde sağ taraf grip kas kuvvetinin pinch kas kuvveti ile %51,2, middle

deltoid kas kuvveti ile %41, middle trapezius kas kuvveti ile %70,9 psoas majör/iliacus kas kuvveti ile %51,2, gluteus maksimus kas kuvveti ile %45,3 düzeyinde, quadriceps femoris kas kuvveti ile %40,7 düzeyinde pozitif yönlü anlamlı düzeyde ilişkisi bulunmaktadır ($p<0,05$). İlişki Çizelge 4.5’de gösterilmiştir.

-Erkek bireylerin sağ Grip kas kuvvetinin diğer kas gruplarıyla olan ilişkisi

Çizelge 4.5. Erkeklerde sağ Grip kas kuvvetinin diğer kaslarla ilişkisi

	Pinch Kas Gücü Sağ	Middle Deltoid Kas Gücü Sağ	Middle Trapezius Kas Gücü Sağ	Psoas Majör / İliacus Kas Gücü Sağ	Gluteus Maksimus Kas Gücü Sağ	Quadriceps Femoris Kas Gücü Sağ
Grip Kas Gücü Sağ	r ,512*	,410*	,709**	,512*	,453*	,407*
	p ,011	,047	,000	,011	,026	,048

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. cinsiyet = Erkek

Sol grip kas kuvvetinin diğer ölçümlerle ilişkisi kadın ve erkekler için korelasyon analizi ile incelenmiştir.

Kadınlarda sol taraf grip kas kuvvetinin pinch kas kuvveti ile %53,3 düzeyinde pozitif yönlü anlamlı düzeyde ilişkisi bulunmakta iken ($p<0,05$) diğer ölçümlerle anlamlı düzeyde bir ilişkisi bulunmamaktadır. İlişkisi Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

-Kadın bireylerin Sol Grip kas kuvvetinin Diğer kas gruplarıyla olan ilişkisi

Çizelge 4.6. Kadınlarda Sol Grip Kas Kuvvetinin Diğer Kaslarla İlişkisi

	Pinch Kas Gücü Sol	Middle Deltoid Kas Gücü Sol	Middle Trapezius Kas Gücü Sol	Psoas Majör / İliacus Kas Gücü Sol	Gluteus Maksimus Kas Gücü Sol	Quadriceps Femoris Kas Gücü Sol
Grip Kas Gücü Sol	r ,533**	,215	,356	,359	,307	,253
	p ,005	,291	,074	,072	,127	,213

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. cinsiyet = Kadın

Erkeklerde sol grip kas kuvvetinin middle deltoid kas kuvveti ile %43,3, middle trapezius kas kuvveti ile %44,8, psoas majör iliacyus kas kuvveti ile %55,4 düzeyinde pozitif yönlü anlamlı ilişkisi bulunmakta iken ($p<0,05$) diğer ölçümlerle anlamlı düzeyde ilişkisi bulunmaktadır. Bu ilişki Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

-Erkek bireylerin Sol Grip Kas Kuvvetinin Diğer Kas Gruplarıyla Olan İlişkisi

Çizelge 4.7. Erkeklerde Sol Grip Kas Kuvvetinin Diğer Kaslarla İlişkisi

		Pinch Kas Gücü Sol	Middle Deltoid Kas Gücü Sol	Middle Trapezius Kas Gücü Sol	Psoas Majör / İliacus Kas Gücü Sol	Gluteus Maksimus Kas Gücü Sol	Quadriceps Femoris Kas Gücü Sol
Grip Kas Gücü Sol	r	,398	,433*	,448*	,554**	,275	,275
	P	,054	,034	,028	,005	,193	,193

a. cinsiyet = Erkek

Kadın ve erkeklerde BKİ ölçümünün ölçümlerle ilişkisi korelasyon analizi ile incelenmiş ve Çizelge 4.8’de verilmiştir.

- Kadın Bireylerde BKİ’nin Kas Kuvvetiyle Olan İlişkisi

Çizelge 4.8. Kadınlarda BKİ’nin Kas Kuvvetiyle İlişkisi

		BKİ
Grip Kas Kuvveti Sağ	r	,142
	p	,489
Grip Kas Kuvveti Sol	r	,005
	p	,980
Pinch Kas Kuvveti Sağ	r	-,059
	p	,776
Pinch Kas Kuvveti Sol	r	,019
	p	,926
Middle Deltoid Kas Kuvveti Sağ	r	-,381
	p	,055
Middle Deltoid Kas Kuvveti Sol	r	-,360
	p	,071
Middle Trapezius Kas Kuvveti Sağ	r	,396*
	p	,045
Middle Trapezius Kas Kuvveti Sol	r	,460*
	p	,018
Psoas Majör / İliacus Kas Kuvveti Sağ	r	,113
	p	,583
Psoas Majör / İliacus Kas Kuvveti Sol	r	,211
	p	,301
Gluteus Maksimus Kas Kuvveti Sağ	r	,448*
	p	,022
Gluteus Maksimus Kas Kuvveti Sol	r	,280
	p	,166

Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Sağ	r	,127
	p	,537
Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Sol	r	,198
	p	,332
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).		
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).		
a. cinsiyet = Kadın		

Buna göre kadınlarda; BKİ'nin sağ taraf middle trapezius kas kuvveti ile %39,6, middle trapezius kas kuvveti ile %46 düzeyinde, gluteus maksimus kas kuvveti ile pozitif yönlü anlamlı ilişkisi bulunmaktadır ($p<0,05$).

- Erkek Bireylerde BKİ'nin Kas Kuvvetiyle Olan İlişkisi

Çizelge 4.9. Erkeklerde BKİ'nin Kas Kuvvetiyle İlişkisi

		BKİ
Grip Kas Kuvveti Sağ	r	,144
	p	,503
Grip Kas Kuvveti Sol	r	,046
	p	,830
Pinch Kas Kuvveti Sağ	r	,333
	p	,111
Pinch Kas Kuvveti Sol	r	,259
	p	,222
Middle Deltoid Kas Kuvveti Sağ	r	,004
	p	,985
Middle Deltoid Kas Kuvveti Sol	r	-,122
	p	,569
Middle Trapezius Kas Kuvveti Sağ	r	,252
	p	,234
Middle Trapezius Kas Kuvveti Sol	r	,209
	p	,328
Psoas Majör / İliacus Kas Kuvveti Sağ	r	,152
	p	,480
Psoas Majör / İliacus Kas Kuvveti Sol	r	,185
	p	,388
Gluteus Maksimus Kas Kuvveti Sağ	r	-,256
	p	,228
Gluteus Maksimus Kas Kuvveti Sol	r	-,156
	p	,465
Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Sağ	r	,170
	p	,428
Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Sol	r	,321
	p	,126

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. cinsiyet = Erkek

Erkeklerde Bki ile ölçümler arasında anlamlı düzeyde ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$). Yukarıdaki Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

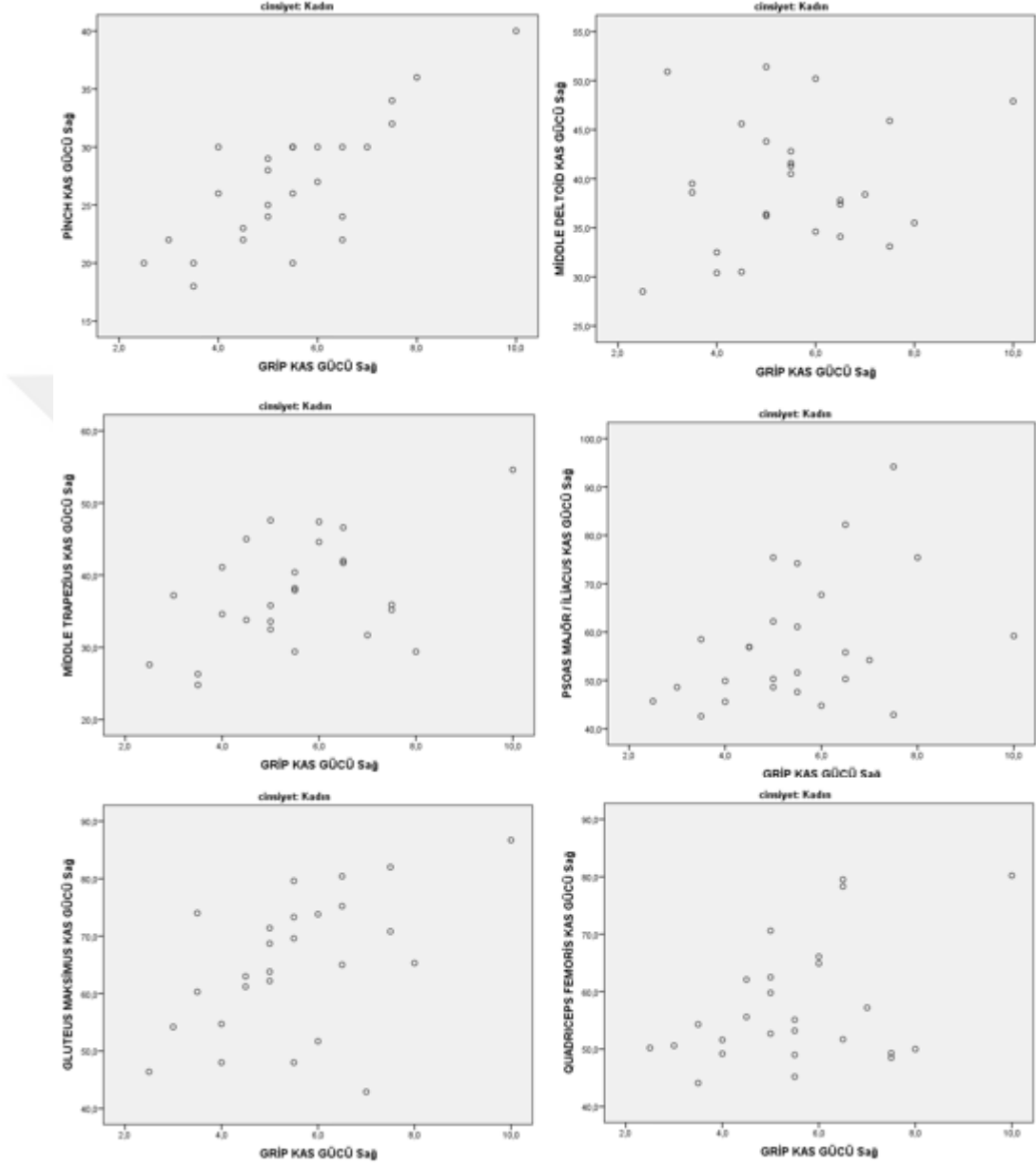
Çalışmaya katılan kadın ve erkeklerin ortalama kas kuvvet ölçüm değerleri Çizelge 4.11'de verilmiştir. Yapılan ölçümlere göre; tüm kas kuvvet ölçümlerinde erkeklerin kas kuvvetinin, kadınların kas kuvvetinden anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür.

- Kadın Bireylerde kas kuvvetinin ve erkek kas kuvvetinin ortalama ve std sapma verileri

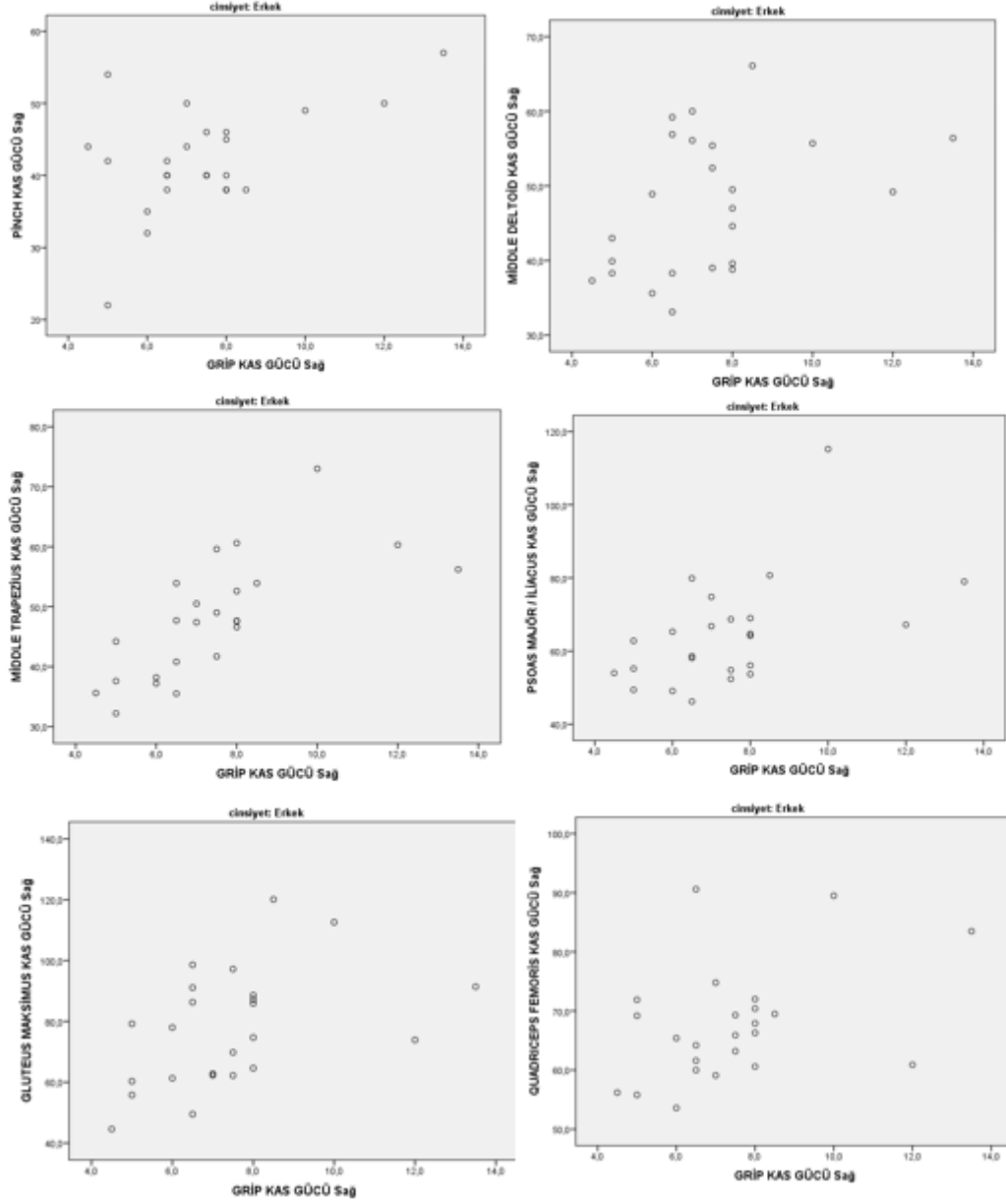
Çizelge 4.10. Kadın kas kuvveti ve erkek kas kuvvetinin ortalama ve std sapma değerleri

	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma
Grip Kas Kuvveti Sağ	5,50	1,69	7,42	2,10
Grip Kas Kuvveti Sol	5,25	1,70	7,25	2,03
Pinch Kas Kuvveti Sağ	26,85	5,39	42,08	7,31
Pinch Kas Kuvveti Sol	24,62	5,55	41,42	7,41
Middle Deltoid Kas Kuvveti Sağ	39,44	6,47	47,51	9,24
Middle Deltoid Kas Kuvveti Sol	37,62	9,06	49,17	8,70
Middle Trapezius Kas Kuvveti Sağ	37,50	7,39	47,90	9,83
Middle Trapezius Kas Kuvveti Sol	36,50	5,80	47,05	8,17
Psoas Majör / İliacus Kas Kuvveti Sağ	57,78	13,21	64,41	14,66
Psoas Majör / İliacus Kas Kuvveti Sol	56,52	13,02	64,60	13,16
Gluteus Maksimus Kas Kuvveti Sağ	65,08	11,85	77,42	19,17
Gluteus Maksimus Kas Kuvveti Sol	64,37	12,09	75,23	14,05
Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Sağ	57,37	10,37	67,56	9,63
Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Sol	56,48	10,13	65,27	9,87
BKİ	20,76	1,97	24,75	3,09

Erkek ve kadın katılımcılar için el kas kuvveti ile ilişkilendirilen diğer kas kuvvetlerinin arasındaki ilişkiyi gösteren serpilme (scatter plot) diyagramları Çizelge 4.11’ de verilmiştir.



Resim4.1. El kas gücü ve diğer ölçülen kas güçlerinin ilişkilerini kadın katılımcılarda gösteren serpilme diyagramları



Resim4.2. El kas gücü ve diğer ölçülen kas güçlerinin ilişkilerini erkek katılımcılarda gösteren serpilme diyagramları

5.TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmada ilk amaç, farklı cinsiyetlerde el kavrama kuvvetinin vücutta yer alan diğer kas gruplarından olan omuz, gövde, kalça ve diz kas kuvvetleri için yorumlayıcı olup olamayacağını belirlemektir. Elde edilen sonuçlarda bilhassa erkek katılımcıların dominant taraflarında el kavrama kuvvetiyle diğer kas grupları arasında yüksek korelasyon bulundu. Kadın katılımcılardaki dominant olmayan taraflarındaki kavrama kuvvetiyle diğer kas gruplarının ilişkisi ise daha düşük bulundu.

Daha önce yapılan çalışmalarda da el kas kuvvetiyle antropometrik ölçümlerin ve ekstremitelerin kas kuvvet ilişkilerine birçok kez yer verilmiştir. Daha önce uygulanan üç çalışmada el kas gücü ile kol çevresi ve kol gücü arasında yüksek korelasyon bulunmuş , ek olarak yapılan iki çalışmada da el kavrama gücü ile sıçrama mesafesi arasında da anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır (Karahana ve ark., 2017). Ayrıca yapılan, birkaç çalışmada el kavrama kuvvetiyle fiziksel uygunluk ya da sağlık durumu arasında yüksek korelasyon olduğunu bildirmiştir (Palamar ve ark., 2017). Wang ve ark. sağlık problemi olmayan kadın katılımcılarda sırt kas gücü ve kuadriseps kas gücü arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri kesitsel çalışmada el kavrama kuvveti ile sırt kuvveti arasında ($r = 0,501$) ve kuadriseps kuvveti arasında ($r = 0,536$) arasında anlamlı ilişki olduğu ortaya çıkmıştır (Wang ve ark., 2005).

Yapılan bu çalışmada da kadın katılımcıların dominant taraflarında sırt ve diz kas kuvvetinde yüksek korelasyon (sırasıyla $r = 0,450 / 0,404$) saptanmıştır. Ama nondominant tarafta aynı bölgeler için korelasyon (sırasıyla $r = 0,356 / 0,253$) daha zayıf bulunmuştur. Benzer olarak Singla ve Hussain' in yaptıkları çalışmada da yetişkin ve ergen kriket oyuncularında el kavrama kuvvetiyle sırt kas kuvveti arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve sonucunda yetişkin kriket oyuncularında el kavrama kuvveti ile sırt kas kuvveti arasında yüksek korelasyon bulunurken, yetişkinlere oranla daha zayıf kas kuvvetine sahip ergen kriket oyuncuları için böyle bir ilişki bulunmamıştır (Singla ve Hussain, 2018).

Porto ve ark.'nın yaşlı nüfusta el kavrama kuvvetinin; total kas grubuyla ilişkisini araştırdıkları çalışma sonrasında; el kavrama gücüyle gövde, kalça, diz ve ayak bileği izometrik tepe torku arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır

(Porto ve ark., 2015). Araştırmacılar eldeki kavrama kuvvetinin; geriatrik bireylerde total kas kuvveti aksaklıklarını denetlemek amacıyla kullanılabileceğini tavsiye etmişlerdir. 295 geriatik bireyin katıldığı Rantanen ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada; el kavrama kuvvetinin; dirsek fleksörleri, diz ekstansör, gövde fleksör ve ekstansörleriyle düşük orta seviyede ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır (Rantanen ve ark., 2000). Ama öteki taraftan Felicio ve ark. tarafından yapılan; yaş ortalaması 71 olan 221 geriatik katılımcının yer aldığı çalışmada; el kavrama kuvvetiyle diz fleksör ve ekstansörleri arasında anlamlı seviyede bir ilgi bulunmamıştır (Felicio ve ark., 2014).

Jenkins ve ark. tarafından yapılan çalışmada diz ekstansörlerinin izometrik/izokinetik tepe torkunun, kavrama kuvvetiyle ilişkisi olmadığı ortaya çıkmıştır (Jenkins ve ark., 2014). Yapılan araştırmalarda çoğunlukla üst ekstremité kas grubu total kas kuvvetine dahil edilmemiş ve araştırmalarda incelenmemiştir. Ama üst ekstremité kas kuvvetinin, total kas kuvvetiyle ilişkisini açıklayan çalışmalarda, üst ekstremité işlevlerinin, gövdedeki ve alt ekstremitédeki kasların işlevi kadar, önemli ve gerekli olduğu ortaya konulmuştur (Hock ve ark., 2020).

Bizde bu çalışmamızda pinch ve omuz çevresi kas grubu ölçümümüzü de global ölçümlere dahil ettik ve el kavrama kuvvetiyle orta seviyede ilişkili olduğunu ortaya çıkardık.

White ve ark. tarafından yapılan çalışmada 18-35 yaş aralığındaki bireylerin el kas kuvveti ve quadriceps kas kuvvetinin değerleri ve dayanıklılığı test edilmiştir. 12 tekrardan sonra elde edilen, maksimum eforla yapılan kas kuvvet ölçümüyle yorulma indeksi hesaplanmıştır. Alınan sonuçlara göre quadriceps kası, el kasına göre daha çabuk yorulmuştur. Araştırmacılar el kavrama kuvvetinin dayanıklılık ölçütü olarak kullanılmak istendiğinde dikkatli olunması gerektiğini belirtmiştir (White ve ark., 2013). Bu çalışma ve benzer çalışmalar kas kuvvet dayanıklılığının aslında kasın sahip olduğu kas tipi lifiyle ilgili olduğunu vurgulamaktadır (Johnson ve ark., 1973).

Yapılan araştırmalarda el ve kavrama kuvvetinden sorumlu kasların Tip 1 kas lifi, omuz çevresi ve sırt kaslarının çoğunlukla Tip 1 kas lifinden zengin ama yine de Tip II'b içerdiği quadriceps kasınsa yarı Tip I yarı Tip II kas lifi içerdiği görülmüştür. Bu şartlarda araştırmaların bazıları eldeki kas kuvvet ölçümlerinin yalnızca benzer yapıdaki kas grupları için sağlıklı yorumlama yapılabileceğini ve farklı kas lifi içeren kas gruplarının, kuvvetini benzer yansıtmayacağını söylemiştir (Schmidt ve ark.,

2007). Yaptığımız bu çalışmada yalnızca kuvvetin ölçölüp, dayanıklılığın ölçülmemesi bir eksi olarak düşünülebilirken ölçümlerde farklı kas lifleri içeren kas gruplarına yer verilmesi bir artı olarak değerlendirilebilir. Yine aldığımız çalışma sonuçlarına göre; kas kuvvet değeri ortalamaya oranla düşük olan kadın nondominat taraf el kas kuvveti; diğer kas gruplarıyla arasında düşük korelasyon gösterdi. Zayıf kas kuvvetlerinde korelasyonun azalması kas lifinin yapısındaki değişiklikler ile açıklanabilir.

Çalışmamızda bazı kısıtlılıklar yer almaktadır. Tek merkezli ve kesitsel bir çalışma olması sebebiyle sonuçların genellemeye pek uygun olmaması başlıca kısıtlılık nedeni sayılabilmektedir. Araştırmaya katılan bireylerin kısıtlı yaş grubundan olması ve cinsiyete göre ayrılmış olması yaş ve cinsiyet faktörlerinin ölçümler üzerindeki etkisini ortadan kaldırmıştır, ama araştırmaya katılan bireylerin fiziksel aktivite seviyesi ve beslenme alışkanlıkları not alınmamıştır ve değerler üzerine etkileri bilinmemektedir.

Total kas kuvveti içinde alt ve üst ekstremitelerin ve gövde kas kuvvetinin ayrı ayrı değerlendirilmesi ve bu değerlendirmenin objektif değerlendirmede güvenli bir araç sayılan el dinamometresi ile yapılması çalışmamızın olumlu taraflarından sayılabilir.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç

Bu çalışma; 18-25 yaş aralığındaki erkek ve kadınlarda sağ ve sol olmak üzere iki farklı yönde el kavrama kuvvetinin diğer kas gruplarıyla ilişkisini incelemek için yapılmıştır.

Katılımcıların cinsiyete göre el kavrama kuvveti incelendiğinde; erkeklerin kavrama kuvvetinin kadınlardan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Literatüre baktığımız zaman; Peolsson ve diğerleri (2001) yaptığı çalışmada kavrama kuvvetinde cinsiyetin yaştan daha önemli faktör olduğunu söylemiş, tüm cihazlarda yapılan sonuçlarda erkeklerin kavrama kuvvetinin kadınlardan daha yüksek olduğunu söylemiştir.

Kadın kullanıcıların sağ taraf kas kuvvet ölçümleri incelendiğinde; parmak kavrama kuvveti, orta trapez kas kuvveti, psoas majör-iliacus kas kuvveti, gluteus maksimus kas kuvveti ve quadriceps femoris kas kuvveti arasında ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara paralel olarak, literatüre de baktığımız zaman Nefesoğlu (2019) kadın yüzücülerde yaptığı çalışmada kavrama kuvvetinin bacak kas kuvvetiyle ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Kadın kullanıcıların sol taraf kas kuvvet ölçümleri incelendiğinde; kavrama kuvvetinin yalnızca parmak kavrama kuvvetiyle ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Erkek kullanıcıların sağ taraf kas kuvvet ölçümleri incelendiğinde; kavrama kuvvetinin; parmak kavrama kuvveti, orta trapez kas kuvveti, orta deltoid kas kuvveti,

psoas majör-iliacus kas kuvveti, gluteus maksimus kas kuvveti ve quadriceps femoris kas kuvveti ile ilişkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Literatüre baktığımız zaman Ekinci (2018) kanser hastalarıyla yaptığı çalışmada kavrama kuvvetinin quadriceps kas kuvvetiyle ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Erkek kullanıcıların sol taraf kas kuvvet ölçümleri incelendiğinde; kavrama kuvvetinin; orta trapez kas kuvveti, orta deltoid kas kuvveti, psoas majör-iliacus kas kuvveti, ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Katılımcıların sağ taraf kavrama kuvvetinin, sol tarafa göre daha fazla kas grubuyla ilişkisi olduğu görülmüştür. Aynı zamanda erkek katılımcıların kavrama kuvvetinin, kadın katılımcıların kavrama kuvvetine göre daha fazla sayıda kas grubuyla ilişkili olduğu görülmüştür.

Öneriler

Bu çalışma 18-25 yaş aralığında kadın ve erkek katılımcıların kavrama kuvveti ile diğer kas gruplarının ilişkisini incelemiştir ancak 65 yaş üzeri gruplar ve çocuk grupları için değerlendirme yetersiz kalabileceği için yeni çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur.

KAYNAKLAR

- Anne E. Wind, Tim Takken, Paul J. M. Helders, Raoul H. H. Engelbert 'Is Grip Strength a Predictor for Total Muscle Strength in Healthy Children, Adolescents, and Young Adults', 2009; 169(3):281-7. doi: 10.1007/s00431-009-1010-4. Epub 2009 14 Haziran.
- Akman, M. N., Karataş, M. *El ve El Bileği.Temel ve Uygulanan Kinezyoloji* (s. 121-131) . Ankara: Haberal Eğitim Vakfı; 2003.
- Aktümsek A., *Anatomi ve Fizyoloji İnsan Biyolojisi*, Nobel Yayın Dağıtım, 3.Basım, 2006.
- Balogun JA, Akinloye AA, Adenlola SA. (1991) *Grip strength as a function of age, height, body weight and Quetelet index. Physiother Theory Pract*, , 7:111-119.
- Blair SJ, McCormick E, Lehman JB, Fess EE, Rader E (1987). *Evaluation of impairment of the upper extremity. Clin Orthop Relat Res.*, 221: 42–58.
- Butler AA, Menant JC, Tiedemann AC, Lord SR. (2009) *Age and gender differences in seven tests of functional mobility. J Neuroeng Rehabil.*;6: 31.
- Cabral S,(2011) *A Man Guide To Muscle and Strength*, s:119-135.
- Carola R., Harley J.P., Noback Charles R., (1992) *Human Anatomy*, , Chapter 2, p: 110-243.
- Cerrahoğlu L.(2000), *El Bileği ve El Muayenesi. Beyazova M, Kutsal YG, (ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, 1. baskı*, Güneş Kitabevi s.: 296-08.
- Ceylan R(2021), *Yüzme ve Tenis Antremanlarını El Kavrama Kuvvetini Nasıl Etkiler? Araştırma Makalesi*, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 23(3) 71-80.
- Chengalur SN, Smith GA, Nelson RC.& Sadoff AM. (1990) *Assessing sincerity of effort in maximal grip tests. Am J Phys Med Rehabil.*, 69: 148-153.
- Crosby CA, Wehbe MA, Mawr B.(1994) *Hand strength: normative values. J Hand Surg. Am.*, 19(4): 665-670.
- Çalap O, Akın S, Kılınç F, Söyleyici Z,(2019) *Judocuların Aynı Gün İçinde Gerçekleştirdikleri Maçlar Arasındaki Kavrama Kuvveti ve Nabız Seviyelerinin İncelenmesi*, *Uluslararası Spor Bilimleri Öğrenci Çalışmaları*, 1(1) : 15-26.
- Çallı İ., Kara S. (1997), *Ön Kol,El Bileği ve El*, Yüceltürk G., ed. *Ortopedi ve*

Travmatoloji, 2. Baskı, İzmir, Saray kitabevi, , s.: 33-60.

Çetinus E, Buyukbese MA, Uzel M, Ekerbicer H, Karaoguz A.(2005) . *Hand grip strength in patients with type 2 diabetes mellitus. Diabetes Res Clin Pract.*, 70(3):278- 286.

Demirel P.,(2005) *El Antropometrik Ölçümleri ve El Kavrama Kuvvetinin Farklı Spor Branşlarında Karşılaştırılması*, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilimdalı, Yüksek Lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.

Dhara PC, De S, Pal A, Sengupta P, Roy S.(2009) *Assessment of hand grip strength of orthopedically challenged persons affected with upper extremity. J Life Sci.*, 1(2): 121-127.

Ekimler Süslü F.,(2008) *El Osteoartritinin Postmenopozal Kadınların El Kuvveti, El Fonksiyonları, İnce El Becerileri ve Günlük Yaşam Aktiviteleri Üzerine Etkisi*, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Uzmanlık Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Doi: 319711.

Ekinci Y, Düğer T,(2018) *Kanser Hastalarında Kavrama Kuvveti ve Quadriceps Kas Kuvveti İle Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki*, Türk Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi, Araştırma Makalesi, 29(1):27-32.

Elden H., Nacitarhan V.,(2004) *Üst Ekstremité Kinezyolojisi*, Oğuz H, Dursun E, Dursun N, ed. Tıbbi Rehabilitasyon, 2. baskı, Nobel tıp kitabevi,;s.:245-63.

Ellis H.,(1997) *Clinical Anatomy*, Ninth Edition, İtalya,

Evcik D, Kızılay B.(2001) *Correlation of hand grip strength and disability in daily living activities in geriatric patients. Turkish Journal of Geriatrics*, 4(1): 11-14.

Felicio DC, Pereira DS, Assumpção AM, de Jesus-Moraleida FR, de Queiroz BZ, da Silva JP, et al.(2014) *Poor correlation between handgrip strength and isokinetic performance of knee flexor and extensor muscles in community-dwelling elderly women. Geriatr Gerontol Int*;14(1):185-9. doi: 10.1111/ggi.12077.

Gabriel YF Ng, Andy CCF.(2001) *Does elbow position affect strength and reproducibility of power grip measurements? Physiotherapy*;87: 68-72.

Gencer G.Y, Iğdır E.C, Temur H.B, Sarıkaya M, Seyhan S,(2019) *El Kavrama Kuvveti Basketbolda Şut İsabetini Etkiler Mi? :Araştırma Makalesi*, Türk Çalışmaları

14(1) doi:10.7827.

Gilbert JC, Knowlton RG.(1983) *Simple method to determine sincerity of effort during a maximal isometric test of grip strength. Am J Phys Med*;62:135-144.

Gürçan S., Adıyaman S.,(2008) *Elin Anatomisi ve Kinezyolojisi*, Türkiye Klinikleri J PM&RSpecial Topics, 1(1):1-9 doi: 13432.

Gürçay E, A E, Tuncay R, U H, Çakıcı A.(2004) *Romatoid Elde Duruöz El Skalasının ve Kavrama Beceri Testinin Değerlendirilmesi. T Klin JPM&R*, 4:1-6.

Gövsa Gökmen F., (2003)*Sistematik Anatomi*, İzmir Güven Kitapevi, İzmir.

Haidar SG, Kumar D, Bassi RS, Deshmukh SC (2004).*Average versus maximum grip strength: Which is more consistent? J Hand Surg[Br]*;29:82-84.

Halpern CA, Fernandez JE.(1996) *The effect of wrist and arm postures on peak pinch strength. J Hum Ergol*; 25:115–130.

Han M,(2018) *1. lig ampute futbol takımlarında bacak ve el kavrama kuvvetinin sportif performansa etkisi: Gazi Kitabevi* 1(1): 31.

Hock N, Lindstrom D. Normative (2021) *data for the Baseline® 5 position hydraulic pinchmeter and the relationship between lateral pinch strength and pinch span. J Hand Ther.*;34(3):453-462. doi: 10.1016/j.jht.2020.03.007.

Incel NA, Ceceli E, Durukan PB, Erdem HR, Yorgancioglu ZR.(2002) *Grip strength: effect of hand dominance. Singapore Med J*, 43(5):234-234.

Innes E.(1999) *Handgrip strength testing: A review of the literature. Australian Occupational Therapy Journal*;46: 120-140.

Işın A, Buğra Ç, Özus Ö, Melekoğlu T,(2018) *13-14 Yaş arası Adölesanlarda El Boyutları ile El Kavrama Kuvvetinin İlişkisi; Sportif Bakış, Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*1(5): 9-19.

İnceparpucu T(2004), *Sağlıklı Bireylerde El Bileği Çevresinin Kas Kuvvetinin Değerlendirmesinde Dijital El Dinamometresinin Etkinlik Ve Güvenilirliğinin Araştırılması*, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi.

Jarjour N, Lathrop AJ, Meller TE, Roberts SK, Sapczak MJ, Genderen VJK, Moyers P.(1997) *The 10 % rule:grip strength and hand dominance in a factory*

populatin. Work., 8: 83-91.

Jenkins ND, Buckner SL, Bergstrom HC, Cochrane KC, Goldsmith JA, Housh TJ, et al.(2014) *Reliability and relationships among handgrip strength, leg extensor strength and power, and balance in older men.* Exp Gerontol.;58:47-50. doi:10.1016/j.exger.2014.07.007.

Jones LA.(1989) *The assessment of hand function: a critical review of techniques.* J Hand Surg. , 14A:221-228.

Johnson MA, Polgar J, Weightman D, Appleton D.(1997) *Data on the distribution of fibre types in thirty six human muscles: An autopsy study.* J Neurol Sci. 1973; 18:111-29.

Josty IC, Tyler MP, Shewell PC, Roberts AH(1997). *Grip and pinch strength variations in different types of workers.* J Hand Surg Br., 22(2):266-269.

Kansu K,(2018) *Üç Farklı Yaş Grubunda Kavrama Kuvveti ve Reaksiyon Zamanı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi*, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi, Yakındoğu Üniversitesi.

Karaduman A, Tunca Ö,(2017) *Fizyoterapi Rehabilitasyon Genel Fizyoterapi Kitabı*; Hipokrat Kitapevi 3: 111-112, Ankara.

Karahan AY, Yildirim P, Kucuksarac S, Ordahan B, Turkoglu G, Soran N. et al.(2017)‘*Effect of Kinesio Taping on Elbow Muscle Strength in Healthy Individuals: A Randomized Trial 1 Back Musculoskelet Rehabil.*;30(2):317-323.

Kopuz C., Aydın E.M..(2007), Üst Ekstremité, Yıldırım M., *Gray’s Anatomi*, Güneş Kitabevi.

Mathiaowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N.(1984) *Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations.* J Hand Surg Am., 9:222-6.

Moran C.A.,(1989) *Anatomy of the Hand, Physical Therapy/Volume 69, Number 12/December 1.*

Nefesoğlu İ,(2021) *Genç Kadın Yüzücülerde Kinantropometrik Profilin Bacak Kuvveti ve El Kavrama Kuvveti Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, 5(1), 18-32.

- Nicolay CW, Walker AL.(2005) *Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender*. Int J Ind Ergon.;35:605-618.
- Palamar D, Er G, Terlemez R, Ustun I, Can G, Saridogan M.(2007) *Disease activity, handgrip strengths, and hand dexterity in patients with rheumatoid arthritis*. Clin Rheumatol.;36(10):2201-2208. doi: 10.1007/s10067-017-3756-9.
- Peolsson A, Hedlund R, Oberg B.(2001) *Intra- and inter-tester reliability and reference values for hand strength*. J Rehabil Med., 33(1):36-41.
- Porto JM, Marques NR, Freire RC, Abreu DCC.(2015) *The effect of foot support on trunk strength assessment using isokinetic dynamometry*. Isokinetics and Exercise Science.;23, 283–289. doi:10.3233/IES-150589.
- Razak Ö A., Yeldan İ., Badıllı Demirbaş F. Ş.,(2007) *Kas Testi*, Nobel Tıp Kitabevi,
- Rantanen T, Harris T, Leveille SG, Visser M, Foley D, Masaki K, et al.(2000) *Muscle strength and body mass index as long-term predictors of mortality in initially healthy men*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci.;55(3):M168-73 doi:10.1093/gerona/55.3.m168.
- Sanal H.T(2006)., *El ve El Bileği Kemik Doku Yaralanmaları: Nedenler,İşgücü Kaybı, Gülhane Tıp Dergisi*,; 48: 215-217
- Schmidt M, Schilling N.(2007) *Fiber type distribution in the shoulder muscles of the tree shrew, the cotton-top tamarin, and the squirrel monkey related to shoulder movements and forelimb loading*. J Hum Evol. Apr;52(4):401-19. doi: 10.1016/j.jhevol.200611.005.
- Stern EB.(1991) *Wrist extensor orthoses: dexterity and grip strength across four styles*. Am J Occup Ther., 45: 42-49.
- Stokes HM.(1983) *The seriously uninjured hand weakness of grip*. J Occup Med., 25: 683-684.
- Singla Deepika ve Hussain M (2018). *Ejaz Association Between Handgrip Strength And Back Strength in Adolescent And Adult Cricket Players*,
- Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C.(2005) *Reliability and validity of the DynEx dynamometer*. J Hand Ther;18:339-347.

- Taner D., Sancak B., Akşit D., Cumhuriyet M., İlgi S. ve ark.,(1996) *Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi*, Hekimler Yayın Birliği, Ankara.
- Temur H. B, (2017)*Alt ve Üst Ekstremiteler Çevre Ölçüm Değerleri İle El Kavrama Kuvveti Ve Sıçrama Mesafesi Arasındaki İlişkisinin İncelenmesi*, Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi 8:1, Doi 10.17155.
- Tunca S.A, Aydos Latif, (2019) *Bedensel Engelli Bilek Güreşi Sporcularında El Kavrama Kuvveti ile Bazı Antropometrik Özellikler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*, Gazi Beden Eğitimi Ve Spor bilimleri Dergisi 24(1),17-30.
- Wang M, Leger AB, Dumas GA.(2005) *Prediction of back strength using anthropometric and strength measurements in healthy females*. Clin Biomech (Bristol, Avon).;20(7):685-92. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2005.03.003.
- White C, Dixon K, Samuel D, Stokes M. (2013) *Handgrip and quadriceps muscle endurance testing in young adults*. Springerplus.;2:451. doi: 10.1186/2193-1801-2-451.
- Yazıcı M.,Y H., (2006) *Miller'in Ortopedi Kitabı*, Akademi Doktorlar Yayınevi, Ankara.
- Yıldız Z., Yücel B., Yıldırım M., (1998) *Klinik Anatomi*, Nobel Tıp Kitapevleri, 3. Baskı, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Seda EVYAPAN

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Bahçeşehir Üniversitesi/ Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2017
Lise	Uşak Anadolu Lisesi	2012

Mesleki Deneyim

Yıl	Yer	Görev
2017-2019	Fizyocenter Sağlıklı Yaşam Merkezi	Fizyoterapist
2019-	Fizyousak Sağlıklı Yaşam Merkezi	Fizyoterapist

Yabancı Dil

İngilizce

Ek 1

Bu çalışma için Uşak Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Başkanlığından 22 Mart 2022 tarihli 39-39-13 nolu onay alınmıştır.



EK-2 : Çalışmaya katılanların demografik özellikleri

AD SOYAD	CİNSİYET	Y A Ş	KİL O	BOY	DOMİNANT	GRİP SAĞ	GRİP SOL		PİNC H SAĞ	PİNC H SOL	MIDDLE DELTOİD SAĞ	MIDDLE DELTOİD SOL	MIDDLE TRAPEZİUS SAĞ	MIDDLE TRAPEZİUS SOL	PSOAS MAJÖR / İLİACUS SAĞ	PSOAS MAJÖR / İLİACUS SOL	GLUTEUS MAKSİMUS SAĞ	GLUTEUS MAKSİMUS SOL	QUADRICEPS FEMORİ SSAĞ	QUADRICEPS FEMORIS SOL
Katılımcı 1	KADIN	21	48,5	155	SAĞ	6,50	5,50		24	18	37,8	35,3	42	36,3	55,8	56,6	65	64,3	79,5	70,5
Katılımcı 2	KADIN	18	46	158	SAĞ	4,50	4,50		23	24	45,6	39,8	33,8	30,2	56,9	45	63	75,4	55,6	50,2
Katılımcı 3	ERKEK	25	96	184	SAĞ	10,00	9,00		49	47	55,7	50,8	73	59,6	115,2	99,6	112,6	99,6	89,5	90,1
Katılımcı 4	KADIN	25	59	171	SAĞ	7,50	8,00		32	28	45,9	38	35,2	36,6	94,2	86,8	82	82,3	49,3	46,1
Katılımcı 5	ERKEK	20	68	181	SAĞ	7,50	7,50		40	38	39	39,2	41,7	37,8	52,4	58,1	97,2	86,2	65,9	62,7
Katılımcı 6	ERKEK	24	74	176	SAĞ	8,00	7,50		38	36	47	54,1	52,6	54,1	64,7	72	64,6	62	67,9	60
Katılımcı 7	KADIN	20	75	176	SAĞ	6,50	7,00		22	24	34,1	34,2	46,6	43,2	50,3	50,5	75,2	75,4	51,7	55,3
Katılımcı 8	ERKEK	21	74	178	SAĞ	8,00	6,00		38	34	38,8	48,4	47,6	39	69	79,8	85,9	95	72	65
Katılımcı 9	KADIN	20	46	155	SAĞ	3,00	3,00		22	22	50,9	45,6	37,2	36,2	48,6	44,4	54,2	45,2	50,6	45,5
Katılımcı 10	KADIN	21	60	178	SAĞ	5,50	5,00		26	22	42,8	46,4	37,9	35,5	47,6	42,2	69,6	66,3	45,2	49,4
Katılımcı 11	KADIN	20	49	157	SAĞ	3,50	2,50		18	14	38,6	36,2	26,3	30,9	42,6	38,9	60,3	68	44,1	41,3
Katılımcı 12	ERKEK	20	81	172	SAĞ	5,00	6,00		22	21	38,3	43,2	32,2	35,7	55,2	59,4	60,3	53	55,8	57
Katılımcı 13	ERKEK	19	73	173	SAĞ	6,50	5,50		40	41	38,3	35,3	40,8	39,9	46,2	45,7	49,5	57,9	64,2	59,3
Katılımcı 14	KADIN	19	45	157	SAĞ	5,50	5,50		30	26	41,3	37,5	29,4	26,6	51,6	43,3	48	54,4	49	44,6
Katılımcı 15	KADIN	20	65	173	SAĞ	2,50	1,00		20	18	28,5	29,6	27,6	26,2	45,7	52,4	46,4	45,3	50,2	48,9
Katılımcı 16	KADIN	22	55	175	SAĞ	5,00	7,00		28	28	36,2	37,9	33,6	29,4	50,3	52,9	71,4	63,4	70,6	69
Katılımcı 17	KADIN	21	57	172	SAĞ	7,00	7,00		30	30	38,4	45,5	31,7	35,8	54,2	54,2	42,9	44,2	57,2	57,1
Katılımcı 18	KADIN	21	58	165	SAĞ	4,00	4,00		26	20	30,4	8,6	41,1	34,7	45,6	47,2	48	52	49,2	44,1
Katılımcı 19	ERKEK	22	92	180	SAĞ	6,00	6,00		32	35	48,9	44,3	38,2	37,8	65,3	53,3	78	82	65,4	65,6
Katılımcı 20	ERKEK	22	86	179	SAĞ	8,00	8,00		40	38	44,6	50,3	47,6	42	53,7	66,7	88,6	87,4	60,6	64,6
Katılımcı 21	KADIN	25	54	169	SAĞ	8,00	7,00		36	27	35,5	38,6	29,4	31,8	75,4	70,6	65,3	56,2	50	44,7
Katılımcı 22	ERKEK	19	73	182	SAĞ	6,00	7,00		35	34	35,6	42,6	37,2	36,4	49,1	42,6	61,3	62,2	53,6	51,7
Katılımcı 23	ERKEK	19	68	170	SAĞ	5,00	6,50		42	34	39,9	47,2	37,6	43,2	49,4	55,6	79,2	72,6	69,2	64,6
Katılımcı 24	ERKEK	19	84	180	SOL	8,00	7,00		45	52	39,6	38,3	46,6	53,7	64,2	65,5	74,7	84,2	66,3	64,7
Katılımcı 25	ERKEK	19	72	175	SAĞ	4,5	5,00		44	44	37,3	38,6	35,6	40	54	44,8	44,6	65,3	56,2	59,7

					0															
Katılımcı 26	KADIN	25	54	155	SAĞ	5,5 0	5,00		30	22	40,5	42,6	38,2	43,1	61,1	64,5	73,3	72,2	55,1	61,5
Katılımcı 27	KADIN	25	55	156	SAĞ	5,0 0	4,50		25	24	43,8	41,2	47,6	38,3	75,4	73	68,7	69,3	59,8	55
Katılımcı 28	KADIN	22	63	169	SAĞ	6,5 0	6,00		30	31	37,4	39,6	41,7	45,2	82,2	81,2	80,4	78,4	78,3	74,2
Katılımcı 29	ERKEK	24	72	163	SAĞ	7,5 0	5,50		46	42	55,4	56,3	59,6	57,9	54,8	60,6	69,8	68,7	63,2	68,6
Katılımcı 30	KADIN	23	64	164	SAĞ	13,5 0	7,00		40	37	47,9	48,6	54,6	44,6	59,2	59,7	86,7	84,6	80,2	78,2
Katılımcı 31	KADIN	25	47	161	SAĞ	6,0 0	6,00		27	24	50,2	56	44,6	38,7	44,8	49,3	51,7	54,6	64,9	64,6
Katılımcı 32	KADIN	25	53	158	SAĞ	5,5 0	5,50		20	14	41,6	35,3	40,4	34,6	74,2	66,2	79,6	88,3	53,2	60,2
Katılımcı 33	ERKEK	18	56	182	SAĞ	8,5 0	8,50		38	38	66,1	61,3	53,9	56,4	80,7	70,8	120,1	98,9	69,5	67,9
Katılımcı 34	ERKEK	23	84	178	SAĞ	8,0 0	9,00		46	44	49,5	47,7	60,6	47,4	56,1	57,5	87,2	85	70,4	68,6
Katılımcı 35	KADIN	21	57	162	SAĞ	5,0 0	6,50		24	22	36,4	31,4	32,5	39,1	48,6	45,6	62,2	54,5	52,7	54,3
Katılımcı 36	KADIN	24	62	165	SAĞ	7,5 0	7,50		34	32	33,1	30,5	35,9	35,7	42,9	52,3	70,8	63,3	48,5	46,6
Katılımcı 37	ERKEK	20	70	180	SAĞ	6,5 0	7,50		40	44	33,1	44,1	35,5	37,9	58,1	64,6	98,6	79	61,6	47,6
Katılımcı 38	KADIN	23	61	161	SAĞ	3,5 0	3,00		20	22	39,5	35,8	24,8	29,6	58,5	49,3	74	66,2	54,3	56
Katılımcı 39	KADIN	19	52	162	SAĞ	4,0 0	3,50		30	32	32,5	32,1	34,6	34,8	49,9	54,6	54,7	64	51,6	64,4
Katılımcı 40	ERKEK	22	88	182	SAĞ	13,5 0	14,50		57	54	56,4	62,7	56,2	58,5	79	88,1	91,4	75	83,5	77,3
Katılımcı 41	ERKEK	25	92	180	SAĞ	12,0 0	7,50		50	50	49,2	43,1	60,3	60,6	67,2	68,9	73,9	68,5	60,9	58,9
Katılımcı 42	KADIN	20	55	161	SAĞ	6,0 0	5,00		30	28	34,6	33,1	47,4	47,2	67,7	82,4	73,8	65,5	66,1	60,1
Katılımcı 43	KADIN	25	53	150	SAĞ	4,5 0	5,00		22	22	30,5	27,8	45	43,9	56,9	51,2	61,2	52,6	62,1	62,3
Katılımcı 44	ERKEK	22	84	185	SAĞ	7,0 0	7,00		44	48	56,1	69,4	50,5	48,7	74,8	71,4	62,8	70,8	74,8	71,4
Katılımcı 45	KADIN	18	49	163	SAĞ	5,0 0	5,00		29	29	51,4	50,8	35,8	40,8	62,2	55,1	63,8	67,6	62,5	64,5
Katılımcı 46	ERKEK	18	66	180	SAĞ	7,5 0	7,00		40	44	52,4	52,6	49	45,8	68,7	68	62,2	55,5	69,3	68,7
Katılımcı 47	ERKEK	20	76	160	SAĞ	5,0 0	5,00		54	50	43	41,7	44,2	44,8	62,8	61,2	55,8	53,3	71,9	70,2
Katılımcı 48	ERKEK	25	80	177	SAĞ	6,5 0	6,00		42	44	59,2	58,7	53,9	52,6	79,9	75,3	91,1	90,9	90,6	88
Katılımcı 49	ERKEK	21	83	177	SAĞ	7,0 0	10,00		50	46	60	56,2	47,4	51,3	66,8	66,1	62,3	73,3	59,1	60,3
Katılımcı 50	ERKEK	18	60	165	SAĞ	6,5 0	5,50		38	36	56,9	53,9	47,7	48	58,6	54,9	86,3	79,2	60	53,9