



KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ  
YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN  
OLMAYAN EL BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
İNCELENMESİ**

Ergoterapist POLAT KOÇ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

DANIŞMAN  
Prof. Dr. MURAT ÖZGÖREN

EŞ DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. GONCA İNANÇ

2021-LEFKOŞA





KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ  
YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN  
OLMAYAN EL BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
İNCELENMESİ**

Ergoterapist POLAT KOÇ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

DANIŞMAN  
Prof. Dr. MURAT ÖZGÖREN

EŞ DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. GONCA İNANÇ

2021-LEFKOŞA

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,**

**Bu çalışma jürimiz tarafından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programında  
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.**

**Üye (Jüri Başkanı): Prof. Dr. Murat ÖZGÖREN**  
**(Danışman) Yakın Doğu Üniversitesi**

**Üye: Yrd. Doç. Dr. Pembe Hare YİĞİTOĞLU**  
**Yakın Doğu Üniversitesi**

**Üye: Dr. Öğr. Üyesi Burçin AKÇAY**  
**Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi**

**ONAY:**

**Bu tez, Yakın Doğu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav  
Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından  
uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.**

**Prof. Dr. K. Hüsnü Can Başer**  
**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü**

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Ergoterapist Polat Koç

## TEŞEKKÜR

Eğitim sürecim boyunca ve tezimin planlanması, yürütülmesi ve yazılmasında özverisini, deneyimini, bilgi ve desteğini asla esirgemeyen, motivasyona ihtiyaç duyduğum her anda elimden tutan tez danışmanım ve çok değerli hocam sayın Prof. Dr. Murat ÖZGÖREN'e

Tez sürecimde büyük fedakarlıklar göstererek bilgilerini benden esirgemeyen, bilgi ve deneyimleriyle yoluma ışık tutan, ilk tez öğrencisi olmaktan gurur duyduğum eş danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Gonca İNANÇ'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli akademik bilgileriyle bana yol gösteren, bilim insanı olmanın sadece bilgi değil, sevgi ve hoşgörü de gerektirdiğini öğreten, bulunduğum konumda olmamda büyük katkısı olan, bu heyecan dolu yolculukta desteğini hep hissettiğim saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Adile ÖNİZ ÖZGÖREN'e,

Tez savunma sınavı jürimde yer alarak görüş ve önerilerini benden esirgemeyen sayın Yrd. Doç. Dr. Pembe Hare YİĞİTOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Burçin AKÇAY'a,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, yüksek lisans ve tez döneminin her aşamasında yanımda olan, yardım ve anlayışlarını esirgemeyen Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'ndeki hocalarıma, ofis arkadaşlarıma ve desteğini her zaman hissettiğim Uzm. Duygu OKTAY, Uzm. Fzt. Sergen SUMMAKOĞULLARI'na,

Çalışmamın değerlendirme kısmında kullanmış olduğum materyallerin tasarımında çok büyük emek sarf eden sayın Can MUSAOĞULLARI ve Ertunç KIRGÜL'e,

Ve en önemlisi doğduğum günden beri hastalığımda, sağlığımda, iyi ve kötü günlerimde bir an olsun beni yalnız bırakmayıp bu günlere gelebilmemi sağlayan anneme, babama ve kardeşime,

Sonsuz teşekkürler...

Ergoterapist Polat KOÇ

# İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
KISALTMA VE SİMGELER .....	vi
ÖZET.....	1
ABSTRACT .....	3
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	5
1.1. Kavramsal Bağlam .....	5
1.2. Özgünlük.....	8
1.3. Amaç.....	8
1. GENEL BİLGİLER.....	9
2.1. El ve El Bileği .....	10
2.2. El ve El Bileği Hareketlerinin Biyomekaniği .....	10
2.3. El ve El Bileğinde Kavramanın Biyomekanik Analizi.....	11
2.4. Elin İşlevi.....	13
2.5. Kavrama ve Kavrama Türleri .....	14
2.5.1 Kaba kavrama .....	15
2.5.1.1 Silindirik kavrama.....	15
2.5.1.2 Sferik kavrama .....	15
2.5.1.3 Çengel kavrama .....	16
2.5.2 İnce kavrama .....	16
2.5.2.1 Palmar (üç nokta) kavrama .....	16
2.5.2.2 Parmak ucu kavrama .....	16
2.5.2.3 Lateral (anahtar) kavrama.....	17
2.6. Elin Kavrama Kuvvetinin Ölçümü .....	17
2.7. El Kavrama Kuvvetinin Ölçüm Amaçları .....	17
2.8. Kavrama Kuvveti Ölçümünde Test Pozisyonu ve Protokolleri .....	18
2.8.1 Kavrama kuvveti ölçümlerinde kullanılan test pozisyonu .....	18
2.8.2 Kavrama kuvveti ölçümlerinde kullanılan test protokolü .....	19
2.8.3 Kavrama kuvveti ölçüm sayısı .....	19
2.8.4 Kavrama kuvveti ölçümleri arasında dinlenme süresi.....	19
2.8.5 Kavrama kuvvetin ölçümlerinde kasılma zamanı uzunluğu.....	19
2.8.6 Kavrama kuvveti ölçümleri öncesinde hazırlık .....	20

2.8.7	Kavrama kuvveti ölçümlerinin uygulama zamanı .....	20
2.8.8	Kavrama kuvveti ölçümlerinde yönergeler .....	20
2.9.	El Becerisi.....	20
2.10.	El Becerilerinin Değerlendirilmesi .....	21
2.10.1	Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi .....	21
2.10.2	Minnesota Manipülasyon Hızı Testi .....	22
2.10.3	Purdue Pegboard Testi .....	22
2.10.4	Dokuz Delikli Peg Testi.....	23
2.10.5	Kutu ve Blok Testi .....	23
2.11.	Yanallaşma .....	24
2.12.	Serebral Yanallaşma .....	24
2.12.1	Sağ Yarıküre .....	25
2.12.2	Sol Yarıküre .....	26
2.13.	El Tercihi .....	26
2.14.	Plastisite.....	27
3.	GEREÇ ve YÖNTEM.....	29
3.1.	Çalışmanın Türü .....	29
3.2.	Çalışmanın Kapsamı.....	29
3.3.	Çalışma Süresi .....	29
3.4.	Katılımcılar .....	29
3.5.	Değerlendirme.....	31
3.6.	Veri Toplama Araçları .....	31
3.6.1	Edinburg El Tercihi Anketi.....	31
3.6.2	Jamar El Dinanometresi.....	32
3.6.3	Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi .....	33
3.6.4	Dinamik Elektronik Yüzük Testi .....	39
3.6.5	Modifiye Michigan El Sonuç Anketi .....	41
3.6.6	El Becerisi Değerlendirme Ölçeği.....	42
3.6.7	Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirme Ölçeği .....	42
3.7.	Egzersiz ve Aktivite Temelli Eğitim Programı .....	43
3.7.1	Üst ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri .....	43
3.7.2	Üst ekstremitte aktivite temelli eğitim.....	40
3.8.	İstatistiksel Analiz.....	42
4.	BULGULAR .....	43



4.1.	Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerine Göre Dağılımı.....	43
4.2.	Katılımcıların Yaş ve Antropometrik Ölçümleri.....	46
4.3.	Katılımcıların Kavrama Kuvveti Ölçümleri.....	46
4.4.	Katılımcıların Baskın El Jebesen Taylor El Fonksiyon Testi Ölçümleri	48
4.5.	Katılımcıların Baskın Olmayan El Jebesen Taylor El Fonksiyon Testi Ölçümleri .....	52
4.6.	Katılımcıların Baskın El Dinamik Elektronik Yüzük Testi Ölçümleri	57
4.7.	Katılımcıların Baskın Olmayan El Dinamik Elektronik Yüzük Testi Ölçümleri .....	60
4.8.	Katılımcıların Modifiye Michigan El Sonuç Anketi Ölçümleri .....	65
4.9.	Katılımcıların El Becerisi Değerlendirme Ölçümleri .....	67
4.10.	Katılımcıların Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirmesi Ölçümleri ...	68
5.	TARTIŞMA .....	70
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
7.	KAYNAKLAR.....	88
	EKLER.....	105
	EK 1. Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Aydınlatılmış Onam Formu .....	105
	EK 2. Katılımcı Değerlendirme Formu .....	107
	EK 3. Edinburg El Tercihi Anketi .....	108
	EK 4. El Kavrama Gücü Ölçüm Testi .....	109
	EK 5. Jebesen Taylor El Fonksiyon Testi .....	110
	EK 6. Dinamik Elektronik Yüzük Testi .....	111
	EK 7. Modifiye Michigan El Sonuç Anketi .....	112
	EK 8. El Becerisi Değerlendirme Ölçeği.....	114
	EK 9. Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirme Ölçeği.....	115
	EK 10. Etik Onay Formu .....	116
	EK 11. The Effects of Exercise And Activity-Based Training On Non-Dominant Hand Functions.....	117
	EK 12. Özgeçmiş.....	118

## KISALTMA VE SİMGELER

AETD : Amerikan El Terapistleri Derneği

DDPT : Dokuz Delikli Peg Testi

DEYT : Dinamik Elektronik Yüzük Testi

EHA : Eklem Hareket Açıklığı

İF : İnterfalangeal

JTEFT: Jebsen Taylor El Fonksiyon Test

kg : Kilogram

KMK : Karpometakarpal

MESA : Michigan El Sonuç Anketi

MKF : Metakarpofalangeal

MMESA : Modifiye Michigan El Sonuç Anketi

NERITA : Near East Research Inovation Technology Area

PİF : Proksimal İnterfalangeal

sn : Saniye

% : Yüzde

< : Küçüktür İşareti

> : Büyüktür İşareti

± : Artı-Eksi İşareti

≤ : Küçük Eşittir İşareti

≥ : Büyük Eşittir İşareti

## ŞEKİLLER

Şekil 1. Elin İşlevsel Arkları .....	11
Şekil 2. Beyin Yarıküresindeki Merkezlerin Çaprazlanması.....	25
Şekil 3. Çalışma Yönteminin Akış Şeması .....	30
Şekil 4. Jamar Hidrolik El Dinamometresi .....	32
Şekil 5. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi.....	34
Şekil 6. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi yazı yazma alt testi .....	34
Şekil 7. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi kart çevirme alt testi .....	35
Şekil 8. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi küçük objeleri toplama alt testi.....	36
Şekil 9. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi fişleri yerleştirme alt testi. ....	37
Şekil 10. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi tabaktaki beş nesneyi kaşıkla bir kutuya aktarma alt testi.....	37
Şekil 11. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi beş adet boş konserve kutusunu yer değiştirme alt testi.....	38
Şekil 12. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi beş adet dolu konserve kutusunu yer değiştirme alt testi.....	38
Şekil 13. Dinamik Elektronik Yüzük Testi.....	40
Şekil 14. Dinamik Elektronik Yüzük Testi'nde kullanılan uç kısımları farklı boyutlardaki aparatlar .....	41
Şekil 15. Digiflex ile parmak fleksör kaslarını kuvvetlendirme egzersiz.....	43
Şekil 16. Egzersiz topu ile parmak fleksör kaslarını kuvvetlendirme egzersizi.....	44
Şekil 17. Power web ile parmak fleksör kaslarını kuvvetlendirme egzersizi .....	44
Şekil 18. Dambıl ile biceps kuvvetlendirme egzersizi.....	40
Şekil 19. Flexbar ile üst ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri.....	40
Şekil 20. Baskın olmayan el ile resim çizme aktivitesi. ....	41
Şekil 21. Baskın olmayan el ile çizilen resmi makas ile kesme aktivitesi.....	41
Şekil 22. Baskın olmayan el ile yazı yazma aktivitesi.....	42
Şekil 23. Bireylerin cinsiyetlerinin dağılımı (%) .....	45
Şekil 25. Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası kavrama kuvveti ortalamalarının karşılaştırılması .....	47
Şekil 27. Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinin ortalamalarının karşılaştırılması .....	52
Şekil 28. Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinin ortalamalarının karşılaştırılması.....	56
Şekil 29. Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile deyim sayılarının ortalamalarının karşılaştırılması.....	58
Şekil 30. Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin ortalamalarının karşılaştırılması .....	59
Şekil 31. Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile deyim sayılarının ortalamalarının karşılaştırılması.....	59

<b>Şekil 32.</b> Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin ortalamalarının karşılaştırılması .....	60
<b>Şekil 33.</b> Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile değim sayılarının ortalamalarının karşılaştırılması .....	62
<b>Şekil 34.</b> Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin ortalamalarının karşılaştırılması .....	63
<b>Şekil 35.</b> Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile değim sayılarının ortalamalarının karşılaştırılması .....	64
<b>Şekil 36.</b> Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin ortalamalarının karşılaştırılması .....	65
<b>Şekil 37.</b> Katılımcıların baskın, baskın olmayan ve her iki ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ortalamalarının karşılaştırılması .....	67
<b>Şekil 38.</b> Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası El Becerisi Değerlendirme Ölçeği ortalamalarının karşılaştırılması .....	68
<b>Şekil 39.</b> Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirme Ölçeği ortalamalarının karşılaştırılması .....	69

## TABLolar

<b>Tablo 1.</b> Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerine Göre Dağılımı .....	43
<b>Tablo 2.</b> Katılımcıların Yaş ve Antropometrik Ölçümleri .....	46
<b>Tablo 3.</b> Katılımcıların Kavrama Kuvveti Ölçümleri .....	46
<b>Tablo 4.</b> Katılımcıların Baskın El Jebesen Taylor El Fonksiyon Testi Ölçümleri .....	48
<b>Tablo 5.</b> Katılımcıların Baskın Olmayan El Jebesen Taylor El Fonksiyon Testi Ölçümleri.....	52
<b>Tablo 6.</b> Katılımcıların Baskın El Dinamik Elektronik Yüzük Testi Ölçümleri .....	57
<b>Tablo 7.</b> Katılımcıların Baskın Olmayan El Dinamik Elektronik Yüzük Testi Ölçümleri.....	61
<b>Tablo 8.</b> Katılımcıların Modifiye Michigan El Sonuç Anketi Ölçümleri .....	65
<b>Tablo 9.</b> Katılımcıların El Becerisi Değerlendirme Ölçümleri.....	67
<b>Tablo 10.</b> Katılımcıların Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirmesi Ölçümleri .....	69

## **Egzersiz ve Aktivite Temelli Eğitimin Baskın Olmayan El Becerisi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi.**

**Öğrencinin Adı:** Polat KOÇ

**Danışmanı:** Prof. Dr. Murat ÖZGÖREN

**Eş Danışmanı:** Yrd. Doç. Dr. Gonca İNANÇ

**Anabilim Dalı:** Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

### **ÖZET**

**Amaç:** Sağlıklı genç yetişkin bireylerde egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerisi üzerine etkilerinin incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamız Eylül 2020 ile Mart 2021 tarihleri arasında 18-45 yaşları arasındaki Yakın Doğu Üniversitesi akademik personeli, idari personeli, öğrencileri ve yakınlarından oluşan 43 erkek, 58 kadın olmak üzere toplam 101 birey ile gerçekleştirilmiştir. Başlangıçta ve egzersiz ve aktivite temelli eğitim sonrasında bireyler Edinburg El Tercihi Anketi, Jamar Hidrolik El Dinanometresi, Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi, Dinamik Elektronik Yüzük Testi, Modifiye Michigan El Sonuç Anketi, El Becerisi Değerlendirme Ölçeği ve Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirme Ölçeği ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışmamızın sonucunda elde ettiğimiz bulgular çerçevesinde eğitim öncesi ve sonrası yapılan karşılaştırmalarda egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerileri açısından gelişme sağladığı bulunmuştur. Ayrıca eğitim sonrası baskın olmayan el becerileri değerlendirildiğinde kavrama kuvveti, el işlevleri, ince motor beceriler, aktivite katılımı, yazı yazma aktivitesi ve bireylerde alışılan hayatın dışına çıkarak ve farklı davranışlar sergileyerek nöroplastik gelişmede baskın olmayan elde uygulanan egzersiz ve aktivite temelli eğitimin etkili olduğu bulunmuştur.

**Sonuçlar:** Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerileri açısından gelişme sağladığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Egzersiz ve Aktivite Temelli Eğitim, Baskın Olmayan El Becerisi, Beyin Biyofiziği, Beyin Plastisitesi, Ergoterapi

## **Investigation of the Effects of Exercise and Activity Based Training on Non-Dominant Hand Skills.**

**Student's Name:** Polat KOÇ

**Advisor:** Prof. Dr. Murat ÖZGÖREN

**Co-advisor:** Yrd. Doç. Dr. Gonca İNANÇ

**Department:** Physical Therapy and Rehabilitation

### **ABSTRACT**

**Objective:** The aim of this study is to examine the effects of exercise and activity-based training on non-dominant dexterity in healthy young adults.

**Materials and Methods:** Our study was carried out between September 2020 and March 2021 with a total of 101 individuals, 43 male and 58 female, consisting of the academic staff, administrative staff, students and relatives of Near East University between the ages of 18-45. At baseline and after exercise and activity-based training, individuals were evaluated with the Edinburgh Hand Preference Questionnaire, Jamar Hydraulic Hand Dynamometer, Jebsen Taylor Hand Function Test, Dynamic Electronic Ring Test, Modified Michigan Hand Outcome Questionnaire, Dexterity Assessment Scale, and Writing Activity Assessment Scale.

**Results:** In the framework of the findings we obtained as a result of our study, it was found that exercise and activity-based training provided improvement in non-dominant hand skills in the comparisons made before and after the training. In addition, when non-dominant hand skills were evaluated after training, it was found that exercise and activity-based training applied in the non-dominant hand were effective in grip strength, hand functions, fine motor skills, activity participation, writing activity, and neuroplastic development by going out of the usual life and exhibiting different behaviors in individuals.

**Conclusions:** It has been determined that exercise and activity-based training provide improvement in terms of non-dominant hand skills.



**Key Words:** Exercise and Activity Based Training, Non-Dominant Dexterity, Brain Biophysics, Brain Plasticity, Occupational Therapy

# 1. GİRİŞ ve AMAÇ

## 1.1. Kavramsal Bağlam

El, kişilerin günlük yaşamın içerisinde yer almasını sağlayan ve beyinden alınan bilgileri işleve çeviren en önemli organdır. Üst ekstremitenin en hareketli parçası olan el aynı zamanda kavradığı cismin şeklini ustalikle alırken bir duygu veya düşüncenin de ifade edilmesini sağlar (Elden ve Nacitarhan, 2004; Kuran, 2015).

Elin biyomekaniksel özelliklerinden yararlanılarak günlük yaşam aktivitelerinde sayısız işlevi yerine getirilebilir ve çeşitli aletler beceriyle manipüle edilebilir (Sancak ve Taner, 2007). Kişilerin herhangi bir nesneyi kavraması, bir yeri işaret etmesi, tırmanması, enstrüman kullanması, iletişim kurması, bilgisayar kullanması ya da bir ressamın resim yapabilmesi elin kompleks yapısı sayesinde olmaktadır (Akman ve Karataş, 2003). Bu nedenle el mekanizmasında ortaya çıkan küçük bir değişiklik bile el işlevlerini önemli ölçüde etkilemektedir (Magee ve ark, 2016).

Günlük yaşam aktivitelerinde elin işlevsel kullanımını, kavrama kuvveti ve el becerisi belirlemektedir (Chaisson ve ark., 1999). Elin en önemli işlevlerinden birisi olan kavrama kuvveti, günlük yaşam aktivitelerinin devamlılığı için önemli bir araçtır (Nicolay ve Walker, 2005). Bu sebeple üst ekstremitenin işlevsel yeterlilik düzeyinin değerlendirilmesi sırasında elin kavrama kuvveti, objektif bir kriter olarak kabul edilmektedir (Innes,1999; Narin ve ark., 2009). Üst ekstremitte yaralanması olan bireylerin klinik durumlarının takibinde doktorlar tarafından sıklıkla kullanılan bu yöntem aynı zamanda ergoterapistler ve fizyoterapistler için tedavinin amaçlarını belirlemek, yapılan tedavinin etkinliğini değerlendirmek ve iş için gereken yetkinlik düzeyini ölçebilmek için faydalı olabilecek veriler sağlamaktadır (Narin ve ark., 2009). Bundan dolayı kavrama kuvvetini belirlemek ve uygun bir veri olarak kullanmak büyük önem teşkil etmektedir (Butler ve ark., 2009).

Günlük yaşam aktivitelerinde elin işlevsel kullanımını belirleyen ve kişinin işlevsel bağımsızlığı hakkında bilgi veren el becerisi ise parmakları ustaca hareket ettirerek, belli bir zaman diliminde dokunulan cisimleri parmaklar ile hızlı ve doğru bir şekilde manipüle etme yeteneğidir (Kuh ve Ward, 1950; Fırat 2006). El becerisi,

özellikle ince ve kaba kas kontrolünü gerektiren aktivitelerde önemli bir yere sahip olup birçok aktivitenin devamlılığını sağlamaktadır (Çakıt, 2008).

El becerilerinin bir göstergesi olan performans temelli testler günlük yaşamı ve iş performansını değerlendirmek amacıyla kullanılır (Lourençao ve ark., 2005). Performans temelli testler aktiviteleri zaman, sayı veya mesafe temelli olarak değerlendiren ve bir uygulayıcı tarafından yönetilen testler olarak tanımlanır. Bu testler, rehabilitasyon sürecinde terapist ve hastaya yol gösterici olduğu kadar gerek medikal tedavi gerekse cerrahi tedaviye karar verme ve bütün bu tedavi yöntemlerinin başarısının değerlendirilmesi açısından sağlık profesyonelleri için yol gösterici bilgiler sunmaktadır. Performans temelli testlerden olan el fonksiyon testleri standardize ekipmanlarla kişilerin el becerilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Sığırtmaç, 2018). Literatürde el becerilerinin değerlendirildiği pek çok test prosedürü bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri; Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi, Minnesota Manipülasyon Hızı Testi, Purdue Pegboard Testi, Dokuz Delikli Peg Testi, Kutu ve Blok Testi olarak sıralanabilir (Surrey ve ark., 2003).

İnsan vücudunda bir yapının sağ veya sol tarafta daha fazla işlevsel olmasına yanallaşma denilmektedir. Yanallaşma aynı zamanda vücudun sağ ya da sol tarafında bulunan el, ayak, göz ve kulak gibi organlardan birinin kullanılma önceliği veya tercihi olarak isimlendirilmektedir (Leong, 1980). Serebral yanallaşma ise beyin sağ ve sol yarıküreleri arasındaki anatomik veya işlevsel farklılıklardır (Tan, 1987; Pençe, 2000). Vücudun duysal ve motor işlevleri ile ilgili sağ ve sol simetrisini, beyin yarıküreleri sağlamaktadırlar. Beynin sağ ve sol yarıkürelerinde simetrik yerleşim gösteren duysal ve motor merkezler, vücudun iki simetrik yarımı ile çapraz bağlantılar yaparlar. Buna göre sol beyin yarıküresindeki merkezler vücudun sağ tarafını, sağ beyin yarıküresinde bulunan merkezler vücudun sol tarafını kontrol eder (Gündoğan ve ark., 2007). İnsanların yaklaşık %95'inde ellerin kontrolünü sağlayan motor alanlar sol yarıkürede daha baskın olarak bulunmaktadır. Böylece insanların büyük çoğunluğu sağ elini baskın olarak kullanmaktadır (Leong, 1980).

Günlük yaşamda iki elini de baskın olarak kullanan insan sayısı çok azdır (Gündoğan, 2005). Gerçekleştirilen çeşitli aktivitelerde sağ veya sol elden birinin diğerine göre daha fazla tercih edilmesi el tercihi olarak tanımlanır (Atsavun ve ark.,

2019). İnsanlar, el tercihlerinde, ağırlıklı olarak sağ ya da sol ellerini baskın olarak kullanırlar (Mohr ve ark., 2003). Aynı zamanda ağırlıklı olarak bir elini diğerine tercih etmekle kalmazlar, aktivitelerini genellikle bu elleriyle daha hızlı ve daha doğru olarak yaparlar (Cavil ve ark., 2003).

Bir elin diğer ele oranla, gözlenebilir güç farkı olmamasına rağmen, belirgin bir beceri farklılığı göstermesi durumu el baskınlığı olarak tanımlanabilir. El baskınlığı; sağlaklık, solaklık ve her iki eli de eşit kullanabilme olarak üç şekilde görülmektedir (Cardinal, 2005; Soysal ve ark., 2007). Birçok insan yazı yazarken, kalem tutarken, topu atarken, çatal ve bıçak kullanırken sağ ellerini baskın olarak kullanırlar. Bu kişiler sağ elli, yani “sağlak” olarak isimlendirilir. Bazı kişiler ise bu işleri yaparken sol ellerini baskın olarak kullanırlar. Bu kişiler ise sol elli, yani “solak” olarak isimlendirilir. Bazı kimseler ise hem sağ hem de sol ellerini aynı kabiliyetle kullanabilirler (Leong, 1980). Günlük yaşamda gerçekleştirilen bu aktivitelerde sağ elini tercih edene dekster, sol elini tercih edene sinister, her iki elini aynı şekilde aktif olarak kullanabilene ambidekster/ambidekstrous denilmektedir (McManus, 2005). El tercihi hem nöral hem de davranış süreçlerini içeren bir kavram olması nedeni ile gerek sağlıklı bireylere yönelik programların oluşturulmasını gerekse de yaralanma sonrasında tedavi süreçlerini etkileyen bir durumdur (Atasavun ve ark., 2019).

Bunca öneme sahip olan el işlevleri belki de en fazla işlev yetiminde kendini belirtir. Özellikle serebrovasküler hastalıklar, nörodejeneratif süreçler ve travma gibi durumlarda el işlevleri çoğunlukla tek yönlü ve kısmen geri dönüşümlü olarak zaafa uğrar. Ergoterapi duyu bütünleme benzeri süreçlerde olduğu gibi el işlevlerinin tekrar kazandırılması konusunda da çalışma alanına sahiptir. İşlevlerin aşamalı olarak kazandırılmasının altında nöral plastisite yatmaktadır.

Plastisite kavramı, Yunancadaki “plaistikos” terimine dayanmakta olup biçim vermek, şekillendirmek anlamında kullanılmaktadır (Kulak ve Sobaniec, 2004; Gürpınar ve ark., 2007). Nöroplastisite ise sinir sisteminin kendi yapısal ve işlevsel organizasyonunu modifiye edebilme yeteneğini içermektedir. Bir başka deyişle insan beynindeki nöronlar ve bunlar arasındaki bağlantı noktaları olan sinapsların vücudun içinden ya da dışından gelen uyarılara bağlı olarak oluşturdukları işlevsel ve yapısal değişikliklerdir (Rakic, 1985a).

Alışılan hayatın dışına çıkmak ve farklı davranışlar sergilemek nöroplastik gelişmenin temelini oluşturan en önemli etkidir. Rutinin dışına çıkılarak yapılan faaliyetler nöronların yapısında değişimlere sebep olmaktadır (Prag ve ark., 1999).

Plastisitenin gerçekleştirilmekte olan tedavi programları açısından önemi, nöral ağların kullanımına bağlı olmasıdır. Kişilerin aktif tedavi programlarına düzenli olarak katılımlarıyla, beyindeki işlevsel reorganizasyon doğrudan etkilenerek nörolojik düzelmede artış sağlanmaktadır (Brandstater, 2007). Gerçekleştirilen aktivite ve egzersizlerdeki deneyim çeşitliliği, uyaran zenginliği nöronların farklılaşmasında ve canlılığını korumasında etkili olup plastisitenin gelişimine katkı sağlamaktadır (Rossi ve ark., 2008).

## **1.2. Özgünlük**

Literatürde, sağlıklı yetişkin bireylerde egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerileri üzerine etkilerini inceleyen araştırmalara rastlanmamıştır. Çalışmamız egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerileri üzerine etkilerinin incelendiği ilk çalışma olma niteliğinde olup, bu çalışma ile alandaki boşluğun giderilmesi planlanmaktadır. Bu çalışma sayesinde yalnızca baskın elle ilgili gelişmeler değil aynı zamanda her birey için her zaman vücut ve öğrenme plastisitesi olasılığının gösterilmesi sağlanacaktır. Her bireyin gelişme düzeyi, yapılan egzersiz ve aktivite temelli yaklaşımlar beyin biyofiziği ve insan faktörü bakış açısından ergoterapi alanına ölçülebilirlik kriterleri kazandıracaktır. Bu kazanımlar yalnızca hastalarda değil her türlü iş ve yaşamsal alanda yaşam kalitesini artırmak için yapılacak çalışmalara yol açacaktır.

## **1.3. Amaç**

Çalışmamızın amacı; sağlıklı genç yetişkin bireylerde egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerisi üzerine etkilerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda çalışmamızın hipotezi şu şekilde kurulmuştur:

**H1: Egzersiz ve aktivite temelli eğitim baskın olmayan el becerilerini geliştirir.**

## 1. GENEL BİLGİLER

Tezin ana eksenini oluşturan ergoterapi, sağlığı ve refahı anlamlı ve amaçlı aktiviteler yoluyla geliştiren kişi odaklı bir sağlık disiplini (Edmans, 2011). Ergoterapi bireylerin günlük yaşam aktivitelerine katılımını hedeflemektedir. Ergoterapistler bu hedeflerine, kişi ve topluluklarla birlikte çalışarak, onların istedikleri, ihtiyaç duydukları ve kendilerinden yapmaları beklenen aktivitelere katılımı sağlayarak ya da aktivite veya çevreyi bireylerin katılımını artıracak şekilde değiştirerek ulaşırlar (Wittman ve Velde, 2001; American Occupational Therapy Association, 2014).

Ergoterapistler, sağlık durumlarında bir aksama olması nedeniyle vücut yapısı ve işlevlerinde bozukluğu olan, katılım kısıtlılığı yaşayan veya içerisinde yer aldıkları sosyal ya da kültürel azınlık gruplardan ötürü toplumdaki dışlanmış bütün kişilerle çalışmaktadırlar. Ergoterapistler, kişinin yetenekleri, aktivitenin özellikleri, bağlam ve çevrenin, katılımı destekleyebileceği ya da kısıtlayabileceğine inanırlar (Wittman ve Velde, 2001; American Occupational Therapy Association, 2014). Bu sebeple ergoterapi uygulamaları kişi, çevre, aktivite ya da bu üç bileşene birden etki ederek kişinin yaşam kalitesini, aktivitelerdeki bağımsızlığını ve toplumsal katılımını artırmaya odaklanır (Wittman ve Velde, 2001; American Occupational Therapy Association, 2014; Bumin ve ark., 2019)

Aktivite, bireylerin, grupların veya toplulukların zaman ayırıp, bir anlam ve amaç yükledikleri; fiziksel, zihinsel, cinsel, sosyal, manevi veya siyasi yapıları gereği yapmak istedikleri, yapmaları gereken ya da yapmaya ihtiyaç duyduğu her şey olarak ifade edilir (Law ve Baum, 2005). Bireyler ilgi ve ihtiyaçlarını karşılayan aktiviteler ile meşgul oldukları zaman, yaşamlarının dengede olduğu varsayılır ve yaşam kaliteleri pozitif bir şekilde etkilenir (Matuska ve Christiansen, 2009).

Kontrollü gözlem, eğitim, aktivite ve ölçüm kurgusu ile oluşturan tez çalışmamızda ilgili unsurlar aşağıda sunulmaktadır. Öncelikle ilgili yapıların anatomik

yapıları, biyomekaniği, uzuv ve beyin açısından işlevler ve yanallaşma aktarılmaktadır.

## **2.1. El ve El Bileği**

El, insan ve yaşam arasında köprü görevi gören, günlük yaşamımızda gerçekleştirdiğimiz aktivitelerin neredeyse tamamında kullandığımız, kompleks ve çok elzem bir uzuvdur (Katayama ve Katayama, 2008). Hem çevreden bilgi toplama hem de önemli bir işlev organı olan el, aynı zamanda üst ekstremitenin işlevselliğini etkileyen en önemli bileşenlerden birisidir (Elden ve Nacitarhan, 2004). El bileği ise, el işlevlerinin gerçekleşebilmesi için sabit bir yapı oluşturması ve hareketliliği sağlaması nedeniyle anahtar eklem olarak ifade edilir (Tubiana ve ark., 2018).

## **2.2. El ve El Bileği Hareketlerinin Biyomekaniği**

İnsan eli, çok farklı performans gösterebilen oldukça karmaşık bir manipülatördür. Kinematik açıdan, el bileği ekleminde başlayan ve parmak eklemlerinde biten açık kinematik bir zincirdir (Jaworski ve ark., 2016).

El bileğinde yaklaşık 65-80°'lik fleksiyon ve 55-75°'lik ekstansiyon, ortalama 35-45°'lik ulnar deviasyon ve 15-20°'lik radial deviasyon hareketleri gerçekleşir. Temel olarak elin işlevleri “kavrama aktiviteleri” ve “diğer aktiviteler” olarak ikiye ayrılmaktadır. Günlük hayatta pek çok yerde ellerimizi kullanarak gerçekleştirdiğimiz dokunmak, hissetmek, parmaklarla sıkıştırmak, parmak ucuyla vurmak, itmek ve kaldırmak gibi aktiviteler “diğer aktiviteler” içerisinde yer almaktadır. Kavrama ise elin en önemli işlevlerinden birisidir. Kavramanın gerçekleşebilmesi için kavramanın türüne bağlı olarak duyu-motor bütünlüğü ve ince kinestetik kontrol gerekmektedir (Turan, 2003; Elden ve Nacitarhan, 2004).

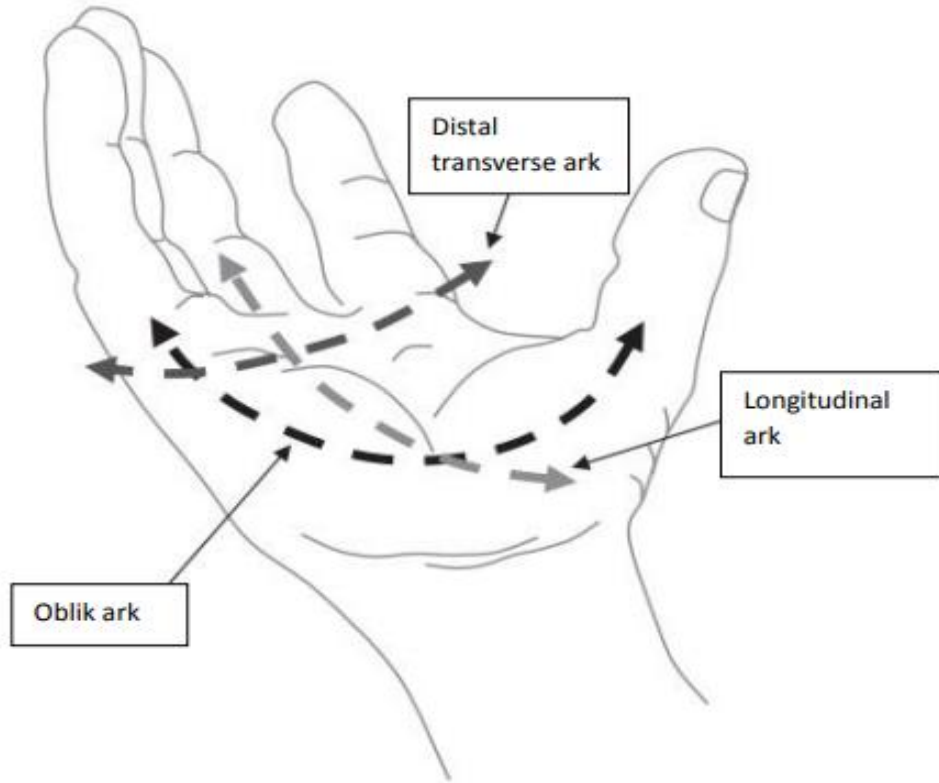
Kavrama aktivitesinin gerçekleştirilebilmesi için elin objeye yaklaşması, kavrama aktivitesinin başlatılması, bu aktivite sırasında uygulanacak olan doğru kuvvet miktarının ayarlanması ve elin gevşemesiyle birlikte objenin bırakılması, serebral korteksin kontrolü altında gerçekleşmektedir (Elden ve Nacitarhan, 2004). Tutma aktivitesi sırasında objeyle elin teması çok kısa bir sürede gerçekleşse bile hareketin

ve objenin duyuşal olarak algılanıp, yorumlanmasına yetecek kadar zaman geçmelidir (Turan, 2003).

### 2.3. El ve El Bileğinde Kavramanın Biyomekanik Analizi

El, kavrama işlevinin yanı sıra dokunsal arzuların da deneyimlenmesine destek olur. Elin radyal kısmındaki parmaklar ve başparmağın koordineli hareketlerinin sonucunda ince kavrama becerisi gerektiren kavramalar geręekleşir. Elin ulnar tarafındaki parmaklar ile elin ayası arasındaki hareketlerin sonucunda ise kuvvetli kavramalar geręekleşir (Akman ve Karataş, 2003).

İnsan eli, karmaşık biyomekanik sistemlerden meydana gelmektedir. Transvers ve longitudinal arklar tarafından oluşan bu sistem, kemik segmentlerine ait bir sistemdir. Bu nedenle eldeki arklar, farklı boyuttaki objelerin kavranması esnasında elin mobilitesi açısından oldukça önemlidir. Objeler kavrandıklarında elde bulunan üç arkta, üç farklı yönde ilerleyerek derinlik algısı edinirler. Elde, 1 longitudinal, 2 transvers ve 4 oblik ark vardır (Şekil 1) (Akman ve Karataş, 2003).



Şekil 1. Elin İşlevsel Arkları

(Sangole ve Levin, 2008).



El, proksimal ve distal olmak üzere iki transvers arka sahiptir. El bileğinin dışbükey şekliyle uyumlu olan proksimal transvers ark karpal kemikler tarafından oluşturulur. Metakarpallerin şekillerine uyum sağlayan distal transvers ark ise parmakların metakarpal başları tarafından oluşturulur. Bu arkların işlevi, başparmağın yapmakla yükümlü olduğu birtakım hareketlerin sürekliliğini devam ettirmektir. Arklara ait yapı bozulduğunda, elin işlevselliği bozulur, oppozisyon hareketi yapılamaz. Arkların yapılarında meydana gelen zayıflık ve bozukluklar başparmakta oluşan hareketlilik, kavrama bozuklukları ve kuvvet kaybı olarak kendisini gösterir (Dokuztuğ, 1998; Duncan ve ark., 2013).

Elde boyuna uzanmakta olan bir longitudinal ark bulunmaktadır. Longitudinal arkın proksimal kısmı ile proksimal transvers ark (karpal ark) karpal kemiklerde birleşir. Bu arkların sabit kısmını karpometakarpal (KMK) alan oluşturur. Dördüncü ve beşinci arkların görevi kavrama aktivitesi esnasında gücü ve stabilizasyonu sağlamak iken, ilk üç parmakta bulunan arkların görevi ise hassas kavrama esnasında mobil bir yapı sağlamaktır (Duncan ve ark., 2013). Oblik arkın şekillenmesi başparmağın diğer parmaklarla olan oppozisyonu ile sağlanır. Standart kavrama esnasında başparmakta ve diğer parmalarda bu ark oluşmaktadır. İşaret parmağı ve başparmak arasında meydana gelen ark hassas kavramalar için büyük önem arz eder. Küçük parmak ve başparmak arasında meydana gelen ark ise kuvvetli kavramalar için büyük önem arz eder (Kapandij, 1982; Kuran, 1995).

Elin pozisyonlanması için büyük bir alanın oluşmasına, boynun, gövdenin, dirsek ekleminin, el bileği ekleminin ve omuz eklemlerinin bir araya gelerek oluşturmuş olduğu sistem vesile olur (Arazi ve Şimşek, 2011). Dirsek ve önkol, elin hareketlerine aktif olarak katılım sağlarken, el bileği ise bu hareketlerin gerçekleştirilmesi için uygun olan stabilizasyonu sağlamakla görevlidir. Kavrama aktivitesi esnasında el bileğinde 0-20<sup>0</sup>'lik ekstansiyon hareketinin korunması ve kavranan objenin fiziksel özelliklerine göre değişmekle beraber genel olarak distal radio-ulnar eklemin mid pronasyon-supinasyon pozisyonunun devam ettirilmesi kavrama aktivitesinin kalitesi açısından son derece önemlidir. Sabit bir el bileği, biyomekanik olarak parmakların fleksiyon pozisyonundan kaynaklı enerji kaybını önlerken, ekstansör kuvvetler olan tendonların ise hareket yeteneğinin kazanılmasına yardımcı olur. Metakarpofalangeal

(MKF) eklemlerin fleksiyonda, interfalangeal (İF) eklemlerin ekstansiyon pozisyonunda olduğu, diğer parmakların da başparmağa doğru yaklaştırıldığı el pozisyonu “intrinsic plus” postürüdür. Bu el pozisyonu kavrama işlevi için çok önemlidir. Birçok kavrama türü için KMK eklemlerin opozisyonu vazgeçilmez eklem hareket açıklığı (EHA) sağlamaktadır. Proksimal eklemler kavranılacak olan objeye göre farklı hareket açıklığında pozisyon alırlar; bu pozisyon elin stabilizasyonunu sağlamak için önemlidir (Rasch, 1958; Rasch ve ark., 1989; Chang ve ark., 2007; Yıldırım, 2013).

Elin işlevleri incelendiğinde, işlevsel anlamdaki hareketlerin %40-50’si başparmak aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Ekstansiyon sırasında başparmakta ekstansör kaslarıyla birlikte musculus opponens ve abductor brevis kasları da aktif hale gelmektedir. Fleksiyon sırasında ise fleksörlerin yanı sıra M. Abductor longus kası aktif hale gelmektedir. Başparmak İF eklemi fleksiyondayken M. Flexor pollicis longus kası metakarpofalangeal eklem fleksiyon hareketi yaptırmasının yanı sıra opozisyon hareketi sırasında direnç verilmesi durumunda en büyük kuvveti uygulayan kas olmasıyla de öne çıkmaktadır (Akman ve Karataş, 2003; Pansky ve Gest, 2015).

#### **2.4. Elin İşlevi**

El, insan ve yaşam arasında bağlantı kurmamıza yarayan, günlük yaşamımızda gerçekleştirdiğimiz aktivitelerin neredeyse tamamında kullandığımız, kompleks ve çok elzem bir uzuvdur (Katayama ve Katayama, 2008). Hem çevreden bilgi toplama hem de önemli bir işlev organı olan el, aynı zamanda üst ekstremitenin en hareketli parçasıdır. Kavradığı cismin şeklini ustalıkla alırken bir duygu veya düşüncenin de ifade edilmesini sağlar (Elden ve Nacitarhan, 2004; Kuran, 2015).

El, farklı günlük yaşam aktivitelerinde kullanılabilir ve sayısız işlevi yerine getirebilecek etkili bir araçtır (Eliasson, 2006; Sancak ve Taner, 2007). Nesnelere kavramak, tutmak ve taşımak yanı sıra, bir yeri işaret etmek, tırmanmak, enstrüman kullanmak, resim çizmek, iletişim kurmak, dokunmak ve hissetmek gibi aktivitelerin gerçekleştirilmesi elin kompleks yapısı sayesinde olmaktadır. Elin yer almakta olduğu sistemi, başka bir deyişle üst ekstremitayı düşündüğümüzde, bu sistemin temel

amacı elin işlevlerini devam ettirilebilmesi için gerekli olan alt yapıyı yani, stabilizasyonu ve pozisyonu sağlamaktır (Akman ve Karataş, 2003).

Bireyler, temel günlük yaşam aktiviteleri içerisindeki ihtiyaçlarının devam ettirilebilmesi ve kaybını yaşadıkları uzuvların işlevlerini yerine getirebilmesi için ellerini kullanırlar. Örneğin; konuşma veya işitme engelli kişiler elleri aracılığıyla iletişimlerini gerçekleştirebilirken, görme engelli kişiler ise ellerinin aracılığıyla okuma aktivitelerini devam ettirebilirler. Bu sebeple, elin işlevlerinde gerçekleşecek minimum düzeydeki bir azalma bile bireyin günlük yaşamında ciddi anlamda kısıtlılıklara ve olumsuz sonuçlara neden olur (Akman ve Karataş, 2003).

Ellerimiz, hareket gibi işlevlerinin yanı sıra duyuşal inputları da almak için de kullandığımız bir uzvumuzdur. Görme engeli olan bireyler, ellerinin aracılığıyla öğrendikleri özel alfabeyle yine elleri yardımı ile kullanabilir ve okuyabilirler. İşitme engeli olan bireyler de kendilerini ifade edebilmek için ellerini kullanmaktadırlar. Merkezi sinir sisteminde elden sağlanan bilgilerin ve elin gerçekleştireceği hareketlerin değerlendirilmesinden sorumlu olan alan (duyu homonkulus), diğer uzuvlara ve vücudun farklı bölümlerine kıyasla daha büyüktür. Motor korteksin etki ettiği diğer vücut bölümleri incelendiğinde, motor homonkulusun en büyük bölümünün ele ait olduğu görülmektedir (Akman ve Karataş, 2003).

## **2.5. Kavrama ve Kavrama Türleri**

El, günlük yaşamda çok amaçlı olarak kullanılmasına karşın, temel olarak elin işlevleri “kavrama” ve “diğer” aktiviteler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kavrama dışındaki diğer aktiviteleri objelere dokunmak, hissetmek, bir cisme vurmak, bir müzik enstrümanının telini titreştirmek ve bilgisayarın tuşuna basmak gibi günlük yaşamda birçok yerde eller kullanılarak gerçekleştirilir (Elden ve Nacitarhan, 2004).

Kavrama ise elin en önemli işlevlerinden birisidir. Kavramanın gerçekleşebilmesi için kavramanın türüne bağlı olarak duyu-motor bütünlüğü ve ince kinestetik kontrol gerekmektedir. Kavrama aktivitesinin gerçekleştirilmesi için elin objeye yaklaşması, kavrama aktivitesinin başlatılması, bu aktivite sırasında uygulanacak olan doğru kuvvet miktarının ayarlanması ve elin gevşemesiyle birlikte objenin bırakılması, serebral korteksin kontrolünde gerçekleşir (Elden ve Nacitarhan, 2004). Kavrama;

hassasiyet ve güç ihtiyacına göre sınıflandırılır. Buna göre kavrama türleri, kaba kavrama ve ince kavrama olarak ikiye ayrılmaktadır (Napier, 1956).

### **2.5.1 Kaba kavrama**

Herhangi bir objenin avucun içerisinde tutabilmesi amacıyla yapılan kavrama şekline kaba kavrama denir. Kaba kavramanın gerçekleştirilebilmesi için kuvvetli parmak fleksiyonu gerekir. Başparmak, işaret ve orta parmakların kaba kavramaya katkısı diğer parmaklara nazaran daha fazla olup yüzük ve küçük parmaklar kaba kavramaya destek sağlarlar. Kaba kavrama sırasında el bileğinde ulnar deviasyon ve hafif ekstansiyon hareketi meydana gelir (Magee, 2008).

Kaba kavrama dört basamakta meydana gelmektedir. İlk basamakta parmaklar ekstansiyon pozisyonuna gelirken, ikinci basamakta parmaklar kavrama pozisyonunu alırlar. Üçüncü basamakta ise parmaklar kapanarak, kavranılacak olan objeyi sararlar. Gerçekleşen bu basamaklar dinamiktir. Statik olan dördüncü basamak ise eldeki objenin kavranmasını devam ettirebilmek için kas kontraksiyonlarının devam ettirilmesi ile sağlanır (Elden ve Nacitarhan, 2004). Kaba kavramanın üç şekli vardır:

#### **2.5.1.1 Silindirik kavrama**

Bardak tutma aktivitesinde kullanılan kavrama şekline silindirik kavrama denir. Kaba kavramanın tipik şekillerinden bir tanesidir. Parmaklar fleksiyondayken, başparmak ise işaret ve orta parmağın karşısında fleksiyondadır (Elden ve Nacitarhan, 2004; Magee, 2008). Primer sorumlu olan kas fleksör digitorum profundus kasıdır. Fleksör digitorum sublimus ve interosseöz kasları ise daha fazla kuvvet gerektiğinde yardımcı olurlar (Taner ve ark., 1999).

#### **2.5.1.2 Sferik kavrama**

Beyzbol topu tutma aktivitesinde kullanılan kavrama şekline sferik kavrama denir. Silindirik kavramaya benzeyen sferik kavramada parmaklar birbirinden daha fazla uzaklaşmış durumdadır. Metakarpaller daha fazla abdüksiyonda olup, interosseöz kasların ise daha aktif katılımını gerektirir (Elden ve Nacitarhan, 2004; Magee, 2008).

### **2.5.1.3 Çengel kavrama**

Çanta taşıma aktivitesinde kullanılan kavrama şekline çengel kavrama denir. Başparmak genelde abdüksiyonda iken diğer parmakların proksimal interfalangeal (PİF) eklemleri fleksiyonda pozisyonlanır. Primer sorumlu kaslar fleksör digitorum profundus ve süperfisialis kaslarıdır (Elden ve Nacitarhan, 2004; Sancak ve Taner, 2007).

### **2.5.2 İnce kavrama**

Elin radialinde başparmak, işaret ve orta parmaklar aracılığı ile gerçekleştirilen kavrama şekline ince kavrama denir. İnce kavrama esnasında parmaklar genelde fleksiyonda olup objeler başparmak, işaret ve orta parmakların uç kısımları arasında tutulur. Median sinir, bu kavramada aktif olarak rol alır. İnce kavrama sırasında başparmağın da harekete katılması stabilizasyon ve nesnenin kontrolü için çok önemlidir (Turan, 2003; Elden ve Nacitarhan, 2004; Moore ve ark., 2010). İnce kavramanın üç şekli vardır.

#### **2.5.2.1 Palmar (üç nokta) kavrama**

Kalem tutma aktivitesinde kullanılan kavrama şekline palmar kavrama denir. Bu kavrama başparmak pulpasının işaret ve orta parmak pulpasına oppozisyonuyla birlikte gerçekleşir. Volar ve dorsal kısımdaki kaslar ile tenar kasların resiprokal çalışmaları sonucunda oluşur (Elden ve Nacitarhan, 2004).

#### **2.5.2.2 Parmak ucu kavrama**

Çivi tutma aktivitesinde kullanılan kavrama şekline parmak ucu kavrama denir. Bu kavrama esnasında eldeki parmakların İF eklemleri fleksiyonda olup fleksör digitorum profundus, pollisis longus ve interosseal kaslar aktiftir. Statik kuvvetten ziyade, ince koordinasyon gerektiren aktivitelerde kullanılan pozisyonel bir kavramadır (Hamamcı, 2000; Elden ve Nacitarhan, 2004).

### **2.5.2.3 Lateral (anahtar) kavrama**

Anahtar tutma aktivitesinde kullanılan kavrama şekline lateral kavrama denir. Ekstansiyon ve addüksiyon pozisyonunda olan baş parmağın, işaret parmağının radyal tarafına oppozisyonu ile oluşur. Bu kavrama esnasında aktif olan kaslar fleksör pollisis brevis ve adduktör pollisistir. İnce kavrama tipleri arasındaki en güçlü kavrama, lateral (anahtar) kavramadır (Elden ve Nacitarhan, 2004).

### **2.6. Elin Kavrama Kuvvetinin Ölçümü**

Üst ekstremitenin işlevsel yeterlilik düzeyinin değerlendirilmesi sırasında elin kavrama kuvveti, objektif bir kriter olarak kabul edilmektedir (Innes,1999; Narin ve ark., 2009). Günlük yaşam aktiviteleri içerisinde, yeterli düzeyde kavrama kuvvetinin olması işlevsel olarak bağımsızlığın devam ettirilmesine yardımcı olur. Elde kavrama kuvvetini ölçmek için farklı pozisyonlar, farklı yorumlamalar ve farklı değerlendirme protokollerini içeren pek çok ölçüm ve değerlendirme yöntemi bulunur (Mathiowetz ve ark., 1985; Fess, 1987; Crosby ve ark., 1994).

Üst ekstremitte yaralanması olan bireylerin klinik durumlarının takibinde doktorlar tarafından sıklıkla kullanılan bu yöntem aynı zamanda Ergoterapistler ve Fizyoterapistler için tedavinin amaçlarını belirlemek, yapılan tedavinin etkinliğini değerlendirmek ve iş için gereken yetkinlik düzeyini ölçmeye faydalı olabilecek veriler sağlamaktadır (Narin ve ark., 2009).

Kavrama kuvvetinin ölçümü birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Bunlar; yaş, cinsiyet, meslek, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kitle indeksi, baskın ve baskın olmayan eller arasındaki kuvvet farkı ve pozisyonudur (Basseyy ve Harries, 1993; Crosby ve ark., 1994; Josty ve ark., 1997; Peolsson ve ark., 2001; Silahlı, 2008; Uğurlu ve Özdoğan, 2011; Eryiğit, 2012).

### **2.7. El Kavrama Kuvvetinin Ölçüm Amaçları**

Kavrama kuvvetinin ölçümü çeşitli klinik uygulamalarda kullanılmaktadır. Bunlar:

- El yaralanmalarından sonra bireyin çalışma kapasitesini değerlendirmek (Dhara ve ark., 2009).

- Üst ekstremitelerde gelişen kuvvet kaybı ve oluşmuş hasarı değerlendirmek (Blair ve ark., 1987).
- Üst ekstremitelerde çeşitli yetersizlikleri olan bireylerde farklı tedavi metotlarının etkinliklerini değerlendirmek (Stern, 1991).
- Diabetes mellitus, romatoid artrit, kassal yetersizlikler, gelişimsel yetersizlikler ve felç gibi sakatlık ve yetersizliğe sahip bireyleri değerlendirmek (Gürçay ve ark., 2004; Cetinus ve ark., 2005).
- Herhangi bir aktivite sırasında kullanılmakta olan kuvvet düzeyini değerlendirmek (Chengalur ve ark., 1990).
- Tüm sağlık değerlendirmelerinin bir parçası olarak kullanmak (McGee ve Mathiowetz, 2003).

## **2.8. Kavrama Kuvveti Ölçümünde Test Pozisyonu ve Protokolleri**

Kavrama kuvveti ölçümünde değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılabilmesi ve güvenilirliği açısından standart olan test protokolü ve pozisyonunun kullanılması büyük önem arz eder. Test protokolü, kavrama kuvveti ölçümleri sırasında kullanılacak olan test pozisyonu ve ölçüm cihazının kullanım kurallarını kapsamaktadır (Innes, 2002).

### **2.8.1 Kavrama kuvveti ölçümlerinde kullanılan test pozisyonu**

El kavrama kuvvetinin ölçümünde Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından standartlaştırılmış pozisyon önerilmektedir (Mathiowetz ve ark., 1985). Ölçümler sırasında kullanılmak üzere önerilen bu pozisyon aslında Jamar El Dinamometresi ile yapılan ölçümler için tarif edilmiş olup, diğer kavrama kuvveti ölçüm cihazları için de kullanılmaktadır (Uğurlu ve Özdoğan, 2011). Kavrama kuvvetinin ölçümünde kullanılan standartlaştırılmış pozisyonda ölçümler kol desteği olmayan, gövde sırt desteği olan bir sandalyede, dik pozisyonda, omuz adduksiyon ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol midrotasyonda, el bileği nötralde olacak şekilde yapılır (Shechtman ve ark., 2005). Test pozisyonundaki değişiklikler, aynı ölçüm aleti kullanıldığında, elde edilecek sonuçları önemli derecede etkiler (Innes, 2002).

### **2.8.2 Kavrama kuvveti ölçümlerinde kullanılan test protokolü**

Kavrama kuvveti ölçüm testlerine göre test protokolü değişiklik gösterebilir. Kavrama kuvveti ölçümlerinde Jamar El Dinamometresi'nin sık kullanılmasından ötürü pek çok test protokolü de bu dinamometreye özel olarak geliştirilmiştir (Innes, 2002).

### **2.8.3 Kavrama kuvveti ölçüm sayısı**

Kavrama kuvveti ölçümlerinde en çok tercih edilen yöntem, üç ölçümün ortalamasının alınmasıdır (Chengalur ve ark., 1990). Tek kavrama kuvveti ölçümünün alınması, iki ya da üç kavrama kuvveti ölçümünün en yükseğinin alınması, üç ölçümün en yüksek olan ikisinin ortalamasının alınması gibi farklı yöntemler de denenmiştir (Crosby ve ark., 1994; Hamilton ve ark., 1994). Tüm bu yaklaşımların neticesinde elde edilen sonuç önemli derecede farklı bulunmamıştır. Ancak son dönemlerde kullanılmakta olan yöntem genel olarak kavrama kuvveti ölçümlerinde elde edilen üç ölçümün ortalamasının alınmasıdır (Silahlı, 2008; Uğurlu ve Özdoğan, 2011).

### **2.8.4 Kavrama kuvveti ölçümleri arasında dinlenme süresi**

Maksimum kuvvet ölçümü, kısa bir zaman içinde birçok kez tekrar edilecekse, açığa çıkan yorgunluk testin sonuçlarını etkileyebilecek önemli bir faktör olabilir. Trossman ve Li (1989), yapmış oldukları çalışmalarında beş ölçüm arasındaki dinlenme sürelerinin izometrik kavrama kuvveti performansına olan etkisini araştırmışlardır. Kavrama kuvveti ölçümleri, beşinci ölçüme doğru azalsa da 60, 30 ve 15'er saniyelik dinlenme araları arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Uzmanlar izometrik testler sırasında, her ölçümün arasına 60'ar saniyelik dinlenme aralarının eklenmesini önermektedir (Innes, 2002).

### **2.8.5 Kavrama kuvvetin ölçümlerinde kasılma zamanı uzunluğu**

İzometrik kas kasılması, nabız ve kan basıncında potansiyel açıdan tehlikeli bir artışa neden olabilmektedir. Özellikle de kısa sürede pek çok kez maksimal kasılma açığa çıkacaksa, bu durum ölçüm yapılan bireyde ciddi kondüsyon kaybına yol açabilir. Sağlıklı bireylerde maksimal izometrik kasılmanın süresinin arttırılmış olmasının, kalp hızını, sistolik ve diastolik kan basıncını etkilediği görülmüştür (John,



2003). Bu yüzden maksimum ölçümün elde edilmesinde üç veya daha az ölçümün tercih edilmesi önerilmektedir (Smith ve Lukens, 1983; Innes, 1999).

### **2.8.6 Kavrama kuvveti ölçümleri öncesinde hazırlık**

Kavrama kuvveti ölçümünün öncesinde yapılan özel ısınma hareketlerinin kavrama gücünü arttırdığı belirtilmiştir (Innes, 2002).

### **2.8.7 Kavrama kuvveti ölçümlerinin uygulama zamanı**

Kavrama kuvveti ölçümünün günün hangi saatinde yapılacağı ile ilgili bir araştırmada, kavrama kuvveti ölçümünün gün ortası ve öğleden sonra geç vakitlerde (16.30) daha yüksek iken sabah (08:00, 08:30, 10:00) ve öğleden hemen sonra (12:30) daha düşük olduğu bulunmuştur (Clerke ve Clerke, 2001; Mathiowetz, 2002). Ancak McGarvey ve ark. (1984), çalışmalarında günün farklı saatlerinde ölçüm yapılmasının kavrama kuvvetini çok az etkilediğini ve bu etkinin (~%5) anlamlı olmadığını belirtmiştir. Young ve ark. (1989), ise çalışmalarında sabah ve öğleden sonra gerçekleştirilen kavrama kuvveti ölçümleri arasında farklılık bulmamışlardır.

### **2.8.8 Kavrama kuvveti ölçümlerinde yönergeler**

Standart bir test protokolü, testin performansını artırmak için bazı yönergeler içermektedir. Johansson ve ark. (1983), ölçümü yapan birey tarafından ölçüm yapılan bireye verilen uyarılarda ses tonunun düzeyi (yüksek veya alçak ses) ile izometrik kuvvet gücü arasında önemli bir ilişki bulmuştur. Ses tonu arttıkça kavrama kuvvetinin de arttığı bulunmuştur. Bu nedenle ölçümler alınırken her defasında aynı ses tonu ile komut verilmesi çok önemlidir (Innes, 1999).

## **2.9. El Becerisi**

El becerisi büyük objeleri kontrollü ve düzgün bir şekilde elle yönlendirme yeteneğidir. Aynı zamanda; parmakların, elin ve kolun eş zamanlı olarak çalışmasını gerektirir (Surrey ve ark., 2003; Özcan ve ark., 2004). El becerisi bireylerin aktivitelerdeki işlevsel bağımsızlığını gösterir. Doğru zaman ve hızda yapılan el hareketleri el becerisinin temelini oluşturur (Eliasson ve ark., 2006). El becerisi, yaş, cinsiyet, kilo, baskın el, pozisyon, meslek gibi faktörlerden etkilenmektedir (Eryiğit, 2012). Becerinin parmak ve el olmak üzere iki şekli vardır.

Parmak becerisi, parmak hareketlerini içeren, bir objenin hızlı, becerikli ve kontrollü bir biçimde kavranabilme yeteneğidir.

El becerisi ise kontrollü el-kol hareketlerini içeren, bu hareketlerin belli hız limitleri içerisinde gerçekleştirilebilme yeteneğidir (Fırat, 2006).

## **2.10. El Becerilerinin Değerlendirilmesi**

El becerilerinin bir göstergesi olan süreli performans testleri günlük yaşamı ve iş performansını değerlendirmek amacıyla kullanılır. Süreli performans testleri aynı zamanda bir aktivitenin zamana karşı yapılabilme yeteneğini değerlendirir (Lourençao ve ark., 2005). Bu testler standardize edilmiş kurallar ve kılavuzlarla birlikte uygulanır. Bu standardizasyon doğru ve güvenilir puanlama yapılmasını sağlar. Testlerde belirlenen ekipmanlardan farklı ekipman kullanımı test sonuçlarının yanlış ya da geçersiz olmasına sebep olur (Sığırtmaç, 2018). El becerisini etkin bir şekilde ölçebilmek için amaca yönelik testin kullanılması önemlidir (Fess, 1995). Literatürde el becerilerinin değerlendirildiği pek çok test prosedürü bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri, Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi, Minnesota Manipülasyon Hızı Testi, Purdue Pegboard Testi, Dokuz Delikli Peg Testi, Kutu ve Blok Testi olarak sıralanabilir (Surrey ve ark., 2003).

### **2.10.1 Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi**

Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT), 1969 yılında Jebsen ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş, elin işlevsel kullanımını değerlendirmek amacıyla sıklıkla kullanılan, objektif ve standardize bir testtir. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi'nde amaç; standardize edilmiş sorular kullanılarak günlük yaşam aktivitelerinde el işlevlerinin zamana göre değerlendirilmesidir (Jebsen ve ark., 1969).

JTEFT yedi alt testten oluşur. Bunlar: yazı yazma, beş adet kartı alt üst çevirme, altı küçük objeyi (iki ataç, iki para, iki gazoz kapağı) kutuya toplama, fişleri yerleştirme, tabaktaki beş nesneyi kaşıkla bir kutuya aktarma, beş adet boş konserve kutusunu yer değiştirme, beş adet dolu konserve kutusunu yer değiştirmedir (Sezer ve ark., 2009; Allgöwer ve Hermsdörfer, 2017).

Kullanılan objelerin standart dizilimini sağlayabilmek amacı ile test malzemeleri arasında ölçekli bir tahta ve aktivitelerin yapıldığı zamanın ölçülebilmesi için kronometre bulunur. Testin zamana karşı yapıldığının açıklanması katılımcının motivasyonu açısından gereklidir. Değerlendirme, baskın ve baskın olmayan el için yapılıp ve değerlendirilen her bir el için toplam süre saniye (sn) cinsinden kaydedilir. Test süresinin kısa olması ve test materyallerinin ucuz, çabuk bulunabilir olması testin avantajlarıdır (Jebsen ve ark., 1969).

### **2.10.2 Minnesota Manipülasyon Hızı Testi**

Minnesota Manipülasyon Hızı Testi, bireylerin küçük objeleri farklı yönlerde hareketlendirilmesini ve el-göz koordinasyonunu değerlendiren, klinikte sıklıkla kullanılan objektif ve standardize bir testtir (Tesio ve ark., 2016). Tahta blokları tahtadaki boşluklara yerleştirme esasına dayanır (Magee, 2008).

Minnesota El Beceri Test malzemesi üçe katlanan 60 delikli ince bir tahtadan oluşmaktadır. Testte disklerin yüzey rengi sarı ve kırmızı olup, bu test; yerleştirme testi, çevirme testi, yer değiştirme testi, tek el çevirme ve yerleştirme testi ve iki el çevirme ve yerleştirme testi olmak üzere beş alt parametreden oluşmaktadır (Desroisiers ve ark., 1997). Aktivite süreleri saniye cinsinden baskın ve baskın olmayan el için ayrı olarak değerlendirilir (Magee, 2008).

Testin objeyi manipüle etme sırasında aynı zamanda komut alma yetisi, dikkat ve planlama becerisi ve enduransı da değerlendirme gibi avantajları bulunmaktadır. Test sırasında sadece tek bir tip objeyi manipüle etme, üst ekstremitte proksimalindeki bir ekleme hareket kısıtlılığının distal ekleme de yansıyor test sonucunu değiştirmesi gibi dezavantajları bulunmaktadır (Surrey ve ark., 2003).

### **2.10.3 Purdue Pegboard Testi**

Purdue Pegboard Testi, 1948 yılında Joseph Tiffin tarafından geliştirilmiş, unilateral ve bilateral el ve parmak becerileri, koordinasyon ve hızı değerlendiren, sıklıkla kullanılan standardize bir testtir (Tiffin, 1968). Purdue Pegboard Testi için 0.45x0.29 m iki adet dikey sütun, her birinde 25 adet 3 mm çapında delikler bulunan test tahtası ile çivi, pul ve somunun yer aldığı dört bölmeden oluşan bir platform kullanılmaktadır (Akel ve Öksüz, 2016).

Purdue Pegboard Testi, sağ el ince kavrama, sol en ince kavrama, bilateral ince kavrama ve bilateral takım oluşturma olmak üzere dört alt testten meydana gelir. İlk üç alt testte öncelikle baskın el ile başlamak üzere çiviler deliklere 30 saniyelik bir sürede yerleştirilir. İşlem yalnızca üçüncü alt testte bilateral olarak yapılır. Son alt testte ise 60 saniye içinde her iki elle çivi, pul ve halkaların yerleştirilme işlemi yapılır. Skorlama, her alt test için üç tekrardan sonra yapılır (Buddenberg ve Davis, 2000). Testin en büyük avantajı kısa sürmesi, kolay anlaşılması ve zaman açısından limit koyulmasıdır (Gallus ve Mathiowets, 2003).

#### **2.10.4 Dokuz Delikli Peg Testi**

Elin ince motor becerilerini değerlendirmek için kullanılan Dokuz Delikli Peg Testi (DDPT); üstünde dokuz adet yuvarlak delik bulunan bir tahta ve dokuz adet silindir biçiminde tahta çubuktan oluşur (Poole ve ark., 2005). Her iki elle de tekrarlanan teste, baskın el ile başlanır. Kişiden, dokuz silindiri hızlı bir şekilde saklama kutusundan çıkarıp, deliklerin içerisine yerleştirmesi ve daha sonra silindirleri tekrar deliklerden alıp saklama kutusuna yerleştirmesi istenmektedir. Bu sırada kronometre ile süre saniye cinsinden ölçülmektedir. Test, düşük maliyeti ve kısa uygulama süresi ile Ergoterapistler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır (Mathiowetz ve ark., 1985).

#### **2.10.5 Kutu ve Blok Testi**

Kutu ve Blok Testi, 1985 yılında Matthiowetz ve ark. tarafından geliştirilmiş, kaba el becerisini performansla dayalı olarak değerlendiren standardize bir testtir. Kutu ve Blok Testi, 150 blok ve iki bölüme ayrılmış tahta bir kutudan oluşur. Kutu ve Blok Testi, kişiden bir bölümdeki blokları 60 sn. içinde olabildiğince hızlı bir şekilde diğer bölüme taşımalarını ister. İlk olarak baskın ele daha sonra baskın olmayan ele uygulanır. Sağ ve sol el için 15'er saniyelik testi deneme süresi verilir. Test edilecek olan el, blokların olduğu bölümde konumlandırılarak teste başlanır. Verilen 60 saniyelik süre sonunda boş bölüme taşınan blok sayısı not edilir ve test sonlandırılır. Testin en büyük avantajı kısa sürmesi, kolay anlaşılması ve materyallerinin ucuz olmasıdır (Mathiowetz ve ark., 1985).

### **2.11. Yanallaşma**

İnsan vücudunda bir yapının sağ veya sol tarafta daha fazla işlevsel olmasına yanallaşma denilmektedir. Yanallaşma vücudun sol ya da sağ tarafında bulunan el, ayak, göz ve kulak gibi organlardan birinin kullanılma önceliği veya tercihi olarak isimlendirilmektedir (Leong, 1980).

İnsan vücudunda, karaciğerin sağda, kalbin solda oluşu bir yanallaşma örneği olarak verilmektedir (Leong, 1980).

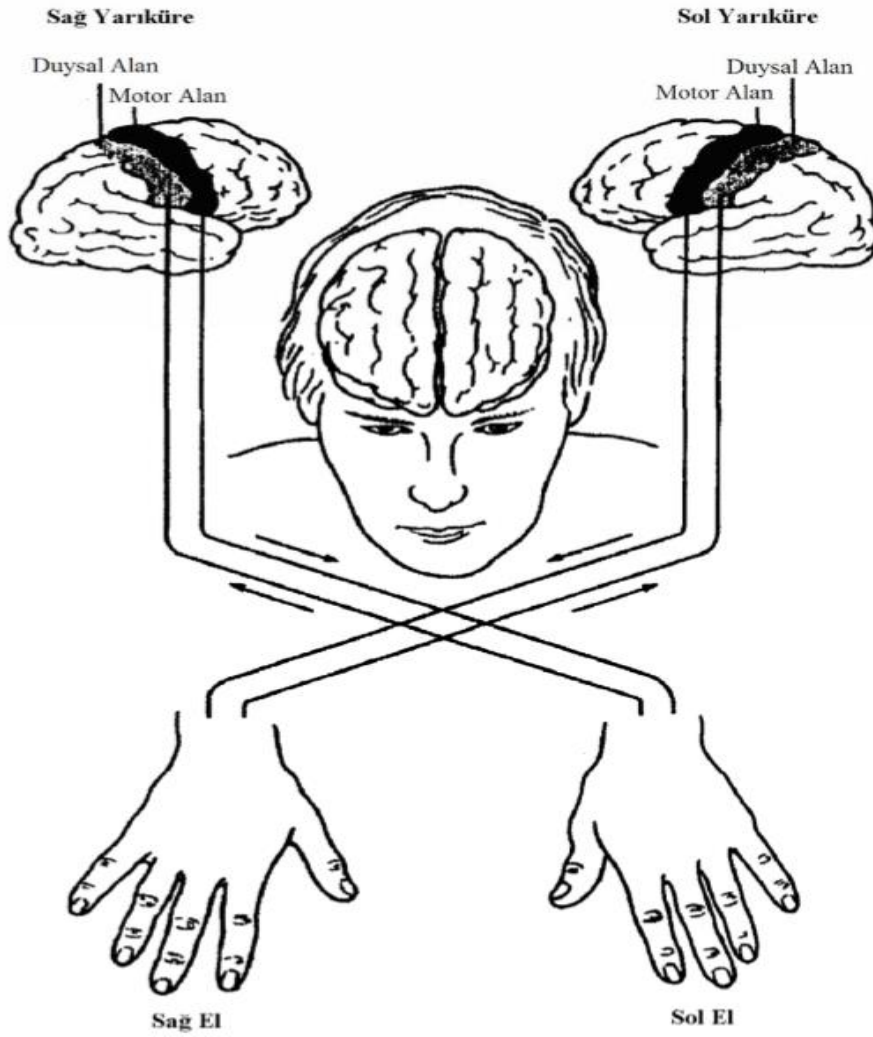
### **2.12. Serebral Yanallaşma**

Serebral Yanallaşma beynin sağ ve sol yarıküreleri arasındaki anatomik veya işlevsel farklılıklardır (Pençe, 2000; Tan, 1987).

İki beyin yarıküresi karşılıklı olarak anatomik açıdan incelendiğinde gyri cerebri ve sulci cerebri'nin büyük oranda benzer olduğu görülmektedir. Cortex cerebri'den alt merkezlere giden ya da kortekse projekte olan sinir yolları da hemen hemen aynıdır. İki yarıküre arasındaki iletişim corpus callosum ve commissura anterior gibi yollar aracılığı ile sağlanır. Tüm bu benzer yapısal özelliklere ve iki yarıküre arasındaki sıkı iletişime rağmen belirli bazı işlevler iki yarıküreden birinde baskındır (Yıldırım ve Dane 2007; Gökmen, 2003).

Yarıkürelerden birisinin diğerine oranla daha baskın olması anatomik bir serebral yanallaşmadır. El tercihi ise işlevsel bir serebral yanallaşma olarak kabul edilmektedir (Yıldırım ve Dane, 2007).

Vücudun duysal ve motor işlevleri ile ilgili sağ ve sol simetrisini, beyin yarıküreleri sağlamaktadırlar. Beynin sağ ve sol yarıkürelerinde simetrik yerleşim gösteren duysal ve motor merkezler, vücudun iki simetrik yarımını ile çapraz bağlantılar yaparlar. Buna göre sol beyin yarıküresindeki merkezler vücudun sağ tarafını, sağ beyin yarıküresinde bulunan merkezler vücudun sol tarafını kontrol eder (Şekil 2). Beyin ile ilgili işlevsel yanallaşmayı en iyi gösteren el tercihidir. El tercihi ile baskın beyin yarıküresinin saptanması en pratik yoldur (Gündoğan ve ark., 2007).



**Şekil 2.** Beyin Yarımküresindeki Merkezlerin Çaprazlanması

(Springer ve Deutsch, 1989).

Sol ve sağ yarımküre işlevsel ve anatomik açıdan birbirlerine göre farklı özellik göstermektedir. Baskın yarımküre, diğer yarımküreye oranla görevini daha başarılı şekilde yerine getirir (Coren ve Halpern, 1991).

### 2.12.1 Sağ Yarımküre

Sağ yarımkürenin görevi bedenin sol tarafının kontrolünü sağlamaktır. Sağ yarımkürenin başlıca görevleri; sol el kullanımı, dokunma sezgisi, durumun farkına varma, melodik ve duygusal konuşma, şarkı söyleme, şiir okuma, müzik içeriği, dans etme, yüz ifadelerini yorumlama, duygu, beden dili ve çevresel seslerin idrak edilmesi, uzağın görülmesi, resimlerdeki ayrıntıları görebilme, duygusal, yaratıcı, görsel ve

mistik düşünce, kavrama kabiliyeti, üç boyutlu düşünebilme, topu fırlatma ve tutma, görsel simgelerin düşünmesi, görsel uzaysal süreç ve manipülasyon yeteneğidir (Öktem ve Sonuvar, 1993; Yıldırım, 1997).

### **2.12.2 Sol Yarıküre**

Sol yarıküre bedenin sağ tarafının kontrolünden sorumludur. Sol yarıkürenin başlıca görevleri; sağ elin kullanımı, okuma-yazma, heceleme, konuşma, bilinçli dil kullanımı, sözel bellek, sözel zeka, sözel düşünme, konuşmanın içeriğini oluşturma, ritim, tempolu yürüyüş, matematik, futbolda gol atma, dil bilgisi kurallarının öğrenilmesi ve kullanılması, daktilo yazmaktır (Öktem ve Sonuvar, 1993).

### **2.13. El Tercihi**

İnsanların günlük hayattaki işlerini yerine getirmesi için sağ veya sol elden birinin diğerine göre daha çok tercih edilmesine el tercihi denir (Tan, 1988).

Yarıkürelerin işlevleri ile el tercihi arasındaki ilişkinin daha fazla belirginleşmesi için öncelikli olarak el baskınlığının tanımlanması gerekmektedir. Bir elin diğer bir ele oranla gözlemlenebilir bir güç farkı bulunmamaktadır ancak belirgin bir beceri göstermesi durumu el baskınlığı olarak tanımlanır (Subirana, 1964).

Sol beyin yarıküresi sağ elimizi kontrol ederken, sağ beyin yarıküresi ise sol elimizi kontrol etmektedir. Bu nedenle sağ elini kullanan bireylerde sol beyin, sol elini kullanan bireylerde ise sağ beyin daha baskındır. Baskın olan yarıkürenin yönetmiş olduğu el, diğer ele göre işlevlerini yerine getirirken daha üstün beceri sağlayacaktır. Tercih edilen ele aynı zamanda baskın el de denilmektedir. İnsanların yaklaşık %95'inde ellerin kontrolünü sağlayan motor alanlar sol yarıkürede daha baskın olarak bulunmaktadır. Böylece insanların büyük çoğunluğu sağ elini kullanmaktadır (Leong, 1980).

Yarıkürelerde yanallaşmanın sonucunda meydana gelen sayısız davranışsal yanallaşma tanımlanmış olmasına rağmen en belirgin el tercihidir (Hellige ve ark., 1998).

Birçok insan yazı yazarken, kalem tutarken, topu atarken, çatal ve bıçak kullanırken sağ ellerini baskın olarak kullanırlar. Bu kişiler sağ eli, yani “sağlak” olarak isimlendirilir. Bazı kişiler ise bu işleri yaparken sol ellerini baskın olarak kullanırlar. Bu kişiler ise sol eli, yani “solak” olarak isimlendirilir. Bazı kimseler ise hem sağ hem de sol ellerini aynı kabiliyetle kullanabilirler (Leong, 1980). Günlük yaşamda sol elini tercih edene sinister, sağ elini tercih edene dekster, her iki elini de baskın eliyle aynı şekilde kullanabilene ambidekster/ambidekstrous denilmektedir (Sicotte ve ark., 1999; McManus, 2005).

#### **2.14. Plastisite**

Plastisite kavramı, Yunancadaki “plaistikos” terimine dayanmakta olup biçim vermek, şekillendirmek anlamında kullanılmaktadır (Kulak ve Sobaniec, 2004; Gürpınar ve ark., 2007). Nöroplastisite ise insan vücudu açısından merkezi sinir sisteminin çevresel değişimlere karşı uyum gösterebilme yeteneğini ifade etmektedir. Yani insan beynindeki nöronlar ve bunlar arasındaki bağlantı noktaları olan sinapsların vücudun içinden ya da dışından gelen uyarılara bağlı olarak oluşturdukları işlevsel ve yapısal değişikliklerdir (Rakic, 1985a).

Alışılan hayatın dışına çıkmak ve farklı davranışlar sergilemek nöroplastik gelişmenin temelini oluşturan en önemli etkidir. Rutinin dışına çıkılarak yapılan faaliyetler nöronların yapısında değişimlere sebep olmaktadır (Prag ve ark., 1999). İç ve dış etkilerle ateşlenen nöronlar, farklı nöronları da uyarıp onlarda plastik dönüşümlerin oluşmasını sağlamaktadırlar (Rakic, 1985b).

Plastisite farklı başlıklar altında sınıflandırılabilen ve her başlık farklı konular üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ağırlıklı olarak öğrenme ve bellek konusunda çalışmalar yapan gelişimsel plastisite, kısa süreli uygulamalar sonucunda meydana gelen sonuçları inceleyen tepkisel plastisite, uzun süreli uygulamalar sonucundaki değişimlere yoğunlaşan dejeneratif plastisite ile hasarlanmış nöronların iyileşmesiyle ilgilenen onarım plastisitesi bunlardan en önemlileridir (Parent, 1997).

Fiziksel egzersiz deneyim çeşitliliği, uyarın zenginliği nöronların farklılaşmasında ve canlılığını korumasında etkili olurken, stres sinaptik plastisiteyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Rossi ve ark., 2008). İnsan beyni, stres sebebiyle oluşan



değişikliklere uyum sağlayabilme gibi bir özelliğe sahip olmasına rağmen, stres sinir sistemini etkileyen en önemli uyarılardan biri olmuştur. Stres kronik hale gelirse, beynin uyum yapma yeteneğini aşan durumlarla karşılaşılabilme ihtimali artmaktadır. Bu tür durumlarda oluşacak uyum yetersizliği neticesinde, nöronlarda meydana gelecek olumsuz yeniden yapılanma ile depresyon gibi psikolojik rahatsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Ancak plastisiteyle birlikte beyni geliştirici aktiviteler yapılması ve yeni bilgiler öğrenilmesi bu olumsuz yeniden yapılanmanın geri çevrilmesini mümkün kılabilmektedir (Uzby, 2010).

Çalışmamız literatür ve genel bilgilerde sunulduğu üzere elin fonksiyonu, kavrama kuvveti, baskınlık ve yanallaşma dahil olmak üzere birçok alt bileşenden oluşan karmaşık bir beyin-organ-işlev ürünüdür. Çalışmamızda hastalık, kişilerin anlık durumları, popülasyon seçimi vb. bir karıştırıcı unsurdan bağımsız olarak aynı bireylerin kendi iki uzuvları arasında baskın olmayan üzerinde geliştirici beyin biyofiziği modeli oluşturulmuştur.

### **3. GEREÇ ve YÖNTEM**

#### **3.1. Çalışmanın Türü**

Bu çalışma, sağlıklı genç yetişkin bireylerde egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerisi üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılmış deneysel bir çalışmadır.

#### **3.2. Çalışmanın Kapsamı**

Bu çalışma Eylül 2020 ile Mart 2021 tarihleri arasında 18-45 yaşları arasındaki Yakın Doğu Üniversitesi akademik personeli, idari personeli, öğrencileri ve yakınları üzerinde yapılmıştır. Araştırma kapsamında 43 erkek, 58 kadın olmak üzere toplam 101 gönüllü birey incelendi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Gönüllü olmak
- 18-45 yaşlar arasında olmak
- Yapılacak egzersiz programına engel hastalığın olmaması
- Egzersiz programını eksiksiz tamamlamış olması

Hariç tutulma kriterleri:

- Çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlamamak
- Üst ekstremitede işlevsel kullanım paternini etkileyebilecek ortopedik ve nörolojik problemin olması

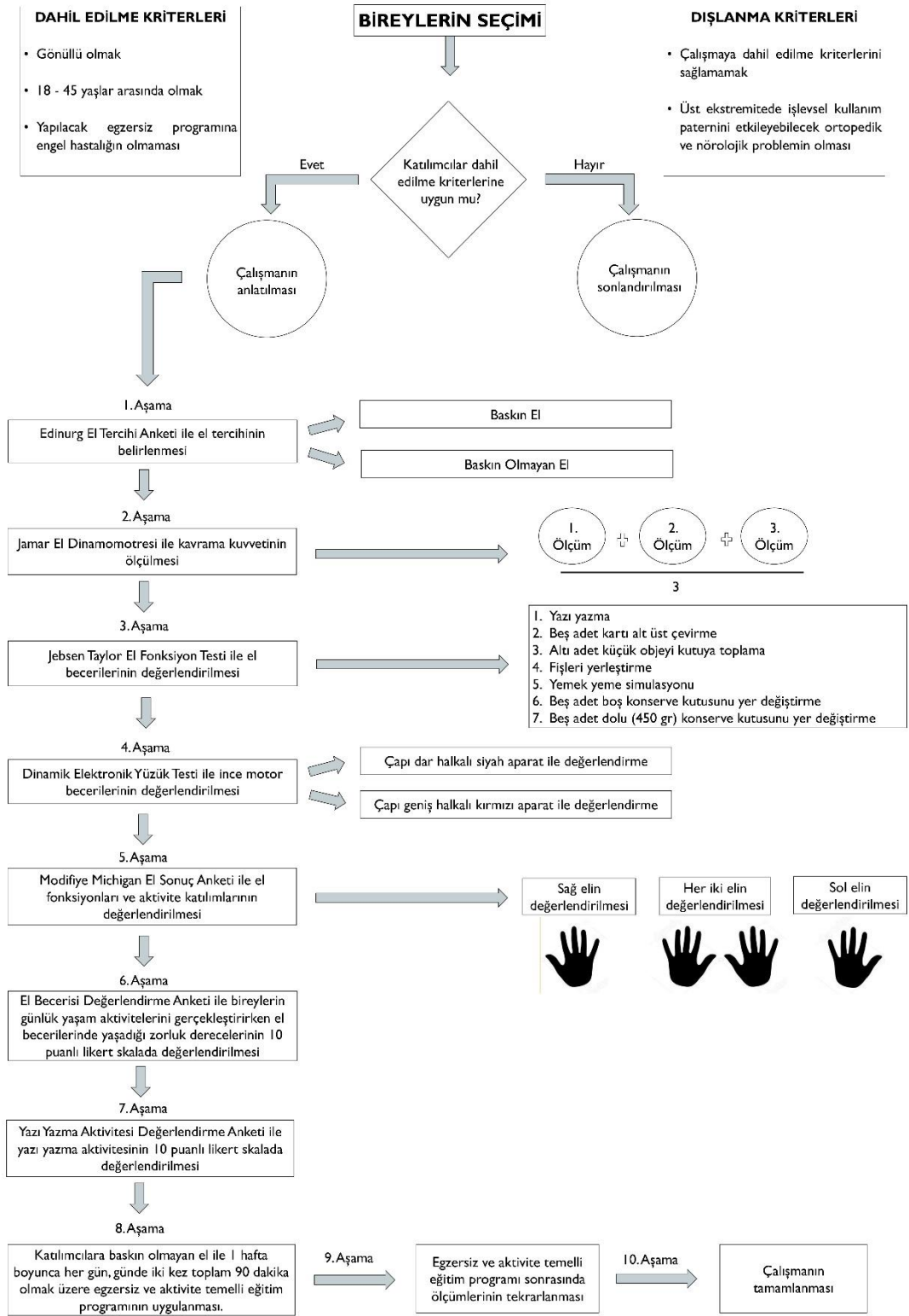
Çalışma için Yakın Doğu Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Etik Kurulu'ndan 27.08.2020 tarihli, YDU/2020/82-1146 proje numarası ile izin alınmıştır.

#### **3.3. Çalışma Süresi**

Bu çalışma Eylül 2020 - Mart 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

#### **3.4. Katılımcılar**

Çalışma, 18-45 yaş aralığında olan 43 erkek ve 58 kadın olmak üzere toplam 101 sağlıklı genç yetişkin birey katılmıştır.



Şekil 3. Çalışma Yönteminin Akış Şeması

### 3.5. Değerlendirme

Değerlendirme öncesi bireylere yapılan çalışma hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirme yapılmış, çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden bireylerin imzalı onamları alınmıştır. Araştırmaya katılan bireylerin gerekli tüm bilgileri, demografik verileri “Yüz yüze görüşme” yöntemi ile anket formu kullanılarak elde edilmiştir. Demografik kayıt formunda katılımcıların cinsiyet, yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, baskın el, eğitim durumu, meslek, uyku süresi, sigara/tütün kullanımı, alkol kullanımı, çay/kahve kullanımı, ilaç kullanımı, cerrahi öykü, rehabilitasyon öyküsü, müzik aleti kullanımı, müzik aleti türü, egzersiz durumu, egzersiz türü, el aktivitelerinin yoğunlukta olduğu uğraşı bilgileri yer almıştır.

### 3.6. Veri Toplama Araçları

#### 3.6.1 Edinburg El Tercihi Anketi

Bireylerin el tercihini belirlemek amacıyla “Edinburg El Tercihi Anketi” kullanıldı. 1971 yılında Oldfield ve arkadaşları tarafından tasarlanan “Edinburgh El Tercihi Anketi” günlük aktiviteler sırasında eller tarafından sık olarak kullanılan 10 adet işlevin hangi elle ne sıklıkta yapıldığını sorgulayan bir ankettir (Oldfield, 1971). Anketin soruları; her yaşa uygun, anlaşılması ve uygulanması kolay olup kültürel bir adaptasyona gerek duyulmayacak kadar genel aktiviteleri içerir (Uysal ve ark., 2019). Anket; yazı yazmak, resim çizmek, taş atmak, makas kullanmak, diş fırçalamak, bıçak kullanmak, kaşık kullanmak, süpürge kullanmak, kibrit çakmak ve bir kutunun kapağını açmak için hangi elin kullanıldığı ile ilgili soruları kapsamaktadır (Oldfield, 1971).

Bu ankete verilen cevaplar el kullanımındaki tercihlere + işareti koyularak belirtildi. Eğer zorlanmadıkça diğer el kullanılmayan durumlarda (++) işareti koyuldu. Herhangi bir durumda kayıtsız kalındıysa, her iki sütuna da (+) işareti koyuldu. Sağ el sütunu için her bir (+) işareti 5 puan, sol el için her bir (+) işareti ise -5 puan değerinde olup toplanarak el baskınlığı skorları (%) hesaplandı. El baskınlığı skorları (-100) ile (0) arasında olan bireyler solak; (0) ile (+100) arasında skor alan bireyler ise sağlak olarak değerlendirildi (Abubakar ve ark., 2018).

### 3.6.2 Jamar El Dinamometresi

El kavrama kuvvetinin ölçümünde Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen ve birçok çalışmada geçerlilik ve güvenilirliği yüksek bulunan ve bu nedenle de altın standart olarak kabul edilen Jamar Hidrolik El Dinamometresi kullanıldı (Çapan ve ark., 2015).

Değerlendirme, kol desteği olmayan, gövde sırt desteği olan bir sandalyede, dik pozisyonda, omuz adduksiyon ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol midrotasyonda, el bileği nötralde olacak şekilde yapıldı (Şekil 4). Ölçüm sırasında kavrama kuvveti ölçülen kişiden, kendini hazır hissettiğinde önce baskın eli ile dinamometreyi olabildiğince güçlü sıkması istendi. Baskın olmayan elin değerlendirilmesi de aynı şekilde yapıldı. Test prosedüründe el kavrama kuvveti için her ölçüm arasında birer dakikalık ara verilerek üç ölçüm gerçekleştirildi. Kavrama kuvveti değeri üç değerlendirmenin ortalaması alınarak kilogram (kg) cinsinden kaydedildi (Shechtman ve ark., 2005).



**Şekil 4. Jamar Hidrolik El Dinamometresi.** Jamar Hidrolik El Dinamometresi ile kol desteği olmayan, gövde sırt desteği olan bir sandalyede, dik pozisyonda, omuz adduksiyon ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol midrotasyonda, el bileği nötralde olacak şekilde el kavrama gücü ölçümü yapıldı. Kavrama kuvveti ölçülen kişiden, kendini hazır hissettiğinde dinamometreyi olabildiğince güçlü sıkması istendi. Test prosedüründe el kavrama kuvveti için her ölçüm arasında birer dakikalık ara verilerek üç ölçüm gerçekleştirildi. Kavrama kuvveti değeri üç değerlendirmenin ortalaması alınarak kilogram (kg) cinsinden kaydedildi.

### 3.6.3 Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi

El becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT) kullanıldı. JTEFT, 1969 yılında Jebsen ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş, elin işlevsel kullanımını değerlendirmek amacıyla pratikte sıklıkla kullanılan, objektif ve standardize testlerden birisidir. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi'nde amaç; standardize edilmiş sorular kullanılarak günlük yaşam aktivitelerinde el işlevlerinin zamana göre değerlendirilmesidir. Elin işlevsel aktivitelerini ve el yeteneğindeki değişikliği göstermede test süresinin kısa olması ve test materyallerinin ucuz, çabuk bulunabilir olması testin avantajlarıdır (Jebsen ve ark., 1969). Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi yedi alt testten oluşur. Bunlar:

1. Yazı yazma (20 kelime)
2. Beş adet kartı (12,7 cm x 7,5 cm) alt üst çevirme
3. Altı adet küçük objeyi (iki ataç, iki para, iki gazoz kapağı) kutuya toplama
4. Fişleri yerleştirme
5. Tabaktaki beş nesneyi kaşıkla bir kutuya aktarma (yemek yeme simülasyonu)
6. Beş adet boş konserve kutusunu yer değiştirme
7. Beş adet dolu (450 gr) konserve kutusunu yer değiştirme (Şekil 5) (Sezer ve ark., 2009; Allgöwer ve Hermsdörfer, 2017).

Kullanılan objelerin standart dizilimini sağlamak amacıyla test malzemeleri arasında ölçekli bir tahta ve aktivitelerin yapıldığı zamanın ölçülmesi için kronometre bulunur. Testin uygulanması sırasında oturulan sandalye ve masa katılımcıya uygun boyutta olmalıdır. Testin zamana karşı yapıldığının açıklanması katılımcının motivasyonu açısından gereklidir. Katılımcı başla komutuyla başlar ve aktiviteyi bitirdiği anda kronometre durdurulur. Değerlendirme, baskın ve baskın olmayan her iki el için yapılır ve değerlendirilen her bir el için toplam süre saniye (sn) cinsinden kaydedilir. Baskın olmayan işlevsel yeteneklere karşı baskın olan unilaterel el işlevini ölçer (Jebsen ve ark., 1969).



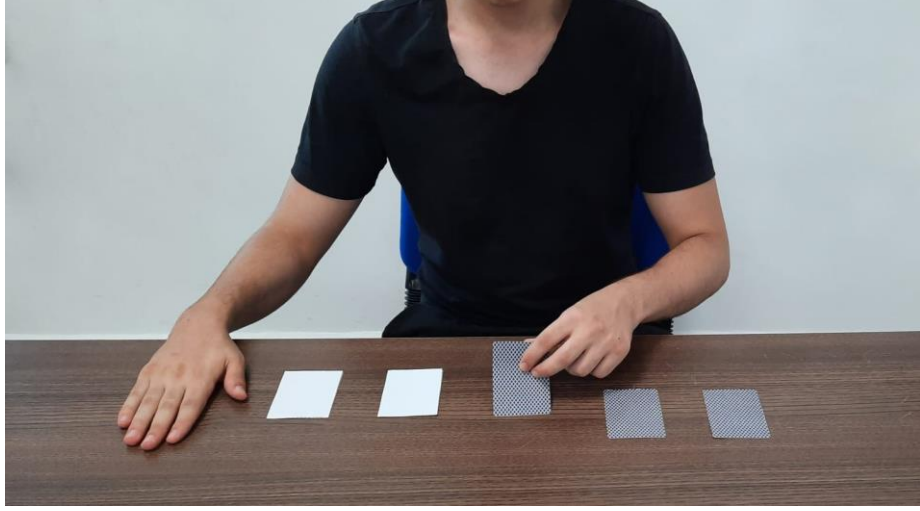
**Şekil 5. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi.** Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi'nin yedi alt parametresinde yer alan yazı yazma, beş adet kartı alt üst çevirme, altı adet küçük objeyi kutuya toplama, fişleri yerleştirme, tabaktaki beş nesneyi kaşıkla bir kutuya aktarma, beş adet boş konserve kutusunu yer değiştirme ve beş adet dolu (450 gr) konserve kutusunu yer değiştirme parametrelerinde değerlendirmeler sırasında kullanılacak olan ekipmanlar şekilde gösterilmektedir.

Yazı yazma alt testi uygulamasında beyaz A4 boyutunda bir kağıt ve siyah tükenmez kalem kullanıldı. 'Yaşlı adam yorgun görünüyordu' cümlesi katılımcıya gösterilip, aklında tutması istendi. İlk olarak baskın olmayan eliyle cümleyi büyük harflerle yazması istendi. Daha sonra baskın eli ile aynı işlem tekrarlandı. Kronometre 'Başla!' komutuyla eş zamanlı başlatıldı. Cümle tamamlanınca süre durdurulup saniye cinsinden kaydedildi (Şekil 6).



**Şekil 6. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi yazı yazma alt testi.** Bu testte beyaz A4 boyutunda bir kağıt ve siyah tükenmez kalem kullanılır. 'Yaşlı adam yorgun görünüyordu' cümlesi katılımcıya gösterilip, aklında tutması istenir. Kronometre 'Başla!' komutuyla eş zamanlı başlatılır ve cümle tamamlanınca süre durdurulup saniye cinsinden kaydedilir.

Beş adet kart çevirme alt testi uygulamasında eni 12,7 cm, boyu 7,5 cm olan beş adet kart, eşit aralıklı olacak şekilde masanın ön yüzüne 12,5 cm uzaklıkta yerleştirildi. Kronometre ‘Başla!’ komutuyla başlatıldı ve katılımcı son kartı diğer tarafına çevirdiğinde durdurulup süre saniye cinsinden kaydedildi. Bu işlem baskın ve baskın olmayan her iki el için de tekrarlandı (Şekil 7).



**Şekil 7. Jebson Taylor El Fonksiyon Testi kart çevirme alt testi.** Bu testte, eni 12,7 cm, boyu 7,5 cm olan beş adet kart eşit aralıklı olacak şekilde masanın üstüne yerleştirilir. Kartların katılımcıya uzaklığı 12,5 cm dir. Katılımcı kart çevirmeye, testi yaptığı elinin çapraz tarafından başlamalıdır. Son kart çevrildiğinde süre durdurulur.

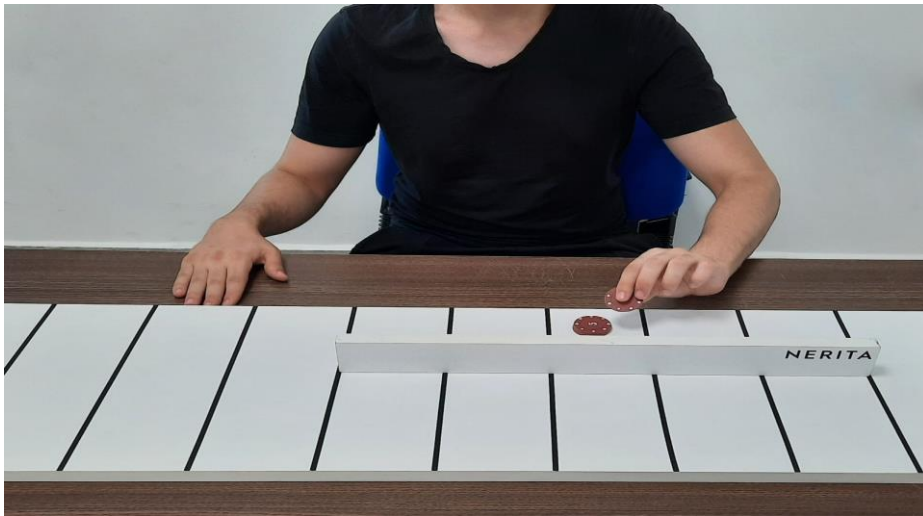
Küçük objeleri toplama alt testi uygulamasında, boş bir kutu test tahtasının üzerine yerleştirildi. 2 tane ataç, 2 tane bozuk para ve 2 tane gazoz kapağı 5'er cm'lik aralıklarla kutunun yanına yerleştirildi. Testin uygulandığı katılımcıdan bu 6 objeyi sırasıyla alıp kutunun içine atması istendi. Kronometre ‘Başla!’ komutuyla başlatılıp son cisim kutunun içine atıldığında durduruldu ve süre saniye cinsinden kaydedildi. Aynı işlem baskın ve baskın olmayan her iki el için de tekrarlandı (Şekil 8).





**Şekil 8. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi küçük objeleri toplama alt testi.** Bu testte boş bir kutu test tahtasının üzerine yerleştirilir. 2 tane ataç, 2 tane bozuk para ve 2 tane gazoz kapağı 5'er cm'lik aralıklarla kutunun yanına yerleştirilir. Testin uygulandığı katılımcıdan kronometre başlatıldığında bu 6 objeyi sırasıyla alıp kutunun içine atması istenir. Son cisim kutunun içine atıldığında süre durdurulur.

Fişleri yerleştirme alt testi uygulamasında, bir tavla taşı test tahtasının tam ortasındaki bölmeye yerleştirildi. Bu merkezdeki tavla taşının solundaki ve sağındaki iki bölmeye de ikişer tane tavla taşı koyuldu. Test edilecek elin çapraz tarafından başlayarak tüm tavla taşlarını sırasıyla merkezdeki tavla taşının üzerinde koyması istendi. 'Başla!' komutundan son tavla taşı yerleştirilene kadar geçen süre saniye cinsinden kaydedildi. Test baskın ve baskın olmayan her iki el için de tekrar edildi (Şekil 9).



**Şekil 9. Jebesen Taylor El Fonksiyon Testi fişleri yerleştirme alt testi.** Bu testte bir tavla taşı test tahtasının tam ortasındaki bölmeye yerleştirilir. Bu merkezdeki tavla taşının solundaki ve sağındaki iki bölmeye de ikişer tane tavla taşı koyulur. Test edilecek elin çapraz tarafından başlayarak tüm tavla taşlarını sırasıyla merkezdeki tavla taşının üzerinde koyması istenir. Son tavla taşı dizildiğinde süre durdurulur.

Tabaktaki beş nesneyi kaşıkla bir kutuya aktarma alt testi uygulamasında, 5 adet fasulye test tahtasındaki bölmelere yerleştirildi. Katılımcıdan bir yemek kaşığıyla bu fasulyeleri kutunun yerleştirildiği tarafa en uzak fasulyeden başlayarak sırayla bu fasulyeleri toplaması istendi. ‘Başla!’ komutundan son fasulye kutuya yerleştirilene kadar geçen süre kronometre ile saniye cinsinden kaydedildi. Test baskın ve baskın olmayan her iki el için de tekrar edildi (Şekil 10).



**Şekil 10. Jebesen Taylor El Fonksiyon Testi tabaktaki beş nesneyi kaşıkla bir kutuya aktarma alt testi.** Bu testte 5 adet fasulye test tahtasındaki bölmelere yerleştirilir. Katılımcıdan bir yemek kaşığıyla bu fasulyeleri kutunun yerleştirildiği tarafa en uzak fasulyeden başlayarak sırayla bu fasulyeleri toplaması istenir. Son fasulye tanesi kutuya atıldığında süre durdurulur.

Beş adet boş konserve kutusunu yer değiştirme alt testi uygulamasında, içi boş 5 adet kutu test tahtasının önüne eşit aralıklarla dizildi. Katılımcıdan test edilecek elin çapraz tarafındaki kutudan başlayarak kutuları test tahtasının üzerine yerleştirilmesi istendi. ‘Başla!’ komutundan son kutunun yeri değiştirilene kadar geçen süre saniye cinsinden kaydedildi. Test baskın ve baskın olmayan her iki el için de yapıldı (Şekil 11).



**Şekil 11. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi beş adet boş konserve kutusunu yer değiştirme alt testi.** Bu testte içi boş 5 adet kutu test tahtasının önüne eşit aralıklarla dizilir. Katılımcıdan test edilecek elin çapraz tarafındaki kutudan başlayarak kutuları test tahtasının üzerine yerleştirmesi istenir. İçi boş olan son kutu yerleştirildiğinde süre durdurulur.

Beş adet dolu kutuyu yer değiştirme alt testi uygulamasında, 5 adet 450 gram ağırlığındaki kutu test tahtasının önüne eşit aralıklarla dizildi. Katılımcıdan testin yapılacağı elin çaprazındaki kutudan başlayarak kutuları test tahtasının üzerine yerleştirmesi istendi. ‘Başla!’ komutundan son kutunun yeri değiştirilene kadar geçen süre saniye cinsinden kaydedildi. Test baskın ve baskın olmayan her iki el için de tekrarlandı (Şekil 12).



**Şekil 12. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi beş adet dolu konserve kutusunu yer değiştirme alt testi.** Bu testte 5 adet 450 gram ağırlığındaki kutu test tahtasının önüne eşit aralıklarla dizilir. Katılımcıdan testin yapılacağı elin çaprazındaki kutudan başlayarak kutuları test tahtasının üzerine yerleştirmesi istenir. 450 gram ağırlığındaki son kutu yerleştirildiğinde süre durdurulur.

### 3.6.4 Dinamik Elektronik Yüzük Testi

İnce motor becerilerin değerlendirilmesi amacıyla karmaşık tel bir yoldan oluşan döngü ve döngüye dokunmadan yönlendirilmesi gereken aparattan oluşan Dinamik Elektronik Yüzük Testi (DEYT) kullanıldı. Dinamik Elektronik Yüzük Testi'nin tasarımı Yakın Doğu Üniversitesi Near East Research Innovation Technology Area (NERITA) tarafından yapıldı. Dinamik Elektronik Yüzük Testi ahşaptan ve farklı kısımlara sahip şekillendirilmiş telden oluşan bir döngü ve uç kısımları farklı büyüklükte olan iki aparattan oluşur. Bu testin uygulanması sırasında döngü ile aparat temas ettiğinde kapalı bir elektrik devresi oluşturacak şekilde bir güç kaynağına bağlandı. Devreye aynı zamanda bir zil bağlandı ve döngü ile aparat temas ettiğinde, bir vızıltı sesi ile aparatın döngüye değim sayıları katılımcıya bildirildi.

Kantitatif ölçümleri mümkün kılmak için, tel üzerinden geçen akımı ölçen ve tel ile yapılan ayrı kontakların toplam sayısını (vuruş sayısı) veren, Yakın Doğu Üniversitesi Near East Research Innovation Technology Area (NERITA) tarafından tasarlanmış donanım ve eşlik eden bir bilgisayar programı kullanıldı (Şekil 13). Dinamik Elektronik Yüzük Testi'nde iki farklı performans ölçütü göz önüne alındı: Parkuru baştan sona tamamlamak için saniye cinsinden geçen toplam süre ve tel yoldan oluşan döngü ile aparatın temas sayısına bakıldı.

Dinamik Elektronik Yüzük Testi ile ince motor beceriler değerlendirilirken katılımcıların vücut ölçülerine uygun, rahat, sırt desteği olan ve üst ekstremiteler hareketlerini kısıtlamayacak bir sandalye ve uygun boyutlarda bir masa kullanıldı. Katılımcılara Dinamik Elektronik Yüzük Testi'nin amacı ve uygulanışı ayrıntılı olarak anlatıldı. DEYT ile yapılan değerlendirme yaklaşık 10 dakika süren bir seansta tamamlandı. Uç kısımları farklı büyüklükte olan aparatlarla yapılan değerlendirmeler arasında katılımcıların dinlenmeleri için ihtiyaç duydukları kadar mola verildi. Kronometre 'Başla!' komutu ile başlatılıp aparatın, döngünün başlangıç noktasından, bitiş noktasına getirilmesine kadar geçen süre saniye (sn) cinsinden kaydedildi. Değerlendirme baskın ve baskın olmayan her iki el için de yapıldı.

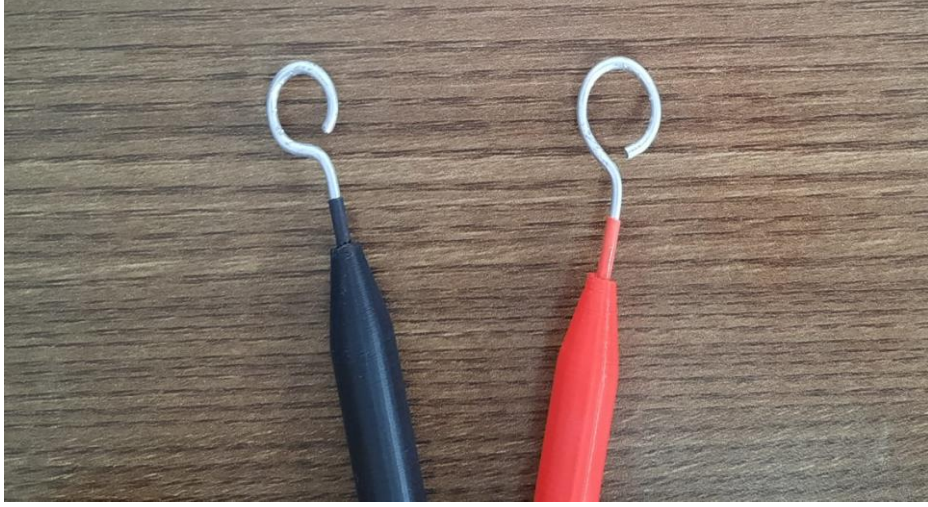


**Şekil 13. Dinamik Elektronik Yüzük Testi.** Bu testte karmaşık tel bir yoldan oluşan döngü ve döngüye dokunmadan yönlendirilmesi gereken aparat kullanıldı. Bu testin uygulanması sırasında döngü ile aparat temas ettiğinde kapalı bir elektrik devresi oluşturacak şekilde bir güç kaynağına bağlandı. Devreye aynı zamanda bir zil bağlandı ve döngü ile aparat temas ettiğinde, bir vızıltı sesi ile aparatın döngüye değim sayıları katılımcıya bildirildi. Kantitatif ölçümleri mümkün kılmak için, tel üzerinden geçen akımı ölçen ve tel ile yapılan ayrı kontakların toplam sayısını veren, bir bilgisayar programı kullanıldı. Testte katılımcıların vücut ölçülerine uygun, rahat, sırt desteği olan ve üst ekstremitte hareketlerini kısıtlamayacak bir sandalye ve uygun boyutlarda bir masa kullanıldı. Kronometre ‘Başla!’ komutu ile başlatılıp aparatın, döngünün başlangıç noktasından, bitiş noktasına getirilmesine kadar geçen süre saniye (sn) cinsinden kaydedildi.

Katılımcıdan önce baskın olmayan elindeki çapı dar halkalı siyah aparatı döngünün başlangıç noktasına yerleştirmesi istendi (Şekil 14). Kronometre ‘Başla!’ komutu ile başlatılıp aparatın, döngünün başlangıç noktasından, bitiş noktasına getirilmesine kadar geçen süre saniye (sn) cinsinden kaydedildi. Aynı zamanda çapı dar halkalı siyah aparatın döngü ile yaptığı kontakların toplam sayısı (vuruş sayısı) NERITA tarafından tasarlanmış donanım ve eşlik eden bilgisayar programı aracılığıyla değerlendirme sırasında otomatik olarak hesaplandı. Devreye bağlanan zil aracılığıyla, döngü ile çapı dar halkalı siyah aparat temas ettiğinde, bir vızıltı sesi ile aparatın döngüye değim sayıları katılımcıya bildirildi. Daha sonra katılımcının baskın eli ile de aynı işlem tekrarlandı.

Katılımcıdan daha sonra baskın olmayan elindeki çapı geniş halkalı kırmızı aparatı döngünün başlangıç noktasına yerleştirmesi istendi (Şekil 14). Kronometre ‘Başla!’ komutu ile başlatılıp aparatın, döngünün başlangıç noktasından, bitiş noktasına

getirilmesine kadar geçen süre saniye (sn) cinsinden kaydedildi. Aynı zamanda çapı geniş halkalı kalın aparatın döngü ile yaptığı kontakların toplam sayısı (vuruş sayısı) NERITA tarafından tasarlanmış donanım ve eşlik eden bilgisayar programı aracılığıyla değerlendirme sırasında otomatik olarak hesaplandı. Devreye bağlanan zil aracılığıyla döngü ile çapı geniş halkalı kırmızı aparat temas ettiğinde, bir vızıltı sesi ile aparatın döngüye değim sayıları katılımcıya bildirildi. Daha sonra katılımcının baskın eli ile de aynı işlem tekrarlandı.



**Şekil 14. Dinamik Elektronik Yüzük Testi'nde kullanılan uç kısımları farklı boyutlardaki aparatlar.** İnce motor becerilerin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan uç kısımları farklı boyutlardaki soldaki çapı dar halkalı siyah aparat ile sağdaki çapı geniş halkalı kırmızı aparat şekilde gösterilmektedir.

### **3.6.5 Modifiye Michigan El Sonuç Anketi**

El işlevleri ve aktivite katılımını değerlendirmek amacıyla Modifiye Michigan El Sonuç Anketi kullanıldı. Orjinal Michigan El Sonuç Anketi (MESA), 1998 yılında Michigan Üniversitesinde, tüm el problemlerine yönelik tanımlanmış bir ölçektir. Baskın ve baskın olmayan her iki eli de ayrı ayrı değerlendirir (Dias ve ark., 2008). MESA, 57 madde ve 6 alandan oluşmaktadır. Bu alanlar genel el işlevi, günlük yaşam aktiviteleri, iş performansı, ağrı, estetik ve hasta memnuniyeti alt başlıklarından oluşmaktadır (Chung ve ark., 1998).

Her bir madde 1'den 5'e kadar olan skala ile puanlanmaktadır. Toplam skorlarda ağrı alanı hariç yüksek puan yüksek memnuniyeti gösterir. Ağrı için yüksek puanlar daha fazla ağrı şikayeti varlığı anlamına gelmektedir. İş performansı ve ağrı hariç tüm

alanlarda baskın ve baskın olmayan her iki el de ayrı ayrı değerlendirilir. MESA'nın Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları 2011 yılında Öksüz ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (Öksüz ve ark., 2011).

Çalışmamız sağlıklı genç yetişkin bireylerin katılımı ile gerçekleştirildiği için Michigan El Sonuç Anketi'nin sadece genel el işlevi ve günlük yaşam aktiviteleri alt başlıkları kullanıldı. Ayrıca günlük yaşam aktiviteleri alanının her iki el, alt parametresine ilave sorular eklendi. Çalışmamızda kullanılan Modifiye Michigan El Sonuç Anketi 30 madde ve 2 alandan oluşmaktadır. Değerlendirme sırasında katılımcılara sorular okunarak, soruları birden beşe kadar değer veren likert ölçüm yöntemine göre cevaplamaları istendi. En olumsuz ifadeye bir puan, en olumlu ifadeye beş puan verilerek her bölüm için ayrı ayrı toplam skorlar elde edildi. Toplam skorlarda yüksek puan yüksek memnuniyeti göstermektedir.

### **3.6.6 El Becerisi Değerlendirme Ölçeği**

Katılımcıların el becerilerini değerlendirmek amacıyla El Becerisi Değerlendirme Ölçeği kullanıldı. Bu ankette kademeli 10 seviyesi olan bir ölçek mevcuttur. Katılımcılar günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken el becerilerinde zorluk yaşıyorlarsa "0" puan, günlük yaşam aktivitelerini eğer el becerilerinde herhangi bir zorluk olmadan gerçekleştirebiliyorlarsa, "10" puan vermeleri istendi. Eğer el becerilerinde şu anki kabiliyet düzeyinin bu düzeyler arasında olduğunu düşünüyorlarsa uygun olan kutucuğu işaretlemeleri istendi.

### **3.6.7 Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirme Ölçeği**

Katılımcıların yazı yazma aktivitelerini değerlendirmek amacıyla Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirme Ölçeği kullanıldı. Bu ankette kademeli 10 seviyesi olan bir ölçek mevcuttur. İlk değerlendirme Ergoterapist tarafından kişinin ilk yazı yazma eğitiminden hemen sonra, son değerlendirme ise bireyin son yazma eğitiminden hemen sonra Ergoterapist tarafından yapıldı. Bireyin yazı yazma aktivitesinin en kötü olduğu düzey "0" puan ile ifade edilirken, en iyi olduğu düzey "10" puan ile ifade edildi. Ergoterapist tarafından yazı yazma aktivitesinin bu düzeyler arasında olduğu düşünülüyorsa uygun olan kutucuk işaretlendi.

### 3.7. Egzersiz ve Aktivite Temelli Eğitim Programı

Katılımcılara baskın olmayan el ile 1 hafta boyunca her gün, günde iki kez toplam 90 dakika olmak üzere egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı uygulandı.

#### 3.7.1 Üst ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri

Progresif kuvvetlendirme egzersizleri; her iki üst ekstremitte için dirsek fleksör, ekstansör, önkol supinatör ve pronatör, el bilek dorsifleksör, el bilek plantar fleksör, el bilek abdüktör ve addüktör, el parmak fleksör, ekstansör, abdüktör, addüktör kaslarına yönelik 3 sette 15 tekrar şeklinde her gün iki kez (toplam 60 dakika) uygulandı.

Dirsek ve el bilek kuvvetlendirme egzersizleri 0.5-1-2 kg dambıl, kum torbası ve flexbar kullanılarak, el ve parmak kuvvetlendirme egzersizleri ise egzersiz hamuru, egzersiz topu, digiflex, thera band x-trainer ve power web kullanılarak yapıldı (Şekil 15-19). Katılımcılar her seansta planlanan ağırlıkla set ve tekrar sayısını başarıyla tamamladıktan sonra dambıl ve kum torbası ağırlığı, digiflex, flexbar, power web ve thera band x-trainer dirençleri giderek arttırıldı.



**Şekil 15. Digiflex ile parmak fleksör kaslarını kuvvetlendirme egzersizi.** Şekilde uç kısımlarında dört çıkıntısı görülmekte olan digiflex adı verilen egzersiz aleti parmak fleksör kaslarını kuvvetlendirmek amacıyla kullanıldı. Katılımcıdan egzersiz aletini avuç içerisine yerleştirerek çıkıntıların üzerine parmaklarının uç kısımlarını yerleştirmesi ve başparmağı ile aleti desteklemesi istendi. Katılımcıdan parmaklarının uç kısımları ile egzersiz aletinde yer alan çıkıntıları sıkma ve açma hareketlerini yapması istendi.

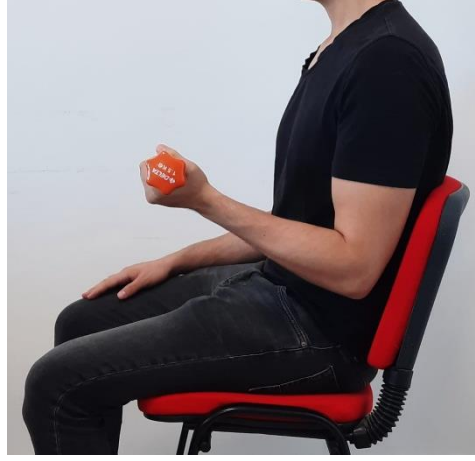




**Şekil 16. Egzersiz topu ile parmak fleksör kaslarını kuvvetlendirme egzersizi.** Şekilde görülmekte ve yumuşak bir yapıya sahip olan egzersiz topu parmak fleksör kaslarını kuvvetlendirmek amacıyla kullanıldı. Katılımcıdan egzersiz topunu avuç içerisine yerleştirilmesi ve beş parmağı ile egzersiz topu üzerinde parmaklarıyla açma-kapama hareketini yapması istendi.



**Şekil 17. Power web ile parmak fleksör kaslarını kuvvetlendirme egzersizi.** Şekilde görülmekte olduğu üzere belirli aralıklarla delikleri bulunan ve elastik bir yapıya sahip olan power web parmak fleksör kaslarını kuvvetlendirmek amacıyla kullanıldı. Katılımcıdan beş parmağını belirli aralıklarla delikleri bulunan ve elastik bir yapıya sahip olan power web içerisine yerleştirilmesi ve beş parmağı ile açma-kapama hareketi yapması istendi.



**Şekil 18. Dambıl ile biceps kuvvetlendirme egzersizi.** Katılımcılardan kol desteği olmayan, gövde sırt desteği olan bir sandalyede, dik pozisyonda, omuz adduksiyon ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol midrotasyonda, el bileği nötralde olacak şekilde 0.5 kg ağırlığındaki dambıl ile egzersizlere başlaması istendi. Katılımcıdan dirseklerini içe doğru bükme ve açma hareketini yapması istendi.



**Şekil 19. Flexbar ile üst ekstremite kuvvetlendirme egzersizleri.** Şekilde yarı esnek kalın bir çubuk şeklinde görülmekte olan flexbar adı verilen egzersiz aleti üst ekstremitenin kuvvetlendirilmesi amacıyla kullanıldı. Katılımcıdan flexbarı iki diz kapağının arasına yerleştirmesi ve baskın olmayan elini kullanarak sağ ve sol rotasyon hareketlerini yapması istendi.

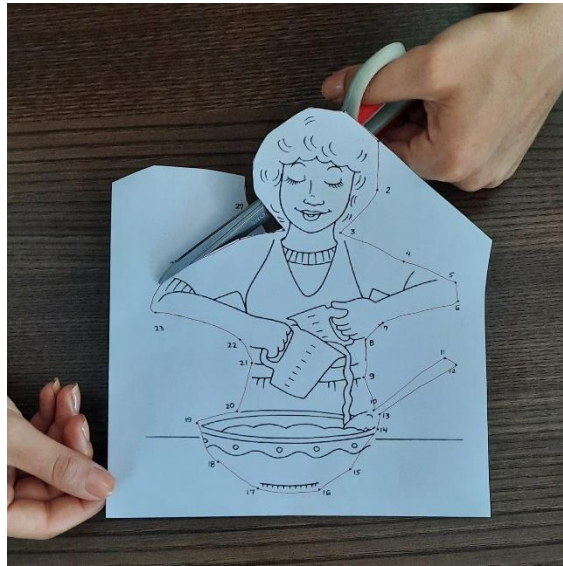
### 3.7.2 Üst ekstremite aktivite temelli eğitim

Aktivite temelli eğitim kapsamında baskın olmayan el için kaba kavrama, ince el becerileri ve günlük yaşam aktiviteleri eğitimi çalışmalarını içeren iş ve uğraşı programı uygulandı. Aktiviteler 1 hafta boyunca her gün, günde iki kez (toplam 30 dakika) uygulandı. Aktivite temelli eğitim çalışmaları kapsamında: Baskın olmayan el

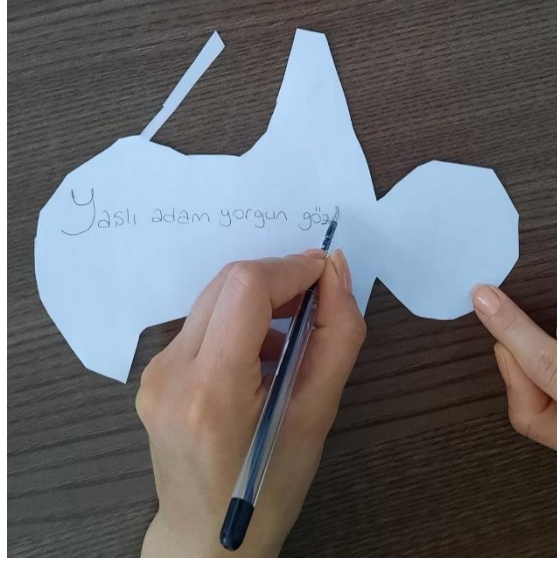
ile resim çizme aktivitesi (Şekil 20), çizilen resmi baskın olmayan elde tutulan makas ile kesme aktivitesi (Şekil 21) ve baskın olmayan el ile yazı yazma aktivitesi (Şekil 22) çalışıldı.



**Şekil 20. Baskın olmayan el ile resim çizme aktivitesi.** Aktivite sırasında birbirini takip eden sayılardan oluşan insan portresini içeren bir resim ve kırmızı tükenmez kalem kullanıldı. Katılımcıdan “1” sayısından başlayarak resimde yer alan noktaları elini kaldırmadan sırayla birleştirmesi istendi.



**Şekil 21. Baskın olmayan el ile çizilen resmi makas ile kesme aktivitesi.** Aktivite sırasında bireyin el ölçülerine uygun seçilen makas kullanıldı. Katılımcıdan baskın olmayan eli ile resmin istediği noktadan başlayarak çizgilerin üzerinden geçecek şekilde resmi makas ile kesmesi istendi.



**Şekil 22. Baskın olmayan el ile yazma aktivitesi.** Aktivite sırasında siyah tükenmez kalem ve eğitim sırasında baskın olmayan el ile kesilmiş olan resim kullanıldı. Katılımcıdan baskın olmayan eli ile kesmiş olduğu resmin arkasına 'Yaşlı adam yorgun görünüyordu' cümlesini yazması istendi. Yazı yazma aktivitesinin sınırlı bir alanda gerçekleştirilmiş olması motor planlama açısından da katılımcılara katkı sağlamıştır.

Egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı 1 hafta boyunca her gün, günde iki kez toplam 90 dakika olacak şekilde Ergoterapist gözetiminde progresif bir şekilde uygulandı. 1 haftalık egzersiz ve aktivite temelli eğitimin sonunda değerlendirmeler yeniden tekrarlandı.

### **3.8. İstatistiksel Analiz**

Çalışmaya ait verilerin istatistiksel analizi 'Statistical Package for Social Science for Windows version 18.0' istatistik programı ile yapılmıştır. Shapiro-Wilk testi ile verilerin normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Veriler normal dağılım gösterdiği için, egzersiz öncesi ve sonrası test sonuçlarının değerlendirilmesinde parametrik paired-t test kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde p anlamlılık değeri 0,05'den küçük olarak alınmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerine Göre Dağılımı

Araştırma kapsamına alınan bireylerin demografik bilgileri Tablo 1’de yer almaktadır. Araştırmaya katılan bireylerin %52,50’sinin kadın ve %47,50’sinin erkek olduğu, %90,1’inin baskın elinin sağ, %9,9’unun baskın elinin sol olduğu saptanmıştır.

Araştırmaya katılan bireylerin %40,6’sının lisans, %5,0’inin yüksek lisans, %54,5’inin doktora ve üzeri eğitim düzeyinde olduğu, %6,9’unun hemşire, %6,9’unun diyetisyen, %37,6’sının öğrenci, %37,6’sının dış hekimi, %10,9’unun ise diğer meslek elemanlarından oluştuğu tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin %48,5’inin sigara/tütün kullanımı olduğu, %51,5’inin sigara/tütün kullanımı olmadığı, %56,4’ünün alkol kullanımı olduğu, %43,6’sının alkol kullanımı olmadığı, %94,1’inin çay/kahve kullanımı olduğu, %5,9’unun çay/kahve kullanımı olmadığı, %16,8’inin ilaç kullanımı olduğu, %83,2’sinin ilaç kullanımı olmadığı saptanmıştır.

Araştırmaya katılan bireylerin %20,8’inin cerrahi öyküsü olduğu, %79,2’inin cerrahisi öyküsünün olmadığı, %22,8’inin rehabilitasyon öyküsü olduğu, %77,2’sinin rehabilitasyon öyküsünün olmadığı tespit edilmiştir.

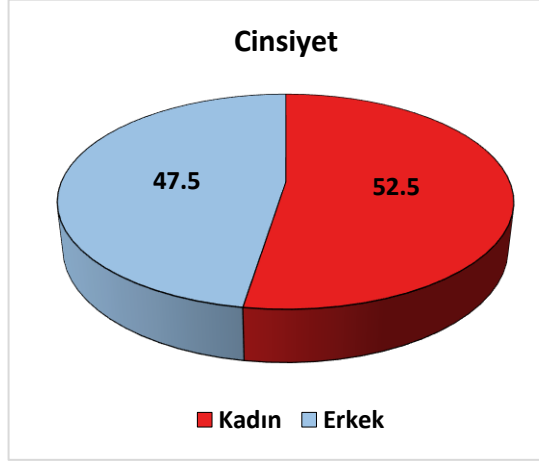
Araştırmaya katılan bireylerin %22,8’inin müzik aleti kullandığı, %77,2’sinin müzik aleti kullanmadığı, %43,6’sının spor yaptığı, %56,4’ünün ise spor yapmadığı saptanmıştır (Tablo 1).

**Tablo 1. Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerine Göre Dağılımı (%)**

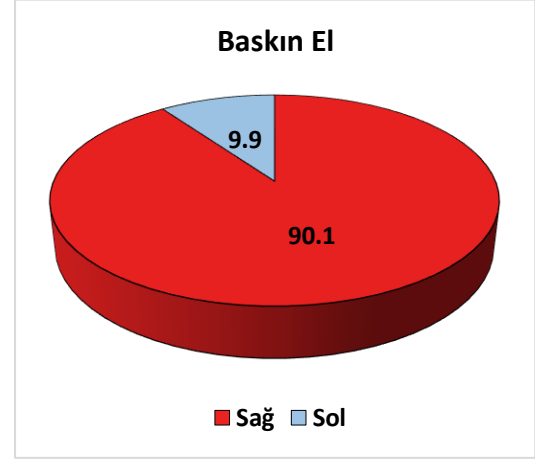
	n	%
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	58	52,5
Erkek	43	47,5
<b>Baskın El</b>		
Sağ	91	90,1
Sol	10	9,9

<b>Eğitim Durumu</b>		
Lisans	41	40,6
Yüksek Lisans	5	5,0
Doktora ve Üzeri	55	54,5
<b>Meslek</b>		
Öğrenci	38	37,6
Diş Hekimi	38	37,6
Diyetisyen	7	6,9
Hemşire	7	6,9
Diğer	11	10,9
<b>Sigara/Tütün Kullanımı</b>		
Kullanan	49	48,5
Kullanmayan	52	51,5
<b>Alkol Kullanımı</b>		
Kullanan	57	56,4
Kullanmayan	44	43,6
<b>Çay/Kahve Kullanımı</b>		
Kullanan	95	94,1
Kullanmayan	6	5,9
<b>İlaç Kullanımı</b>		
Kullanan	17	16,8
Kullanmayan	84	83,2
<b>Cerrahi Öykü</b>		
Var	21	20,8
Yok	80	79,2
<b>Rehabilitasyon Öyküsü</b>		
Var	23	22,8
Yok	78	77,2
<b>Müzik Aleti Kullanımı</b>		
Kullanan	23	22,8
Kullanmayan	78	77,2

<b>Spor Yapma Durumu</b>		
Yapan	44	43,6
Yapmayan	57	56,4
<b>Toplam</b>	<b>101</b>	<b>100,0</b>



Şekil 23. Bireylerin cinsiyetlerinin dağılımı (%)



Şekil 24. Bireylerin baskın ellerinin dağılımı (%)

#### 4.2. Katılımcıların Yaş ve Antropometrik Ölçümleri

Araştırmaya dahil edilen bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değer gibi tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de verilmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin yaş ortalaması  $26,64 \pm 5,33$  yıl, boy uzunluklarının ortalaması  $171,15 \pm 8,87$  cm, vücut ağırlıklarının ortalaması  $69,48 \pm 16,33$  kg ve beden kütle indeksi değerlerinin ortalaması  $23,55 \pm 4,23$  kg/m<sup>2</sup> olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

**Tablo 2. Katılımcıların Yaş ve Antropometrik Ölçümleri**

	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>S</b>	<b>Medyan</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Yaş	101	26,64	5,33	26,00	18,00	45,00
Boy Uzunluğu (cm)	101	171,15	8,87	1,71	1,52	1,94
Vücut ağırlığı (kg)	101	69,48	16,33	67,00	45,00	130,00
Beden Kütle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	101	23,55	4,23	22,70	17,10	38,10

### 4.3. Katılımcıların Yaş ve Antropometrik Ölçümleri

Araştırmaya dahil edilen bireylerin yaş ve antropometrik ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değer gibi tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de verilmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin yaş ortalaması  $26,64 \pm 5,33$  yıl, boy uzunluklarının ortalaması  $171,15 \pm 8,87$  cm, vücut ağırlıklarının ortalaması  $69,48 \pm 16,33$  kg ve beden kütle indeksi değerlerinin ortalaması  $23,55 \pm 4,23$  kg/m<sup>2</sup> olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

**Tablo 3. Katılımcıların Yaş ve Antropometrik Ölçümleri**

	n	$\bar{x}$	S	Medyan	Min	Max
Yaş	101	26,64	5,33	26,00	18,00	45,00
Boy Uzunluğu (cm)	101	171,15	8,87	1,71	1,52	1,94
Vücut ağırlığı (kg)	101	69,48	16,33	67,00	45,00	130,00
Beden Kütle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	101	23,55	4,23	22,70	17,10	38,10

### 4.4. Katılımcıların Kavrama Kuvveti Ölçümleri

Araştırmaya dahil edilen bireylerin baskın ve baskın olmayan el kavrama kuvveti ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değer gibi tanımlayıcı istatistikler Tablo 3’te verilmiştir.

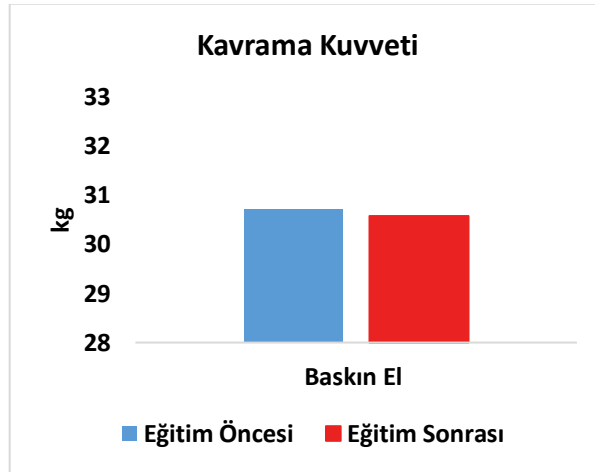
**Tablo 4. Katılımcıların Kavrama Kuvveti Ölçümleri**

Kavrama Kuvveti (kg)	n	$\bar{x}$	S	Medyan	Min	Max	p
<b>Baskın El</b>							
Eğitim Öncesi	101	30,72	9,97	27,30	14,60	54,30	0,203
Eğitim Sonrası	101	30,57	10,04	27,30	14,30	57,00	
<b>Baskın Olmayan El</b>							
Eğitim Öncesi	101	28,35	9,28	26,30	12,00	15,60	<0,001
Eğitim Sonrası	101	32,42	9,30	30,00	52,00	57,00	

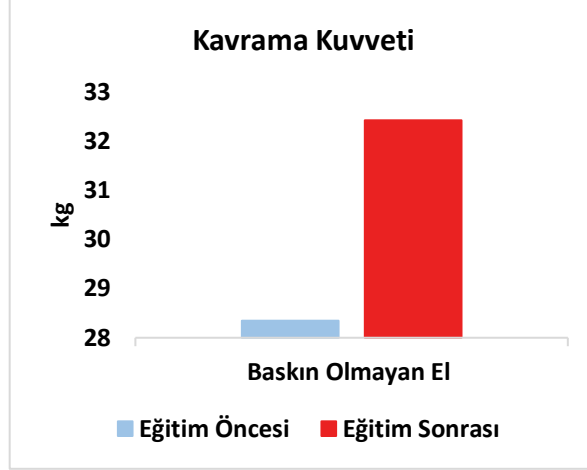


Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi kavrama kuvveti ölçümlerinin ortalaması  $30,72 \pm 9,97$  kg'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası kavrama kuvveti ölçümlerinin ortalaması ise  $30,57 \pm 10,04$  kg'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası kavrama kuvveti ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 3).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi kavrama kuvveti ölçümlerinin ortalaması  $28,35 \pm 9,28$  kg'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası kavrama kuvveti ölçümlerinin ortalaması ise  $32,42 \pm 9,30$  kg'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası kavrama kuvveti ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmış olup bireylerin eğitim sonrasında baskın olmayan ellerindeki kavrama kuvveti artış göstermiştir ( $p < 0,001$ ) (Tablo 3).



**Şekil 24.** Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası kavrama kuvveti ortalamalarının karşılaştırılması



Şekil 26. Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası kavrama kuvveti ortalamalarının karşılaştırılması

#### 4.5. Katılımcıların Baskın El Jebesen Taylor El Fonksiyon Testi Ölçümleri

Araştırmaya dahil edilen bireylerin baskın el Jebesen Taylor El Fonksiyon Testi ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değer gibi tanımlayıcı istatistikler Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 5. Katılımcıların Baskın El Jebesen Taylor El Fonksiyon Testi Ölçümleri

Baskın El	n	$\bar{x}$	S	Medyan	Min	Max	p
<b>Yazı Yazma Aktivitesi</b>							
<b>(sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	11,15	2,36	10,68	5,39	20,19	<0,001
Eğitim Sonrası	101	11,72	2,21	11,58	6,71	21,19	
<b>Kart Çevirme Aktivitesi</b>							
<b>(sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	4,61	0,92	4,510	2,81	7,80	0,432
Eğitim Sonrası	101	4,57	0,85	4,410	3,02	7,53	

<b>Küçük Cisimleri</b>							
<b>Toplama Aktivitesi (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	7,15	1,31	6,89	4,78	11,73	0,141
Eğitim Sonrası	101	7,30	1,31	7,03	5,04	12,19	
<b>Fişleri Yerleştirme</b>							
<b>Aktivitesi (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	3,84	0,64	3,81	2,63	5,40	0,075
Eğitim Sonrası	101	3,94	0,64	4,01	2,37	6,68	
<b>Yemek Yeme</b>							
<b>Simulasyonu Aktivitesi</b>							
<b>(sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	11,34	2,25	11,01	7,09	17,27	<b>0,025</b>
Eğitim Sonrası	101	10,92	2,27	10,81	6,76	19,37	
<b>Boş Kutuları Hareket</b>							
<b>Ettirme Aktivitesi (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	5,23	0,58	5,16	4,09	6,94	0,122
Eğitim Sonrası	101	5,31	0,65	5,19	3,76	6,86	
<b>Dolu Kutuları Hareket</b>							
<b>Ettirme Aktivitesi (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	6,54	1,00	6,49	4,67	9,71	0,336
Eğitim Sonrası	101	6,48	1,01	6,56	3,68	9,12	

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yazı yazma aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $11,15 \pm 2,36$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yazı yazma aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $11,72 \pm 2,21$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor

El Fonksiyon Testi alt testlerinden yazı yazma aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır ( $p < 0,001$ ) (Tablo 4).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden kart çevirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $4,61 \pm 0,92$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden kart çevirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $4,57 \pm 0,85$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden kart çevirme aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden küçük cisimleri toplama aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $7,15 \pm 1,31$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden küçük cisimleri toplama aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $7,30 \pm 1,31$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden küçük cisimleri toplama aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4).

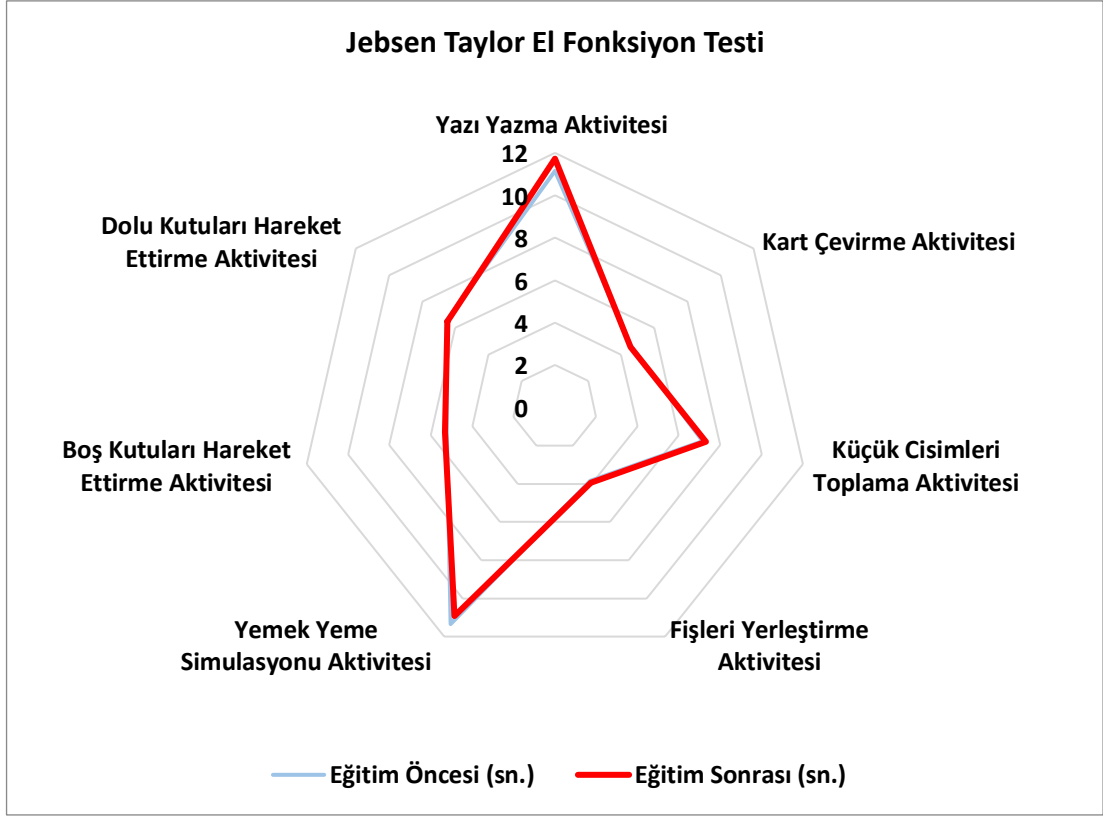
Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden fişleri yerleştirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $3,84 \pm 0,64$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden fişleri yerleştirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $3,94 \pm 0,64$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden fişleri yerleştirme aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yemek yeme simülasyonu aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $11,34 \pm 2,25$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yemek yeme simülasyonu aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $10,92 \pm 2,27$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yemek yeme simülasyonu aktivitesi

ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır ( $p=0,025$ ) (Tablo 4).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden boş kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $5,23\pm0,65$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden boş kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $5,31\pm2,27$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden boş kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden dolu kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $6,54\pm1,00$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden dolu kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $6,48\pm1,01$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden dolu kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4).



Şekil 25. Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

#### 4.6. Katılımcıların Baskın Olmayan El Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Ölçümleri

Araştırmaya dahil edilen bireylerin baskın olmayan el Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değer gibi tanımlayıcı istatistikler Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 6. Katılımcıların Baskın Olmayan El Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Ölçümleri

Baskın Olmayan El	n	$\bar{x}$	S	Medyan	Min	Max	p
<b>Yazı Yazma Aktivitesi (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	33,68	9,15	31,86	15,78	74,00	<0,001
Eğitim Sonrası	101	22,04	5,76	22,17	10,51	37,19	

<b>Kart Çevirme Aktivitesi</b>							
<b>(sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	5,25	1,22	5,03	3,27	11,60	<0,001
Eğitim Sonrası	101	4,12	0,80	4,03	2,16	7,12	
<b>Küçük Cisimleri</b>							
<b>Toplama Aktivitesi (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	8,29	1,67	7,96	5,44	15,19	<0,001
Eğitim Sonrası	101	6,60	0,96	6,31	5,05	10,17	
<b>Fişleri Yerleştirme</b>							
<b>Aktivitesi (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	4,42	0,87	4,26	3,02	7,02	<0,001
Eğitim Sonrası	101	3,50	0,64	3,52	1,90	5,10	
<b>Yemek Yeme</b>							
<b>Simulasyonu Aktivitesi</b>							
<b>(sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	14,44	3,16	14,18	8,79	29,87	<0,001
Eğitim Sonrası	101	10,51	1,80	10,15	6,02	16,15	
<b>Boş Kutuları Hareket</b>							
<b>Ettirme Aktivitesi (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	5,90	0,72	5,86	4,57	8,09	<0,001
Eğitim Sonrası	101	4,97	0,61	5,01	2,51	6,96	
<b>Dolu Kutuları Hareket</b>							
<b>Ettirme Aktivitesi (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	7,29	0,95	7,19	5,11	10,14	<0,001
Eğitim Sonrası	101	6,01	0,95	7,19	3,81	8,01	

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yazı yazma aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $33,68 \pm 9,15$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yazı yazma aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $22,04 \pm 5,76$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yazı yazma aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yazı yazma aktivitesini tamamlama süresinde eğitim sonrasında azalma meydana gelmiştir ( $p < 0,001$ ) (Tablo 5).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden kart çevirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $5,25 \pm 1,22$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden kart çevirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $4,12 \pm 0,80$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden kart çevirme aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden kart çevirme aktivitesini tamamlama süresinde eğitim sonrasında azalma meydana gelmiştir ( $p < 0,001$ ) (Tablo 5).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden küçük cisimleri toplama aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $8,29 \pm 1,67$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden küçük cisimleri toplama aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $6,60 \pm 0,96$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden küçük cisimleri toplama aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden küçük cisimleri toplama aktivitesini tamamlama süresinde eğitim sonrasında azalma meydana gelmiştir ( $p < 0,001$ ) (Tablo 5).

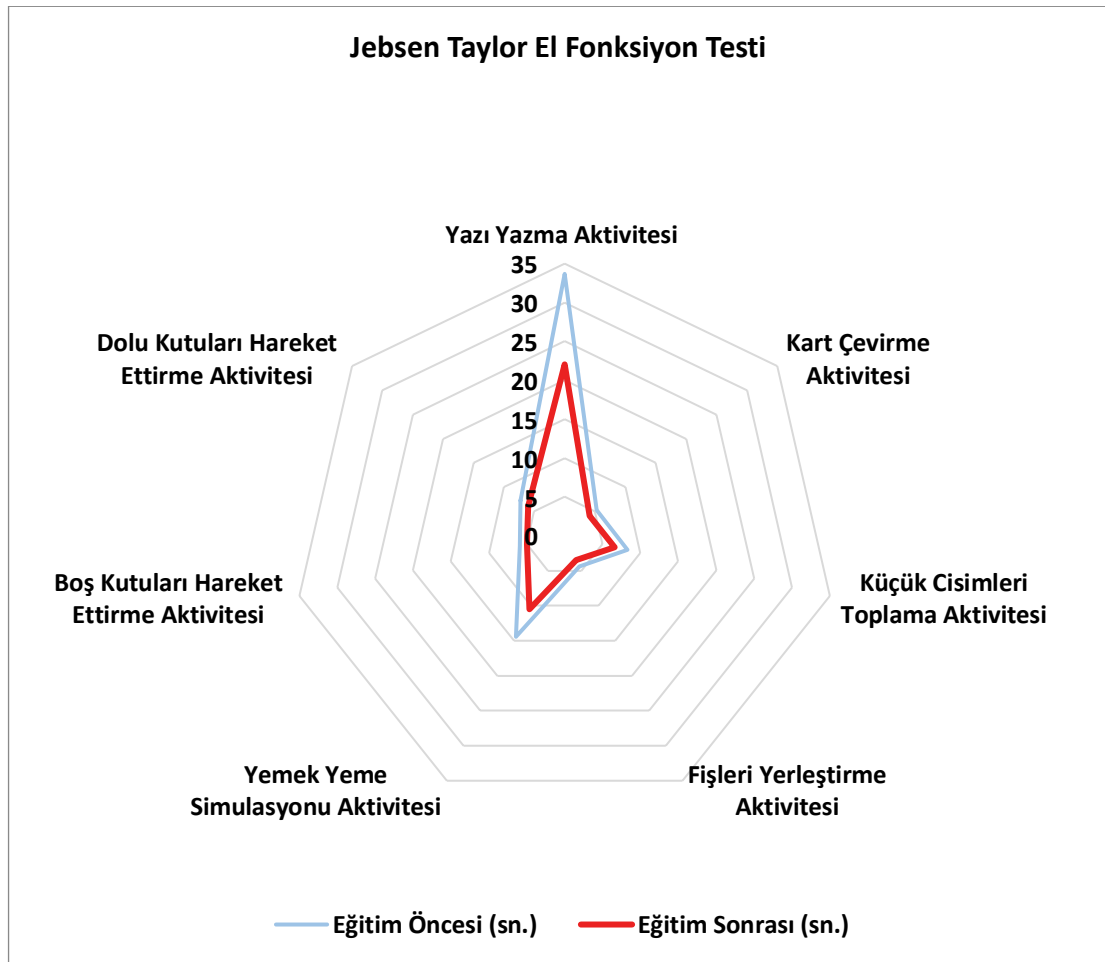


Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden fişleri yerleştirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $4,42 \pm 0,87$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden fişleri yerleştirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $3,50 \pm 0,64$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden fişleri yerleştirme aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden fişleri yerleştirme aktivitesini tamamlama süresinde eğitim sonrasında azalma meydana gelmiştir ( $p < 0,001$ ) (Tablo 5).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yemek yeme simülasyonu aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $14,44 \pm 3,16$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yemek yeme simülasyonu aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $10,51 \pm 1,80$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yemek yeme simülasyonu aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden yemek yeme simülasyonu aktivitesini tamamlama süresinde eğitim sonrasında azalma meydana gelmiştir ( $p < 0,001$ ) (Tablo 5).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden boş kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $5,90 \pm 0,72$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden boş kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $4,97 \pm 0,61$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden boş kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden boş kutuları hareket ettirme aktivitesini tamamlama süresinde eğitim sonrasında azalma meydana gelmiştir ( $p < 0,001$ ) (Tablo 5).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden dolu kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması  $7,29\pm0,95$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden dolu kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümlerinin ortalaması ise  $6,01\pm0,95$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden dolu kutuları hareket ettirme aktivitesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinden dolu kutuları hareket ettirme aktivitesini tamamlama süresinde eğitim sonrasında azalma meydana gelmiştir ( $p<0,001$ ) (Tablo 5).



**Şekil 26.** Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi alt testlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

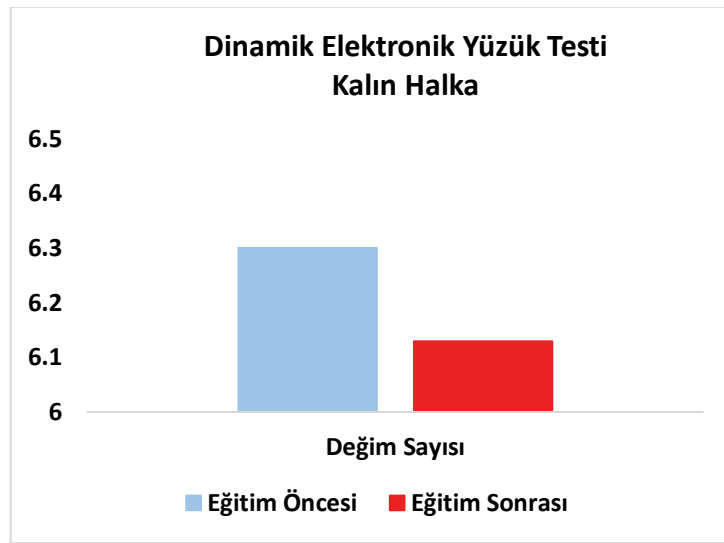
#### 4.7. Katılımcıların Baskın El Dinamik Elektronik Yüzük Testi Ölçümleri

Araştırmaya dahil edilen bireylerin baskın el El Dinamik Elektronik Yüzük Testi ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değer gibi tanımlayıcı istatistikler Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 7. Katılımcıların Baskın El Dinamik Elektronik Yüzük Testi Ölçümleri**

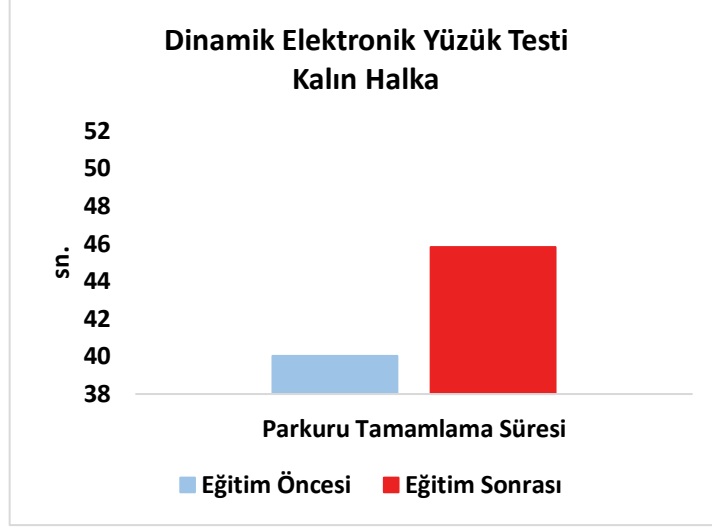
Baskın El	n	$\bar{x}$	S	Medyan	Min	Max	p
<b>Tele Değme Sayısı – Kalın Halka</b>							
Eğitim Öncesi	101	6,30	4,56	5,00	1,00	25,00	0,552
Eğitim Sonrası	101	6,12	4,26	5,00	0,00	20,00	
<b>Parkuru Tamamlama Süresi – Kalın Halka (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	40,01	12,92	36,93	20,57	81,00	0,247
Eğitim Sonrası	101	45,81	16,39	40,63	18,71	112,02	
<b>Tele Değme Sayısı – İnce Halka</b>							
Eğitim Öncesi	101	11,74	7,55	10,00	3,00	47,00	0,060
Eğitim Sonrası	101	11,11	6,70	10,00	2,00	44,00	
<b>Parkuru Tamamlama Süresi – İnce Halka (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	47,14	13,14	44,06	25,73	91,12	<b>0,002</b>
Eğitim Sonrası	101	50,14	16,28	44,55	24,74	128,13	

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması  $6,30\pm4,56$ 'dır. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $6,12\pm4,26$ 'dır. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 6).



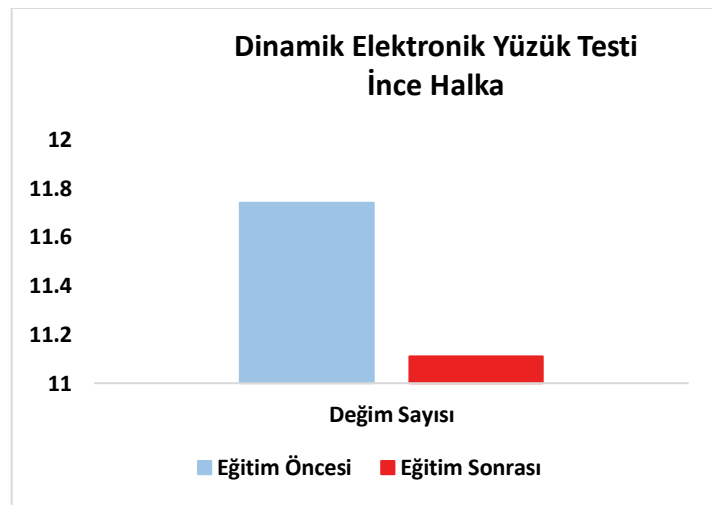
**Şekil 27.** Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile değim sayılarının ortalamalarının karşılaştırılması

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması  $40,01\pm12,92$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $45,81\pm16,39$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 6).



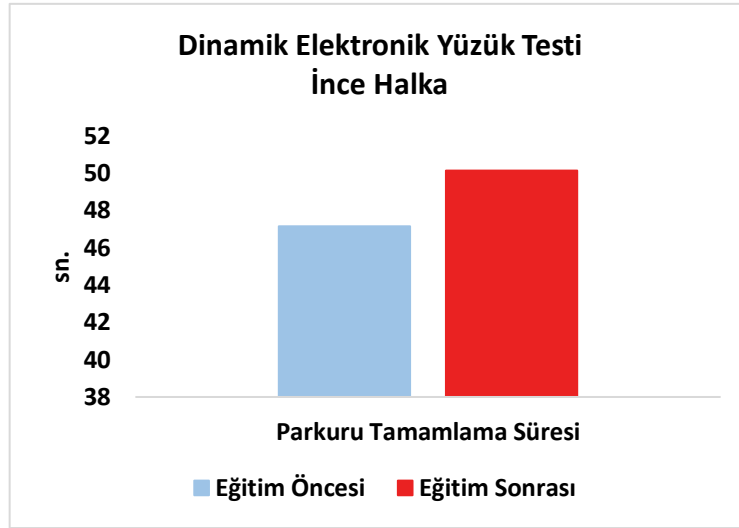
Şekil 28. Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması  $11,74 \pm 7,55$ 'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $11,11 \pm 6,70$ 'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 6).



Şekil 29. Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile değim sayılarının ortalamalarının karşılaştırılması

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması  $47,14 \pm 13,14$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $50,14 \pm 16,28$  sn'dir. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır ( $p=0,002$ ) (Tablo 6).



**Şekil 30.** Katılımcıların baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin ortalamalarının karşılaştırılması

#### **4.8. Katılımcıların Baskın Olmayan El Dinamik Elektronik Yüzük Testi Ölçümleri**

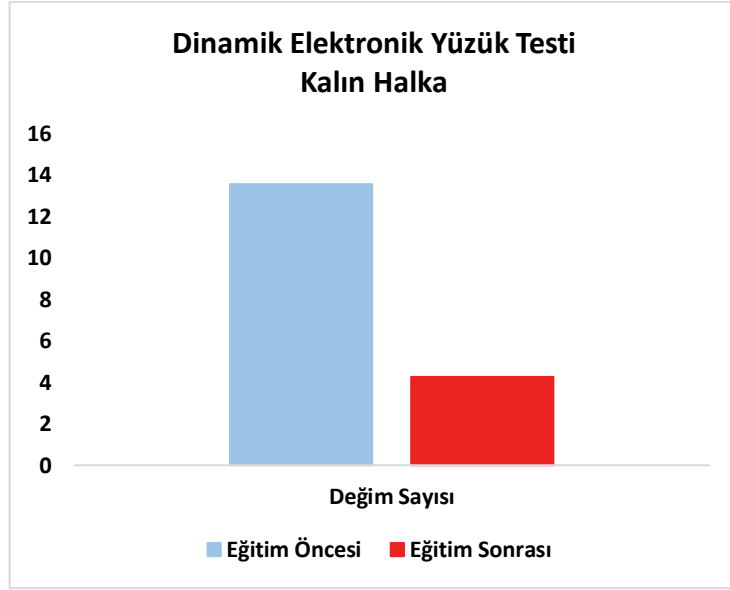
Araştırmaya dahil edilen bireylerin baskın olmayan el El Dinamik Elektronik Yüzük Testi ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değer gibi tanımlayıcı istatistikler Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 8. Katılımcıların Baskın Olmayan El Dinamik Elektronik Yüzük Testi Ölçümleri**

Baskın Olmayan El	n	$\bar{x}$	S	Medyan	Min	Max	p
<b>Tele Değme Sayısı – Kalın Halka</b>							
Eğitim Öncesi	101	13,55	7,62	12,00	2,00	44,00	<0,001
Eğitim Sonrası	101	4,26	3,83	3,00	0,00	24,00	
<b>Parkuru Tamamlama Süresi – Kalın Halka (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	48,31	14,46	45,44	25,20	99,40	<0,001
Eğitim Sonrası	101	40,35	11,10	38,34	20,76	86,81	
<b>Tele Değme Sayısı – İnce Halka</b>							
Eğitim Öncesi	101	24,47	11,49	22,00	7,00	79,00	<0,001
Eğitim Sonrası	101	8,44	5,79	8,00	0,00	42,00	
<b>Parkuru Tamamlama Süresi – İnce Halka (sn.)</b>							
Eğitim Öncesi	101	58,47	17,74	53,95	28,01	120,67	<0,001
Eğitim Sonrası	101	47,98	11,53	46,19	27,66	87,88	

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması  $13,55 \pm 7,62$ 'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $4,26 \pm 3,83$ 'dür. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik

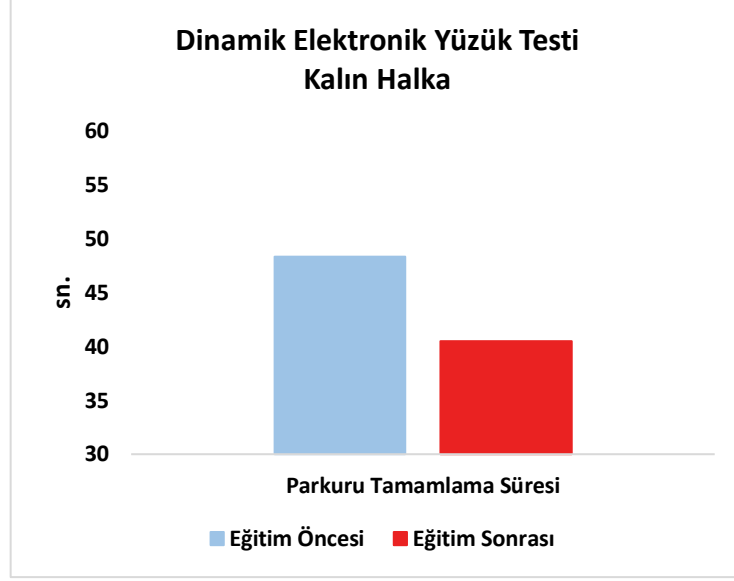
Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile yapılan değerlendirmelerde eğitim sonrasında değim sayılarında azalma meydana gelmiştir. ( $p<0,001$ ) (Tablo 7).



**Şekil 31.** Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile değim sayılarının ortalamalarının karşılaştırılması

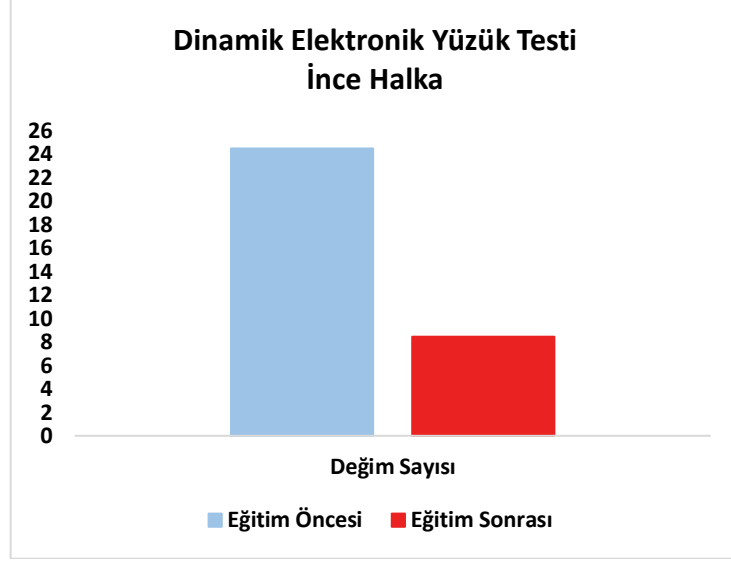
Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması  $48,31\pm14,46$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $40,35\pm11,10$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile yapılan değerlendirmelerde eğitim sonrasında parkuru tamamlama sürelerinde azalma meydana gelmiştir ( $p<0,001$ ) (Tablo 7).





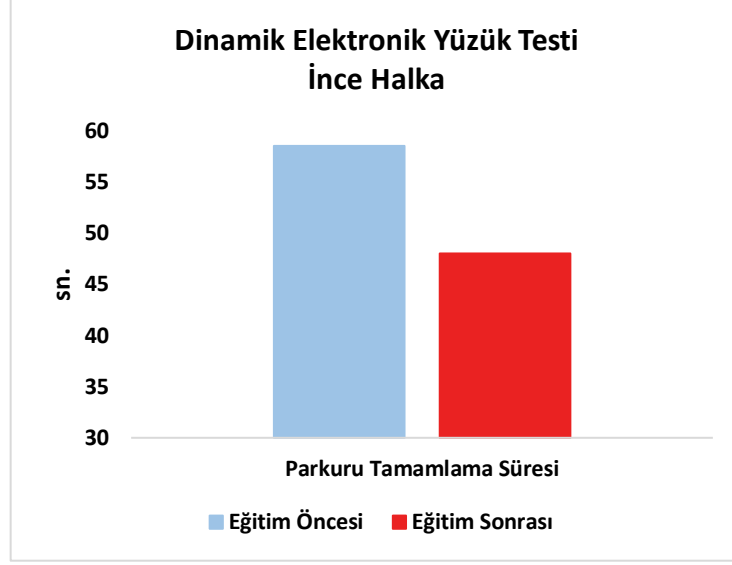
Şekil 32. Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi’ndeki kırmızı kalın uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Dinamik Elektronik Yüzük Testi’ndeki siyah ince uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması  $24,47 \pm 11,49$ ’dur. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi’ndeki siyah ince uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $8,44 \pm 5,79$ ’dur. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi’ndeki siyah ince uçlu aparat ile değim sayılarının hesaplanması için yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Dinamik Elektronik Yüzük Testi’ndeki siyah ince uçlu aparat ile yapılan değerlendirmelerde eğitim sonrasında değim sayılarında azalma meydana gelmiştir. ( $p < 0,001$ ) (Tablo 7).



**Şekil 33.** Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile değim sayılarının ortalamalarının karşılaştırılması

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması  $58,47 \pm 17,74$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $47,98 \pm 11,53$  sn'dir. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin hesaplanması için yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin baskın olmayan ellerinde Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile yapılan değerlendirmelerde eğitim sonrasında parkuru tamamlama sürelerinde azalma meydana gelmiştir ( $p < 0,001$ ) (Tablo 7).



Şekil 34. Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Dinamik Elektronik Yüzük Testi'ndeki siyah ince uçlu aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin ortalamalarının karşılaştırılması

#### 4.9. Katılımcıların Modifiye Michigan El Sonuç Anketi Ölçümleri

Araştırmaya dahil edilen bireylerin baskın, baskın olmayan ve her iki el Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değer gibi tanımlayıcı istatistikler Tablo 8'de verilmiştir.

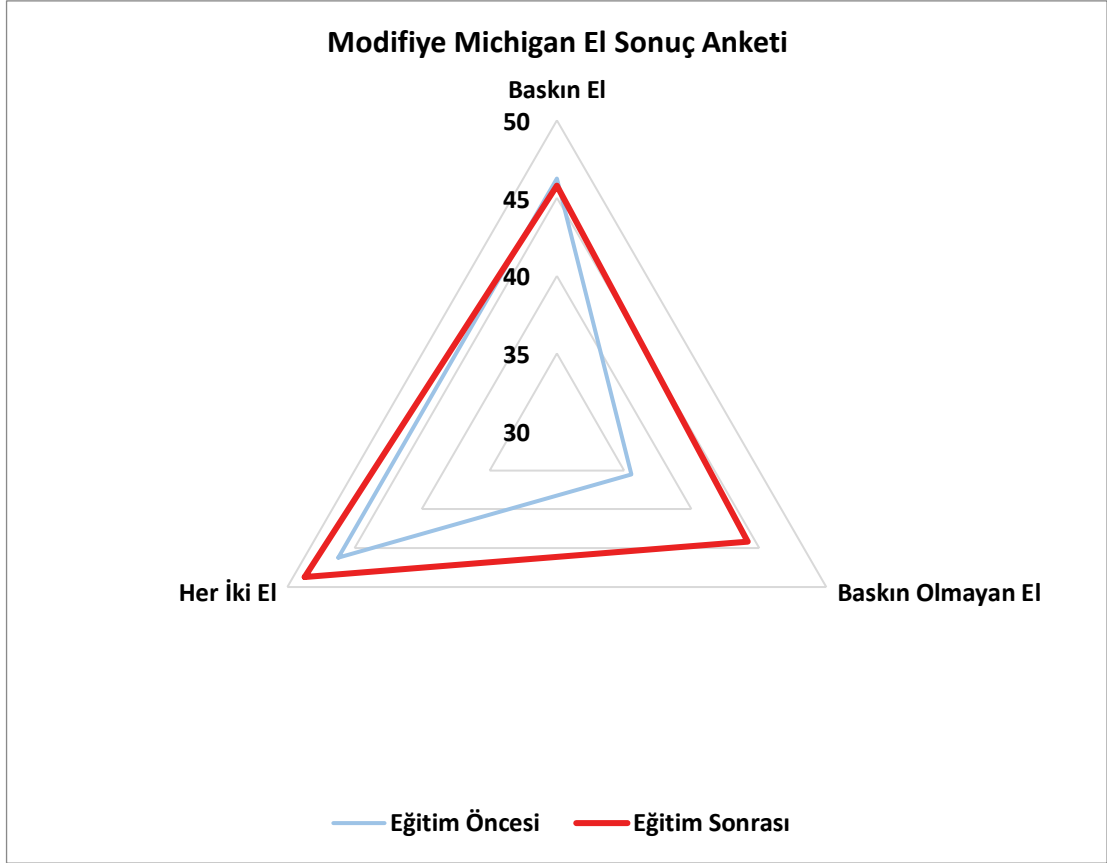
Tablo 9. Katılımcıların Modifiye Michigan El Sonuç Anketi Ölçümleri

Modifiye Michigan El Sonuç Anketi	n	$\bar{x}$	S	Medyan	Min	Max	p
<b>Baskın El</b>							
Eğitim Öncesi	101	46,25	3,57	3,57	47,00	37,00	0,086
Eğitim Sonrası	101	45,80	3,51	3,51	46,00	35,00	
<b>Baskın Olmayan El</b>							
Eğitim Öncesi	101	35,53	6,54	36,00	14,00	49,00	<0,001
Eğitim Sonrası	101	44,16	3,61	45,00	32,00	50,00	
Eğitim Öncesi	101	46,21	3,47	47,00	35,00	50,00	<0,001
Eğitim Sonrası	101	48,71	1,52	49,00	43,00	50,00	

Araştırmaya katılan bireylerin baskın ellerinde eğitim ncesi Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümlerinin ortalaması  $46,25\pm3,57$  puandır. Bireylerin baskın ellerinde eğitim sonrası Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $45,80\pm3,51$  puandır. Bireylerin baskın ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 8).

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim ncesi Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümlerinin ortalaması  $35,53\pm6,54$  puandır. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $44,16\pm3,61$  puandır. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmış olup bireylerin eğitim sonrasında baskın olmayan ellerinde Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümlerin puanları artış göstermiştir ( $p<0,001$ ) (Tablo 8).

Araştırmaya katılan bireylerin her iki elinde eğitim ncesi Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümlerinin ortalaması  $46,21\pm3,47$  puandır. Bireylerin her iki elinde eğitim sonrası Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümlerinin ortalaması ise  $48,71\pm1,52$  puandır. Bireylerin her iki elinde eğitim öncesi ve sonrası Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmış olup bireylerin eğitim sonrasında her iki ellerinde Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ile yapılan ölçümlerin puanları artış göstermiştir ( $p<0,001$ ) (Tablo 8).



**Şekil 35.** Katılımcıların baskın, baskın olmayan ve her iki ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Modifiye Michigan El Sonuç Anketi ortalamalarının karşılaştırılması

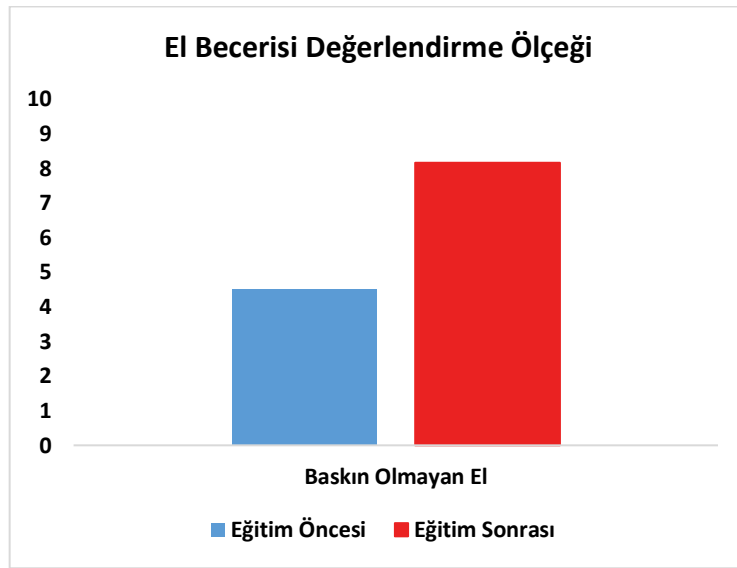
#### 4.10. Katılımcıların El Becerisi Değerlendirme Ölçümleri

Araştırmaya dahil edilen bireylerin baskın olmayan el becerisi değerlendirme ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değer gibi tanımlayıcı istatistikler Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 10. Katılımcıların El Becerisi Değerlendirme Ölçümleri**

El Becerisi Değerlendirme Ölçeği	n	$\bar{x}$	S	Medyan	Min	Max	p
Eğitim Öncesi	101	4,51	1,64	5,00	0,00	8,00	<0,001
Eğitim Sonrası	101	8,15	1,15	8,00	5,00	10,00	

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi el becerisi değerlendirme ölçümlerinin ortalaması  $4,51 \pm 1,64$  puandır. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası el becerisi değerlendirme ölçümlerinin ortalaması ise  $8,15 \pm 1,15$  puandır. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası el becerisi değerlendirme ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin eğitim sonrasında baskın olmayan ellerinde el becerisi değerlendirme ölçeği ile yapılan ölçümlerin puanları artış göstermiştir ( $p < 0,001$ ) (Tablo 9).



**Şekil 36.** Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası El Becerisi Değerlendirme Ölçeği ortalamalarının karşılaştırılması

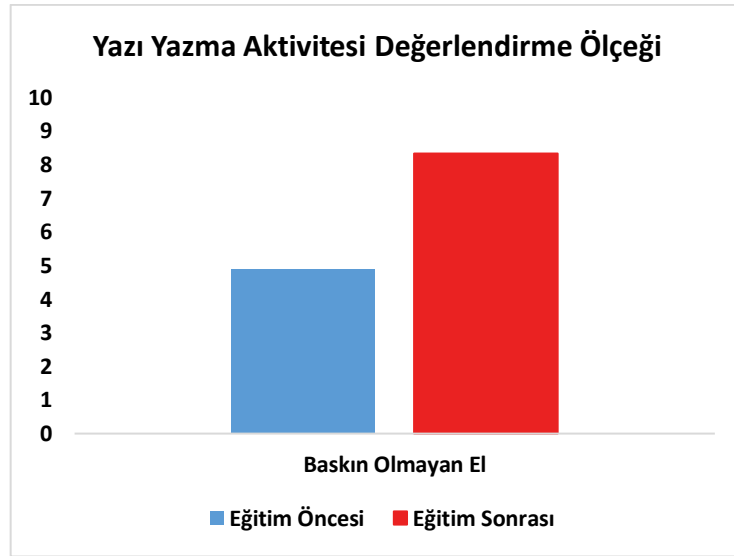
#### 4.11. Katılımcıların Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirmesi Ölçümleri

Araştırmaya dahil edilen bireylerin baskın olmayan el yazı yazma aktivitesi değerlendirme ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, medyan, en küçük ve en büyük değer gibi tanımlayıcı istatistikler Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 11. Katılımcıların Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirmesi Ölçümleri**

Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirme Ölçeği	n	$\bar{x}$	S	Medyan	Min	Max	p
Eğitim Öncesi	101	4,90	1,87	5,00	2,00	9,00	<0,001
Eğitim Sonrası	101	8,32	1,36	9,00	5,00	10,00	

Araştırmaya katılan bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi yazı yazma aktivitesi değerlendirme ölçümlerinin ortalaması  $4,90 \pm 1,87$  puandır. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim sonrası yazı yazma aktivitesi değerlendirme ölçümlerinin ortalaması ise  $8,32 \pm 1,36$  puandır. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası yazı yazma aktivitesi değerlendirme ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin eğitim sonrasında baskın olmayan ellerinde yazı yazma aktivitesi değerlendirme ölçeği ile yapılan ölçümlerin puanları artış göstermiştir ( $p < 0,001$ ) (Tablo 10).



**Şekil 37.** Katılımcıların baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirme Ölçeği ortalamalarının karşılaştırılması

## 5. TARTIŞMA

Sağlıklı genç yetişkin bireylerde egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerisi üzerine etkilerini incelemek amacıyla planlanan çalışmamızda hipotezimiz; egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerilerini geliştireceği yönündeydi. Çalışmamızın sonucunda; eğitim öncesi ve sonrası yapılan karşılaştırmalarda egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerileri açısından gelişme sağladığı bulunmuştur ve **hipotezimiz doğrulanmıştır**.

Ayrıca eğitim sonrası baskın olmayan el becerileri değerlendirildiğinde kavrama kuvveti, el işlevleri, ince motor beceriler, aktivite katılımı, yazı yazma aktivitesi ve bireylerde alışılan hayatın dışına çıkarak ve farklı davranışlar sergileyerek **nöroplastik** gelişmede baskın olmayan elde uygulanan egzersiz ve aktivite temelli **eğitimin etkili olduğu** bulunmuştur.

Çalışmamızda saptanan gelişme süreçleri altında, öğrenme, motor becerileri geliştirme, kas belleği, dikkat vb. birçok unsurun yattığı varsayılabılır. Günlük yaşamda alışılan hayatın dışına çıkmak ve farklı davranışlar sergilemek nöroplastik gelişmenin temelini oluşturan en önemli etkidir (Prag ve ark., 1999). Nöroplastik gelişmeleri sağlayan tüm egzersiz ve aktiviteler, beyindeki sinyal iletim noktaları olan sinaptik bağlantıları yenileyici, geliştirici ve güçlendirici etkiler yapmaktadırlar (Doidge, 2009). Beyin plastisitesinin uzun dönem sürdürülmesinde motor becerilere yönelik yoğun ve çok tekrarlı yapılan çalışmaların önemi bilinmektedir (Langhorne ve ark., 1996; Plautz ve ark., 2000). Çalışmamızda baskın olmayan elde uygulanan egzersiz ve aktivite temelli eğitim programında olduğu gibi, elin koordineli ve karmaşık hareketlerle fonksiyon görmesi nedeniyle hem izole kas gücünü hem de koordinasyonu arttırmak, ayrıca spesifik bir görevi tekrarlı yaptırarak el becerisi kazandırmak ergoterapi programında olması gereken unsurlardandır. Bu sayede öğrenilmiş kullanmamının önüne geçilebilir ve el becerilerindeki gelişim hızlandırılabilir (Krug ve McCormack, 2009).

Tüm günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığın sağlanabilmesi için yeterli düzeyde el ve üst ekstremitte fonksiyonları gerekmektedir (Sonel ve ark., 2001). El, üst



ekstremitenin en aktif kullanılan bölümü olup farklı günlük yaşam aktivitelerinde kullanılabilir ve sayısız fonksiyonu yerine getirebilecek etkili bir araçtır (Akman, 2003; Magee ve ark., 2016). İnsanlar, günlük yaşam aktivitelerini yerine getirebilmek için ağırlıklı olarak sağ ya da sol ellerini baskın olarak kullanırlar (Mohr ve ark., 2003). Çalışmamıza katılan bireylerin günlük yaşamda gerçekleştirmiş oldukları aktivitelerdeki sol el kullanımı % 9,9, sağ el kullanımı ise % 90,1 olarak tespit edilmiştir.

İnsanların günlük hayattaki aktivitelerini yerine getirebilmesi için sağ veya sol elden birinin diğerine göre daha çok tercih edilmesine el tercihi denir (Tan, 1988). Sol el tercihi yaygınlığı, çeşitli çalışmalarda % 1.6'dan (Hoosain, 1990) % 32'ye (Gladue ve Bailey, 1995) gibi farklı oranlarda gösterilse de, bir toplumda sol eli olma oranının %10, sağ eli olma oranının ise %90 civarında olduğu kabul edilmektedir (Coren ve Porac, 1977; Smith, 1986; Gilbert ve Wysocki, 1992; Perelle ve Ehrman, 1994; Volkman ve ark., 1998; LMN Soares, 2001; Carey ve ark., 2001; Cavil ve Bryden, 2003; Dossey, 2003; White, 2004; McManus, 2009). Peters ve ark. (2006) BBC'nin internet sitesi üzerinden farklı etnik grupları içeren 225.100 kişinin katıldığı el tercih anketi yapmış ve katılımcıların etnik kökenlerine göre %7 ile %11.8'inde sol el tercihi olduğunu saptamışlardır. Canakci ve ark. (2003), Erzurum'da hastaların diş travması ve el tercihi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında bireylerin %10,4'ünün sol eli olduğunu belirtmektedirler. Hoosain (1990) yapmış olduğu çalışmada solaklık insidansını % 10,9, Tan (1988) solaklık insidansını % 10,3, Nissan ve ark. (2004) ise solaklık insidansını %11,1 olarak tespit etmiştir. Yapılan bu ve benzer çalışmalarda sol el tercihi her zaman sağ el tercihidenden daha az oranda görülmüştür (Faurie ve ark., 2005). Çalışmamızda ise solaklık insidansı %9,9 olarak tespit edilmiştir. Bu oranın Peters ve ark. (2006) Canakci ve ark. (2003), Nissan ve ark. (2004), Hoosain (1990) ve Tan (1988) ile benzerlik gösterdiği görüldü.

Gündoğan ve ark. (2006) üniversite öğrencilerinin el tercihi ile cinsiyetleri arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında sağlaklık insidansının %92,6 olduğunu bildirmişlerdir. Gökbel ve ark. (1992) üniversite öğrencilerinde el tercihi dağılımını incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında sağlaklık insidansını %93,9 olarak tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra

Nissan ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada sağlaklık insidansını %88,9, Tan (1988) ise yaptığı çalışmada sağlaklık insidansını % 87,7 olarak bildirmişlerdir. Bunlara karşılık çalışmamızda sağlaklık insidansı % 90,1 olarak belirlenmiştir. Bu oranın Gündoğan ve ark. (2006), Gökbel ve ark. (1992), Nissan ve ark. (2004) ve Tan (1988) ile benzerlik gösterdiği görüldü. Dolayısıyla çalışma kurgumuzdaki baskın olmayan el seçiminin yüksek tutarlılık göstermekte olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda bireylerin el tercihine bağlı olarak baskın olmayan ellerinde egzersiz ve aktivite temelli eğitimin kavrama kuvvetine olan etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Kavrama kuvveti, tüm parmak eklemlerinin normal biyokinetik koşullar altında uygulayabilecekleri maksimum kuvvetle eldeki birçok kasın ve ön kolun kullanılarak oluşturulan kuvvetli bir fleksiyonun sonucudur (Eler ve Eler, 2018). El işlevleri içerisinde kavrama, günlük yaşam aktivitelerinin devamlılığı için önemli bir araçtır. Bu sebeple kavrama kuvveti üst ekstemite performansının değerlendirilmesinde objektif bir kriter olarak kabul edilmektedir (Narin ve ark., 2009).

Üst ekstemite yaralanması olan bireylerin klinik durumlarının takibinde doktorlar tarafından sıklıkla kullanılan bu yöntem; aynı zamanda Ergoterapistler ve Fizyoterapistler için tedavinin amaçlarını belirlemek, yapılan tedavinin etkinliğini değerlendirmek ve iş için gereken yetkinlik düzeyini ölçmeye faydalı olabilecek veriler sağlamaktadır (Narin ve ark., 2009). Dolayısıyla baskın olmayan elde egzersiz ve aktivite temelli eğitimin kavrama kuvvetine olan etkisini incelediğimiz çalışmamızla birlikte kavrama kuvveti ölçümlerinin yapılan eğitimin etkinliğini değerlendirmek ve çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılabileceği öngörülebilir.

Üst ekstemite performansının değerlendirilmesinde objektif bir kriter olarak kabul edilmekte olan kavrama kuvvetini ölçmek için farklı pozisyonlar, farklı yorumlamalar ve farklı değerlendirme protokollerini içeren pek çok ölçüm ve değerlendirme yöntemi bulunur (Mathiowetz ve ark., 1985; Crosby ve ark., 1994; Fess, 1987). Kavrama kuvveti ölçümünde değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılabilmesi ve güvenilirliği açısından standart olan test protokolü ve pozisyonunun kullanılması büyük önem arz eder (Innes, 2002). El kavrama kuvvetinin ölçümünde Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen, birçok çalışmada geçerlilik ve güvenilirliği

yüksek bulunan ve bu nedenle de altın standart olarak kabul edilen Jamar Hidrolik El Dinamometresi kullanılmaktadır. Bundan dolayı pek çok test protokolü de bu dinamometreye özel olarak geliştirilmiştir (Çapan ve ark., 2015; Innes, 2002). Çalışmamızda da el kavrama kuvveti ölçümünde AETD tarafından önerilen birçok çalışmada geçerlilik ve güvenilirliğinin yüksek bulunması ve altın standart olarak kabul edilmesinden dolayı Jamar Hidrolik El Dinamometresi kullanılmıştır.

Kavrama kuvvetinin ölçümünde Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından standartlaştırılmış bir pozisyon önerilmektedir (Mathiowetz ve ark., 1985). Ölçümler sırasında kullanılmak üzere önerilen bu pozisyon aslında Jamar El Dinamometresi ile yapılan ölçümler için tarif edilmiş olup, diğer kavrama kuvveti ölçüm cihazları için de kullanılmaktadır (Uğurlu ve Özdoğan, 2011). Kavrama kuvvetinin ölçümünde AETD tarafından standartlaştırılmış pozisyonda ölçümler kol desteği olmayan, gövde sırt desteği olan bir sandalyede, dik pozisyonda, omuz adduksiyon ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol midrotasyonda, el bileği nötralde olacak şekilde yapılır (Shechtman ve ark., 2005). Test pozisyonundaki değişiklikler, aynı ölçüm aleti kullanıldığında, elde edilecek sonuçları önemli derecede etkiler (Innes, 2002). Mathiowetz ve ark. (1985), dirsek pozisyonunun kavrama kuvveti üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında el kavrama kuvvetini Jamar Dinamometresi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında dirseğin tam ekstansiyonda ve 90° fleksiyonda olduğu pozisyonlardaki kavrama kuvvetini karşılaştırmışlar ve dirseğin 90° fleksiyonundaki kavrama kuvvetinin daha büyük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Desrosiers ve ark. (1995) dirsek pozisyonunun kavrama kuvveti üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında erkek bireylerin baskın ve baskın olmayan ellerini Jamar Dinamometresi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında dirseğin tam ekstansiyonda ve 90° fleksiyonda olduğu pozisyonlardaki kavrama kuvvetini karşılaştırmışlar ve dirseğin 90° fleksiyonunda olduğu pozisyonda baskın olmayan elin kavrama kuvvetinin daha büyük olduğunu bulmuşlardır. Baskın elin kavrama kuvveti ölçümlerinde ise iki dirsek pozisyonu arasında istatistiksel olarak fark bulamamışlardır. Dirsek pozisyonunun kavrama kuvveti üzerine etkilerinin incelendiği başka bir çalışmada ise 90° dirsek fleksiyonundaki kavrama kuvvetinin tam ekstansiyona göre daha kuvvetli olduğunu gösterilmiştir (Su ve ark., 1994). Bizim çalışmamızda da literatür ile uyumlu olacak şekilde baskın ve baskın olmayan elin

kavrama kuvveti ölçümünde AETD tarafından önerilen standartlaştırılmış pozisyon kullanılmıştır. Ölçümler kol desteği olmayan, gövde sırt desteği olan bir sandalyede, dik pozisyonda, omuz adduksiyon ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol midrotasyonda, el bileği nötralde olacak şekilde yapılmıştır.

Kavrama kuvveti ölçümlerinde en çok tercih edilen yöntem, üç ölçümün ortalamasının alınmasıdır (Chengalur ve ark., 1990). Tek kavrama kuvveti ölçümünün alınması, iki ya da üç kavrama kuvveti ölçümünün en yüksekini alınması, üç ölçümün en yüksek olan ikisinin ortalamasının alınması gibi farklı yöntemler de denenmiştir (Crosby ve ark., 1994; Hamilton ve ark., 1994). Fiona ve ark. (2006), kavrama kuvveti ölçümünde tekrar sayısını araştırdıkları çalışmalarında kavrama kuvvetini bir tekrarla, üç tekrarın ortalamasını ve üç tekrardan en yüksek sonucu alarak değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, kavrama kuvvetinin değerlendirilmesinde bu üç yöntemin de test-tekrar test güvenilirliği yüksek bulunmuştur. Yazarlar çalışmanın sonucunda, kaç tekrarın yapıldığı değil, tekrar sırasında ağrı olup olmadığının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Tüm bu yaklaşımların neticesinde elde edilen sonuç önemli derecede farklı bulunmamıştır. Ancak son dönemlerde kullanılmakta olan yöntem genel olarak kavrama kuvveti ölçümlerinde elde edilen üç ölçümün ortalamasının alınmasıdır (Silahlı, 2008; Uğurlu ve Özdoğan, 2011). Çalışmamızda ise kavrama kuvveti ölçümleri en çok tercih edilen yöntem olan üç ölçümün ortalaması alınarak yapılmıştır.

Maksimum kuvvet ölçümü, kısa bir zaman içinde birçok kez tekrar edilecekse, açığa çıkan yorgunluk testin sonuçlarını etkileyebilecek önemli bir faktör olabilir. Trossman ve Li (1989), yapmış oldukları çalışmalarında beş ölçüm arasındaki dinlenme sürelerinin izometrik kavrama kuvveti performansına olan etkisini araştırmışlardır. Kavrama kuvveti ölçümleri, beşinci ölçüme doğru azalsa da 60, 30 ve 15'er saniyelik dinlenme araları arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Ancak uzmanlar izometrik testler sırasında, her ölçümün arasına 60'ar saniyelik dinlenme aralarının eklenmesini önermektedir (Innes, 2002). Bizim çalışmamızda da uzmanların önerileri doğrultusunda her ölçüm arasında 60'ar saniyelik dinlenme araları verilerek kavrama kuvveti ölçümleri yapılmıştır.

Kavrama kuvveti ölçümünün günün hangi saatinde yapılacağı ile ilgili yapılan araştırmalarda, kavrama kuvveti ölçümünün gün ortası ve öğleden sonra geç vakitlerde (16.30) daha yüksek iken sabah (08:00, 08:30, 10:00) ve öğleden hemen sonra (12:30) daha düşük olduğu bulunmuştur (Clerke ve Clerke, 2001; Mathiowetz, 2002). Ancak McGarvey ve ark. (1984), günün farklı saatlerinde yapılan ölçümün kavrama kuvvetine etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada günün farklı saatlerinde ölçüm yapılmasının kavrama kuvvetini çok az etkilediğini ve bu etkinin (~%5) anlamlı olmadığını belirtmiştir. Young ve ark. (1989), ise çalışmalarında sabah ve öğleden sonra gerçekleştirilen kavrama kuvveti ölçümleri arasında farklılık bulmamışlardır. Yapılan çalışmalarda ölçüm yapılan saatin kavrama kuvveti üzerinde etkisinin bulunmadığı belirtilmiştir (McGarvey ve ark., 1984; Young ve ark., 1989). Bu nedenle bizim çalışmamızda kavrama kuvveti ölçümleri günün farklı saatlerinde gerçekleştirilmiştir.

Standart bir test protokolü, testin performansını artırmak için bazı yönergeler içermektedir. Johansson ve ark. (1983), sözlü komutlar ile kas kasılmasının büyüklüğü arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında ölçümü yapan birey tarafından, ölçüm yapılan bireye verilen uyarılarda ses tonunun düzeyi (yüksek veya alçak ses) ile kavrama kuvveti arasında önemli bir ilişki bulmuşlardır. Ölçümler alınırken her defasında aynı ses tonu ile komut verilmesi çok önemlidir (Innes, 1999). Bizim çalışmamızda da kavrama kuvveti ölçümleri sırasında aynı ses tonu ile komutlar verilerek bireylerin değerlendirmeyi tamamlamaları sağlanmıştır.

Literatürde el kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi ile ilgili yer alan çalışmalar genellikle Parkinson, Lateral Epikondilit ve İnme gibi hastalıklarda uygulanan egzersiz ve aktivite temelli eğitimin el kavrama kuvvetine olan etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır (Bütefisch ve ark., 1995; Kayalı, 2013; Toset ve ark., 2016; Vanbellingen ve ark., 2017; Zare, 2020). Sağlıklı yetişkin bireylerde egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el kavrama kuvveti üzerine etkilerini inceleyen çalışmalarla karşılaşılmamıştır. Çalışmamız egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el kavrama kuvveti üzerine etkilerinin incelendiği **ilk çalışma** olma niteliğinde olup bu alandaki boşluğun giderilmesi planlanmaktadır.

Vanbellinge ve ark. (2017) ev tabanlı eğitim programının el becerisi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında kavrama kuvvetini Jamar Hidrolik El Dinamometresi ile değerlendirmişlerdir. Ev programı ile gerçekleştirilen araştırmada; kontrol grubuna theraband egzersizlerinden oluşan egzersiz temelli eğitim, çalışma grubuna ise egzersiz hamuru, egzersiz topu ve resim çizme gibi aktivitelerden oluşan aktivite temelli eğitim önerilmiştir. Değerlendirmeler ev programının sonunda yeniden yapılmış ve iki grupta da kaba kavrama kuvvetlerinde anlamlı artış saptanmamıştır. Vanbellinge ve ark.'nın (2017) araştırmasında, hastalara uygulanan egzersiz ve aktiviteler, Ergoterapist gözetimi olmadan ev programı ile verilmiştir. Bizim çalışmamızda; egzersiz ve aktivite temelli eğitimin birlikte ve Ergoterapist gözetiminde uygulanan programlarla gerçekleşmiş olması ile baskın olmayan eldeki kavrama kuvveti ölçümlerinde önemli farklılıklar bulduk. Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin birlikte ve Ergoterapist gözetiminde yapılmış olması kavrama kuvveti ölçümlerinde meydana gelen anlamlı artışın önemli bir sebebi olabilir. Bu nedenle planlanacak çalışmalarda egzersiz ve aktivite temelli eğitimin birlikte ve sağlık personeli gözetiminde yapılması önerilmektedir.

Araştırmalar hastane ortamında yapılan egzersizlerin ev programlarına üstünlüğünü vurgulamaktadır. Bu konuda yapılan bir araştırmada; hastanede fizyoterapist eşliğinde yapılan egzersiz programının, ev programına kıyasla, hastaların günlük yaşam aktivitelerinde, duygudurumlarında ve yaşam kalitelerinde daha etkili olduğu bildirilmiştir (Dereli ve Yaliman, 2010). Çalışmamızda da egzersiz ve aktivite temelli eğitim Ergoterapist eşliğinde yapılmıştır. Sağlık personeli eşliğinde yapılan egzersiz ve aktiviteler eğitimin etkinliğini artırmaktadır.

Kuvvetlendirme egzersizleri ve aktivite temelli eğitimin üst ekstremitte fonksiyonları üzerine etkilerinin karşılaştırılması amacıyla yapılan bir çalışmada katılımcılar randomize edilerek iki gruba ayrılmıştır. Bireylerin kaba ve ince kavrama kuvveti Jamar Hidrolik El Dinamometresi ve Jamar Pinchmetre ile değerlendirilmiştir. Her iki gruba da konvansiyonel rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak ilk gruba aktivite temelli eğitim, ikinci gruba ise üst ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki egzersiz programının, hastaların üst ekstremitte fonksiyonlarını iyileştirdiği, kaba ve ince kavrama kuvvetinde anlamlı düzeyde artış gösterdiği belirtilmiştir. Bu

sonuçlarla aktivite temelli eğitim ve kuvvetlendirme egzersizleri programlarından birinin diğerine göre belirgin üstünlüğünün vurgulanamayacağı ve üst ekstremiteye yönelik eğitimlerin gerek aktivite gerekse kuvvet odaklı olsun, işlevi geliştireceği belirtilmiştir (Zare, 2020). Bizim çalışmamızda egzersiz ve aktivite temelli eğitim birlikte kullanılmıştır. Bu nedenle çalışmamızda hangi yöntemin diğerinden üstün olduğu konusunda ayırıştırma yapılamamıştır.

Toset ve ark. (2016) kişilerde kısa süreli el egzersizi seansının el becerisi ve kavrama kuvveti üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında kişileri müdahale grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Bireylerin kavrama kuvveti Jamar Dinamometresi ile değerlendirilmiştir. Kontrol grubuna aktif üst ekstremite hareket açıklığı egzersizleri, müdahale grubundaki bireylere ise egzersiz hamuru ile tek seanslık kısa süreli el kuvvetlendirme egzersizleri yaptırılmıştır. Egzersiz sonrasında ise müdahale grubundaki bireylerin el kavrama kuvvetlerinin önemli ölçüde değiştiği bildirilmiştir. Araştırmacılar tek bir seansta yapılan kuvvet egzersizinin sağladığı bu durumu; çok sayıda motor ünitenin eşzamanlı aktivasyonunun neden olduğu senkronizasyon etkisinin kas kuvvetini arttırmasına bağlamışlardır. Egzersiz ve aktiviteye yönelik tekrarlı hareketler, somatosensoriyel uyarılar ile tamamlanması bazal ganglion ve motor korteksteki uyarım eksikliğini kompanse ederek motor öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Lang ve Lozano, 1998; David ve ark., 2012). Bizim çalışmamızda ise kısa süreli egzersiz ve aktivite temelli eğitim sonrasında kavrama kuvvetinde gelişim kaydedilmiştir. Bu sonuçlarla egzersiz ve aktivite temelli eğitimin beceriyi etkileyen motor gelişime katkı sağladığı söylenebilir. Bununla birlikte egzersiz ve aktivite temelli eğitimin kavrama kuvvetine olumlu etki gösterdiği çalışmamız sonuçlarına göre söylenebilir.

Kayalı (2013) splint ve egzersiz uygulamalarının etkinliğini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmasında kişileri splint ve egzersiz grubu olarak ikiye ayırmıştır. Bireylerin kavrama kuvveti Jamar El Dinamometresi ile değerlendirilmiştir. Her iki gruptaki lateral epikondilitli hastalara klasik fizyoterapi yöntemleri uygulanmıştır. Buna ek olarak splint grubu hastalarına splint uygulaması, egzersiz grubu hastalarına ise konsantrik ile eksentrik kuvvetlendirme egzersizlerden oluşan kombine bir egzersiz programı uygulanmıştır. Eksentrik kuvvetlendirme egzersizleri flexbar ismi verilen egzersiz ekipmanı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda iki grup

karşılaştırıldığında kavrama kuvvetinde, eksentrik egzersiz grubundaki değişimlerin splint grubuna göre daha yüksek oranlarda meydana geldiği görülmüştür. Çalışmamızda da flexbar egzersiz ekipmanını içeren egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı uygulanmıştır. Ancak çalışmamızda Kayalı'dan farklı olarak flexbar egzersiz ekipmanı ile egzersizler bilateral olarak değilde unilateral olarak yapılmış ve üst ekstremitede kuvvetlendirme hedeflenmiştir. Çalışmamızda üst ekstremitede kuvvetlendirme için flexbar ile egzersizlerin bilateral olarak çalışılmasının kavrama kuvvetini arttırdığı gösterilmiştir.

İzole hareketlerin tekrarlı eğitiminin paretik elin rehabilitasyonuna etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise kişiler randomize edilerek iki gruba ayrılmıştır. Bireylerin kavrama kuvveti el dinamometresi ile değerlendirilmiştir. Her bireye fizyoterapi ve günlük yaşam aktivitelerini kapsayan iş uğraşı tedavisi uygulanmıştır. 1. gruba ek olarak dirence karşı 2 metal barı sıkarak el güçlendirme tedavisi, 2. gruba ise ek olarak farklı fizyoterapi tedavisi verilmiştir. Eğitim programından 2 hafta sonra yeniden yapılan değerlendirmelerde el güçlendirme egzersizi alan grupta el kavrama kuvvetinde anlamlı artış gösterildiği belirtilmiştir (Bütefish ve ark., 1995). Kuvvetlendirme egzersizleri ve aktivite temelli eğitimi içeren çalışmaların kavrama gücünü artırdığına dair kanıtlar kuvvetlidir (Lindsay ve ark., 2010; Zare, 2020). Çalışmamızın en yakın uygulama alanının günlük yaşamda kullanılmak üzere daha az tercih edilen etkilenmiş eli olan bireyler olacağı düşünülmüştür. Bu nedenle bizde çalışmamızda insanların günlük yaşamda kullanmak için daha az tercih ettikleri baskın olmayan elin kavrama kuvvetini değerlendirip, egzersiz ve aktivite temelli eğitimin etkinliğini inceledik. Ek olarak çalışmamızda baskın olmayan ele egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı birlikte uygulanmıştır. Bunun sonucunda baskın olmayan elin kavrama kuvvetinde anlamlı derecede artış meydana gelmiştir. Bu sonuçlar ışığında çalışmamızda kullandığımız egzersiz ve aktivite temelli eğitimin etkilenmiş eli olan bireylerde kullanılabileceği ve etkilenmiş elin kavrama kuvvetini arttırabileceği düşünülmektedir.

Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerisi üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmamızda kavrama kuvveti Jamar Hidrolik El Dinamometresi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı sonrasında yeniden tekrarlanmıştır. Bireylerin baskın olmayan



ellerinde eğitim öncesi ve sonrası yapılan kavrama kuvveti ölçümlerinde önemli bir artış olduğu saptanmıştır. Literatürde, egzersiz ve aktiviteye yönelik tekrarlı hareketlerin, somatosensoryel uyarılar ile tamamlanması bazal ganglion ve motor korteksteki uyarım eksikliğini kompanse ederek motor öğrenmeyi kolaylaştırdığı ifade edilmiştir (Lang ve Lozano, 1998; David ve ark., 2012). Bunun sonucunda çalışmamızda da egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan elin kavrama kuvvetinde meydana getirdiği anlamlı artışın sebebi egzersiz ve aktiviteye yönelik tekrarlı hareketlerin motor öğrenmeyi kolaylaştırmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda baskın olmayan elde öğrenilmiş kullanılmamanın önüne geçilebilmek ve el becerilerindeki gelişimi hızlandırılabilmesi amacıyla egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerisi üzerine etkilerini inceledik. Günlük yaşam aktivitelerinde elin işlevsel kullanımını belirleyen ve kişinin işlevsel bağımsızlığı hakkında bilgi veren el becerisi; parmakları ustaca hareket ettirerek, belli bir zaman diliminde dokunulan cisimleri parmaklar ile hızlı ve doğru bir şekilde manipüle etme yeteneğidir (Kuh ve Ward, 1950; Fırat 2006). El becerisi, özellikle ince ve kaba kas kontrolünü gerektiren aktivitelerde önemli bir yere sahip olup birçok aktivitenin devamlılığını sağlamaktadır (Çakıt, 2008).

Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerisi üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmamızda bireylerin el becerilerini değerlendirmek için süreli performans testlerinden birisi olan Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT) kullanılmıştır. El becerilerinin bir göstergesi olan süreli performans testleri günlük yaşamı ve iş performansını değerlendirmek amacıyla kullanılır. Süreli performans testleri aynı zamanda bir aktivitenin zamana karşı yapılabilme yeteneğini değerlendirir (Lourençao ve ark., 2005). Süreli performans testlerinde belirlenen ekipmanlardan farklı ekipman kullanımı test sonuçlarının yanlış ya da geçersiz olmasına sebep olur (Sığırtmaç, 2018). Çalışmamızda süreli performans testlerinden birisi olan JTEFT ile el becerilerinin değerlendirilmesi sırasında testte belirtilen ekipmanları kullandık. Aynı zamanda testte kullanılan objelerin standart dizilimini sağlayabilmek için test malzemeleri arasında ölçekli bir tahta ve aktivitelerin yapıldığı zamanın ölçülebilmesi için kronometre kullandık.

Bu çalışmanın ön bulgularını yayınladığımız egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerileri üzerine etkilerini incelediğimiz çalışmamızda bireylerin el becerileri JTEFT ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonrasında bireylere egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı uygulanmıştır. Eğitimin sonunda değerlendirmeler yeniden yapılmış ve egzersiz ve aktivite temelli eğitimin, bireylerin baskın olmayan el becerilerinde JTEFT alt test sonuçlarındaki görevleri yapmadaki hızının arttığı gösterilmiştir. Bu nedenle baskın olmayan el kullanımında uygulanacak eğitim programlarında egzersiz ve aktiviteler ile günlük yaşama yönelik uygulamaların önemli olduğunu düşünülmektedir (Koç, 2021) (EK-11).

Zare (2020) kuvvetlendirme egzersizleri ve aktivite temelli eğitimin üst ekstremitte fonksiyonları üzerine etkilerinin karşılaştırılması amacıyla yapmış olduğu çalışmada katılımcılar randomize edilerek iki gruba ayrılmıştır. Bireylerin el becerisi JTEFT ve Dokuz Delikli Peg Testi (DDPT) ile değerlendirilmiştir. Her iki gruba da konvansiyonel rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak ilk gruba aktivite temelli eğitim, ikinci gruba ise üst ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki egzersiz programının, hastaların üst ekstremitte fonksiyonlarını geliştirdiği gözlemlendi. JTEFT ile değerlendirilen bazı üst ekstremitte fonksiyonları, aktivite temelli eğitim ile anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme gösterdi. Bizim çalışmamızda el becerisi JTEFT ile değerlendirilmiş olup egzersiz ve aktivite temelli eğitim birlikte kullanılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre bireylerin baskın olmayan ellerinde JTEFT alt testlerinde eğitim sonrası görevi tamamlama süreleri anlamlı derecede kısalmış ve kişiler aktiviteleri daha kısa sürede tamamlamıştır. Alt testlerde eğitim sonrası görevi tamamlama sürelerindeki anlamlı derecede kısalmanın sebebinin egzersiz ve aktiviteye yönelik tekrarlı hareketlerin motor öğrenmeyi kolaylaştırmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda egzersiz ve aktivite temelli eğitim birlikte kullanılmış olup hangi yöntemin diğerinden üstün olduğu konusunda bir alt ayırıştırma yapılamamıştır.

Vanbellingen ve ark. (2017), ev tabanlı eğitim programının el becerisi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında el becerisini DDPT ile değerlendirmişlerdir. Ev programı ile gerçekleştirilen araştırmada; kontrol grubuna theraband egzersizlerinden

oluşan egzersiz temelli eğitim, çalışma grubuna ise egzersiz hamuru, egzersiz topu ve resim çizme gibi aktivitelerden oluşan aktivite temelli eğitim önerilmiştir. Ev tabanlı eğitim programının sonunda değerlendirmeler yeniden yapılmış ve sadece aktivite temelli eğitim grubunda el becerilerinde anlamlı iyileşme görülmüştür. Vanbellingem ve ark.'nın (2017) araştırmasında, hastalara uygulanan egzersiz ve aktiviteler, Ergoterapist gözetimi olmadan ev programı ile verilmiştir. Bizim çalışmamızda el becerisinin değerlendirilmesi için test süresinin kısa olması ve test materyallerinin ucuz, çabuk bulunabilir olması nedeniyle JTEFT kullanılmıştır. Ayrıca çalışmamızda egzersiz ve aktivite temelli eğitimin birlikte ve Ergoterapist gözetiminde uygulanan programlarla gerçekleşmiş olması ile JTEFT alt testlerinde baskın olmayan el becerilerinde önemli farklılıklar bulduk. Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin birlikte ve Ergoterapist gözetiminde yapılmış olması ile bireylerin baskın olmayan ellerinde JTEFT alt testlerinde eğitim sonrası görevi tamamlama sürelerinin anlamlı derecede kısalmış olduğunu ve kişilerin aktiviteleri daha kısa sürede tamamlayabildiği görülmektedir. Bu nedenle planlanacak çalışmalarda egzersiz ve aktivite temelli eğitimin birlikte ve sağlık personeli gözetiminde yapılması önerilmektedir.

İnmeli hastalarda spesifik el rehabilitasyonunun fonksiyonellik üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada kişiler kontrol grubu ve çalışma grubu olarak ikiye ayrılmışlardır. Bireylerin el becerisi Kutu Blok Testi, DDPT ve JTEFT ile değerlendirilmiştir. Her iki gruba da egzersiz ve aktivite temelli eğitim programını içeren konvansiyonel el rehabilitasyon protokolü uygulanırken çalışma grubuna ek olarak Hand Tutor cihazı ile robot yardımcı el rehabilitasyonu programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda tedavi sonrası yapılan değerlendirmelerde hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda değerlendirilen el becerilerinde ileri derecede anlamlı farklılık saptanmış, ancak gruplar arasında istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir (Bayındır, 2013). Çalışmamızda da el becerisi JTEFT ile değerlendirilmiş olup aynı zamanda Bayındır'ın (2013) çalışmasında olduğu gibi egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı birlikte kullanılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre bireylerin baskın olmayan ellerinde JTEFT alt testlerinde eğitim sonrası görevi tamamlama süreleri anlamlı derecede kısalmış ve kişiler aktiviteleri daha kısa sürede tamamlamıştır. Çalışmamızda farklı bir eğitim protokolü kullanılmadığı için hangi yöntemin diğerinden üstün olduğu konusunda bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Çekmece (2014), inmeli hastalarda tüm vücut vibrasyon tedavisinin alt ve üst ekstremitelere fonksiyonları üzerine etkilerini incelediği çalışmada bireyler çalışma ve kontrol grubu olacak şekilde iki gruba ayrılmışlardır. Bireylerin el becerisi JTEFT ile değerlendirilmiştir. Çalışmada JTEFT alt testlerinden olan yazı yazma aktivitesi bireylerin okuma yazma bilmemesinden dolayı kullanılamamıştır. Her iki gruba da egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı uygulanırken buna ek olarak çalışma grubundaki bireylere tüm vücut vibrasyon tedavisi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda eğitim sonrası yapılan değerlendirmelerde, her iki grup arasında istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Bizim çalışmamızda da el becerisi JTEFT ile değerlendirilmiştir. Çalışmamıza dahil olan bireylerin eğitim düzeyi lisans ve üzeri olduğu için yazı yazma aktivitesi dahil JTEFT'nin bütün parametreleri dahil edilmiştir. Çalışmamızda farklı bir eğitim protokolü kullanılmadığı için hangi yöntemin diğerinden üstün olduğu konusunda bir karşılaştırma yapılamamıştır ancak egzersiz ve aktivite temelli eğitimin el becerisi üzerine etkisinde anlamlı artış saptanmıştır.

Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerisi üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmamızda el becerisi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi ile değerlendirilmiştir. Egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı sonrasında değerlendirme yeniden tekrarlanmıştır. Bireylerin baskın olmayan ellerinde JTEFT yazı yazma, beş adet kartı alt üst çevirme, altı adet küçük objeyi kutuya toplama, fişleri yerleştirme, yemek yeme simülasyonu, beş adet boş konserve kutusunu yer değiştirme, beş adet dolu (450 gr) konserve kutusunu yer değiştirme alt testlerinde eğitim sonrası görevi tamamlama sürelerinin anlamlı derecede kısalmış olduğunu ve kişilerin aktiviteleri daha kısa sürede tamamlayabildiği görülmektedir. Literatürde, nöroplastik gelişmeleri sağlayan tüm egzersiz ve aktivitelerin, beyindeki sinyal iletim noktaları olan sinaptik bağlantıları yenileyici, geliştirici ve güçlendirici etkiler yaptığı ifade edilmiştir (Doidge, 2009). Aynı zamanda beyin plastisitesinin uzun dönem sürdürülmesinde motor becerilere yönelik yoğun ve çok tekrarlı yapılan çalışmaların önemi bilinmektedir (Langhorne ve ark., 1996; Plautz ve ark., 2000). Çalışmamızda egzersiz ve aktivite temelli eğitim sonrasında baskın olmayan el becerisi ölçümlerinde önemli farklılıklar bulduk. Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin el becerisinde meydana getirdiği anlamlı artışın sebebinin yoğun ve çok tekrarlı yapılan egzersiz ve aktiviteler olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak çalışmamızda

olduğu gibi egzersiz ve aktiviteleri yoğun ve çok tekrarlı yaptırmak beyin plastisitesinin uzun dönem sürdürülmesinde etkili bir faktördür.

Çalışmamızda baskın olmayan elde uygulanan egzersiz ve aktivite temelli eğitim programında olduğu gibi, elin koordineli ve karmaşık hareketlerle fonksiyon görmesi nedeniyle hem izole kas gücünü hem de koordinasyonu arttırmak, ayrıca spesifik bir görevi yoğun ve çok tekrarlı yaptırarak ince motor becerisi kazandırmak ergoterapi programında olması gereken unsurlardandır. İnce motor beceri ince, küçük, hassas hareketleri gerçekleştirmek için kas, iskelet ve nörolojik fonksiyonların koordinasyonudur (Fırat, 2006).

Çalışmamızda ince motor becerilerin değerlendirilmesi amacıyla Dinamik Elektronik Yüzük Testi kullanılmıştır. Literatürde Dinamik Elektronik Yüzük Testi'nin kullanıldığı ve ince motor becerilerin değerlendirildiği çalışmalarla karşılaşılmamıştır. Çalışmamız Dinamik Elektronik Yüzük Testi ile ince motor becerilerin değerlendirildiği **ilk çalışma** olma niteliğinde olup ince motor becerilerin değerlendirilmesinde farklı bir değerlendirme aracı önererek alandaki boşluğun giderilmesi hedeflenmektedir.

Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerisi üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmamızda ince motor beceriler Dinamik Elektronik Yüzük Testi ile değerlendirilmiştir. Egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı sonrasında değerlendirmeler yeniden tekrarlanmıştır. Bireylerin baskın olmayan ellerinde çapı dar halkalı siyah aparat ve çapı geniş halkalı kırmızı aparatın döngüye değim sayıları eğitim sonrası anlamlı derecede azalmıştır. Sonuç olarak kişilerin ellerindeki çapı dar halkalı siyah aparat ve çapı geniş halkalı kırmızı aparat ile parkuru tamamlarken aparatı döngüye daha az değdirdikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra bireylerin baskın olmayan ellerinde çapı dar halkalı siyah aparat ve çapı geniş halkalı kırmızı aparat ile eğitim sonrası parkuru tamamlama sürelerinin anlamlı derecede kısalmış olduğunu ve kişilerin aktiviteleri daha kısa sürede tamamlayabildiği görülmektedir. Sonuç olarak kişilerin ellerindeki çapı dar halkalı siyah aparat ve çapı geniş halkalı kırmızı aparat ile parkuru tamamlama sürelerinin azaldığı görülmektedir. Çalışmamızda egzersiz ve aktivite temelli eğitim sonrasında baskın olmayan elin ince motor beceri ölçümlerinde önemli farklılıklar bulduk. Egzersiz ve aktivite temelli

eğitim in ince motor becerilerde meydana getirdiği anlamlı artışın sebebinin aktivite temelli eğitim kapsamında yoğun ve çok tekrarlı olarak yaptırılan baskın olmayan el ile resim çizme aktivitesi, çizilen resmi baskın olmayan elde tutulan makas ile kesme aktivitesi ve baskın olmayan el ile yazı yazma aktivitesinin olduğu dűřunűlmektedir. Sonuç olarak ince motor beceriler çalışmamızda olduğu gibi yoğun ve çok tekrarlı çalışmalarla geliştirilebilir.

Çalışmamızda, egzersiz ve aktivite temelli eğitim ile baskın olmayan elde bireye spesifik bir gűrevi tekrarlı yaptırarak el işlevi kazandırmak ve bireyin aktivitelere bağımsız katılımını sağlamak hedeflenmiştir. Çalışmamız da egzersiz ve aktivite temelli eğitim in baskın olmayan eldeki etkinliğini inceleyebilmek için el işlevleri ve aktivite katılımını değerlendiren testlerden Michigan El Sonuç Anketi'nin modifiye edilmiş hali kullanılmıştır.

Çalıřmamızda kullanılan Modifiye Michigan El Sonuç Anketi (MMESA) 30 madde ve 2 alandan oluřmaktadır. Orjinal Michigan El Sonuç Anketi 57 madde ve 6 alandan oluřmaktadır. Bu alanlar genel el iřlevi, gűnlűk yařam aktiviteleri, iř performansı, ađrı, estetik ve hasta memnuniyeti alt bařlıklarından oluřmaktadır (Chung ve ark., 1998). Ancak çalıřmamız sađlıklı genç yetiřkin bireylerin katılımı ile gerçekleřtirildiđi için Michigan El Sonuç Anketi'nin sadece genel el iřlevi ve gűnlűk yařam aktiviteleri alt bařlıkları kullanıldı. Ayrıca gűnlűk yařam aktiviteleri alanının her iki el, alt parametresine ilave sorular eklendi.

Literatűrde el işlevleri ve aktivite katılımını değerlendirmek amacıyla kullanılan Michigan El Sonuç Anketi genellikle kırıklar, sinir yaralanmaları, karpal tűnel sendromu gibi hastalıklara uygulanan tedavilerin etkinliğini karşılaştırmak amacıyla kullanılmıştır (űncűl, 2018; Yıldıırım, 2021; Ceylan, 2021). Sağlıklı yetişkin bireylerde egzersiz ve aktivite temelli eğitim in baskın olmayan el işlevleri ve aktivite katılımı űzerine etkilerini inceleyen çalışmalarla karşılaşılmamıştır. Çalışmamız egzersiz ve aktivite temelli eğitim in baskın olmayan el işlevleri ve aktivite katılımı űzerine etkilerinin incelendiği **ilk çalışma** olma niteliğinde olup bu alandaki boşluğun giderilmesi planlanmaktadır.

Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el işlevleri ve aktivite katılımı üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla çalışmamızda bireyler MMESA ile değerlendirildi. Egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı sonrasında değerlendirmeler yeniden MMESA ile tekrarlanmıştır. Sonuç olarak bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası MMESA ile yapılan ölçümler arasında anlamlı artış olduğu saptanmış olup bireylerin eğitim sonrasında baskın olmayan ellerinde MMESA ile yapılan ölçümlerin puanları artış göstermiştir. Bunun yanı sıra bireylerin her iki elinde eğitim öncesi ve sonrası MMESA ile yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmış olup bireylerin eğitim sonrasında her iki ellerinde MMESA ile yapılan ölçümlerin puanları artış göstermiştir. Sonuç olarak egzersiz ve aktivite temelli eğitim baskın olmayan el işlevleri ve aktivite katılımını artırmaktadır. Aynı zamanda baskın olmayan elde uygulanan egzersiz ve aktivite temelli eğitim bireylerin her iki elini de kullanılarak yaptığı aktivitelerdeki katılımını da artırmaktadır. Baskın olmayan ve her iki el işlevlerinin ve aktivite katılım düzeylerinin artırılması için planlanan rehabilitasyon programlarına, egzersiz ve aktivite temelli eğitim programlarının eklenmesinin faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin el becerisi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmamızda bireylerin eğitim öncesi ve sonrasında baskın olmayan el becerileri araştırmacılar tarafından tasarlanan El Becerisi Değerlendirme Ölçeği ile puanlanmıştır. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası el becerisi değerlendirme ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin eğitim sonrasında baskın olmayan ellerinde El Becerisi Değerlendirme Ölçeği ile yapılan ölçümlerin puanları artış göstermiştir. Literatürde göreve özel eğitimin ve motor görevlerin hedefe odaklı tekrarlı pratikleri ile el becerilerinde gelişme sağladığı bildirilmiştir. Bu gelişimin en temel prensibi şöyledir: “Bir görevi öğrenmenin en iyi yolu özellikle o görevi pratik etmektir.” Eğitim sonrası elde edilen nöroplastik değişikliklerin eğer bu görevler kişi için önem arz ediyorsa ve anlamlıysa daha fazla olacağı görülmüştür (Narayan ve ark., 2012). Çalışmamıza katılan bireylerin diş hekimi, hemşire ve ergoterapist gibi baskın ellerinde güçlü bir kavrama kuvveti ve el becerisine sahip olma zorunluluğunun yanında, baskın olmayan ellerini de sürekli kullanmaları gereken meslek gruplarından oluştuğu görülmektedir. Bu nedenle çalışmamızın katılımcılarında kavrama kuvveti ve el becerilerinin üst

düzyeyde olmasının yanında her iki elini de aktif olarak kullanmaları gerektiği için baskın olmayan el becerileri bireyler için önemliydi. Bu nedenle çalışmamızda meydana gelen el becerilerindeki anlamlı artışın sebebi baskın olmayan elin kişiler için büyük önem arz ediyor ve anlamlı olmasından kaynaklandığı düşünölmektedir.

Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin el becerisi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmamızda bireylerin eğitim öncesi ve sonrasında yazı yazma aktivitesi araştırmacılar tarafından tasarlanan Yazı Yazma Aktivitesi Değerlendirme Ölçeği ile puanlanmıştır. Bireylerin baskın olmayan ellerinde eğitim öncesi ve sonrası yazı yazma aktivitesi değerlendirme ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Buna göre bireylerin eğitim sonrasında baskın olmayan ellerinde yazı yazma aktivitesi için yapılan ölçümlerin puanları artış göstermiştir. Literatürde beyin plastisitesinin uzun dönem sürdürölmesinde motor becerilere yönelik yoğun ve çok tekrarlı yapılan çalışmaların önemi bilinmektedir (Langhorne ve ark., 1996; Plautz ve ark., 2000). Çalışmamızda egzersiz ve aktivite temelli eğitim sonrasında baskın olmayan elin yazı yazma aktivitesi ölçümlerinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin yazı yazma aktivitesinde meydana getirdiği anlamlı artışın sebebinin yazı yazma aktivitesinin çok tekrarlı bir şekilde çalışılmış olmasından kaynaklı olduğu düşünölmektedir. Çalışmamızda olduğu gibi egzersiz ve aktiviteleri yoğun ve çok tekrarlı bir şekilde yaptırmak beyin plastisitesinin uzun dönem sürdürölmesinde etkili olacak ve el becerilerinin gelişimine katkı sağlayacaktır.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerisi üzerine etkilerini incelemek amacıyla planlanan çalışmamızda hipotezimiz; egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerilerini geliştireceği yönündeydi. Çalışmamızın sonucunda; eğitim öncesi ve sonrası yapılan karşılaştırmalarda egzersiz ve aktivite temelli eğitimin baskın olmayan el becerileri açısından gelişme sağladığı bulunmuştur ve hipotezimiz doğrulanmıştır.

Ayrıca eğitim sonrası baskın olmayan el becerileri değerlendirildiğinde kavrama kuvveti, el işlevleri, ince motor beceriler, aktivite katılımı, yazı yazma aktivitesi ve bireylerde alışılan hayatın dışına çıkarak ve farklı davranışlar sergileyerek nöroplastik gelişmede baskın olmayan elde uygulanan egzersiz ve aktivite temelli eğitimin etkili olduğu bulunmuştur.

- Çalışma değişik yaş gruplarında sürdürülebilir.
- Çalışma değişik meslek gruplarında sürdürülebilir.
- Çalışma değişik uzuv gruplarında sürdürülebilir.
- Çalışma değişik hastalık gruplarında sürdürülebilir.
- Çalışma değişik aktivite düzeylerinde sürdürülebilir.
- Çalışmanın uzun süreli tekrarı sağlanabilir.
- Çalışma EEG vb. diğer beyin biyofiziği araçlarıyla yapılabilir.

Çalışmamız, Beyin Biyofiziği bakış açısıyla beyin plastisitesi ve insan faktörünü temel alan bir çalışma olarak kurgulanmıştır. Bu açıdan Ergoterapi Bataryası olarak sahaya kazandırılması için devam yayınları planlanmaktadır. Bu kazanımlar yalnızca hastalarda değil her türlü iş ve yaşamsal alanda yaşam kalitesini artırmak için yapılacak çalışmalara da yol açacaktır. Ayrıca bu bağlamda geçerlilik güvenilirlik çalışmaları yapılması eklenilebilir durumdadır. Son olarak tez esnasında NERİTA ile kazandırılan deney düzeneği, donanım ve yazılımlar toplu olarak bir inovasyon girişimine öncülük edebilir.

## 7. KAYNAKLAR

Abubakar NM, Nasir FT, Lojede OH, Adamu J, Zagi M, Nyong UA, Dane S. Handedness, eyedness, footedness, crossed dominance and digit ratio in Nigerian people. *Journal of Research in Medical and Dental Science*. 2018;6(6):62–69.

Akel BS, Öksüz Ç. Elde Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri. Çeviren: Karaduman AA, Tunca Yılmaz Ö. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon - Cilt 2 / Ortopedik RehabilitasyonPediatrik Rehabilitasyon*. Hipokrat & Pelikan Kitabevi, Ankara; 2016, s: 109-119.

Akman MN, Karataş M. Temel ve uygulanan kinezyoloji. Haberal Eğitim Vakfı, Ankara; 2003, s: 121-131.

Allgöwer K, Hermsdörfer J. Fine motor skills predict performance in the Jebsen Taylor Hand Function Test after stroke. *Clin Neurophysiol*. 2017;128(10):1858–1871.

American Occupational Therapy Association. Occupational therapy practice framework: Domain and process. *Am J Occup Ther*. 2014;68(1):1– 48.

Arazi M, Şimşek S. Akut travmatik omuz çıkıkları. *Türkiye Klinikleri Journal of Orthopaedics and Traumatology Special Topics*. 2011;4(3):20-24.

Atsavun Uysal S, Ekinçi Y, Çoban F, Yakut Y. Edinburgh el tercihi anketi türkçe güvenilirliğinin araştırılması. *J Exerc Ther Rehabil* 2019;6(2):112-118.

Bassey EJ, Harries UJ. Normal values for handgrip strength in 920 men and women aged over 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors. *Clin Sci*. 1993;84(3):331-337.

BAYINDIR Ö. İnmeli Hastalarda Spesifik El Rehabilitasyonunun Fonksiyonellik Ve Spastisite Üzerine Etkisi. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Uzmanlık Tezi, 2013, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. G Akyüz).

Ben Pansky TRG. Lippincott Açıklamalı İnsan Anatomisi. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara; 2015, s: 122-132.

Blair SJ, McCormick E, Lehman JB, Fess EE, Rader E. Evaluation of impairment of the upper extremity. Clin Orthop Relat Res. 1987;221:42–58.

Brandstater ME. Stroke rehabilitation. Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice. Ed: DeLisa JA. Lippincott Williams & Wilkins. 2. Ed. 2007, p: 1655- 1677.

Buddenberg LA, Davis C. Test-retest reliability of the Purdue Pegboard Test. The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association. 2000;54(5):555-558.

Bumin G, Akel BS, Öksüz Ç. Ergoterapi teoriler, modeller ve uygulama yaklaşımları. Hipokrat Yayıncılık, Ankara; 2019, s: 1-6

Butler AA, Menant JC, Tiedemann AC, Lord SR. Age and gender differences in seven tests of functional mobility. J Neuroeng Rehabil. 2009;6:31.

Bütefish C, Hummelsheim H, Denzler P, Mauritz K-H. Repetitive training of isolated movements improves the outcome of motor rehabilitation of the centrally paretic hand. Journal of the neurological sciences. 1995;130(1):59-68.

Canakci V, Akgül HM, Akgül N, Canakci CF. Prevalence and handedness correlates of traumatic injuries to the permanent incisors in 13-17-year-old adolescents in Erzurum, Turkey. Dental Traumatology. 2003;19(5):248–254.

Capan N, Esmailzadeh S, Oral A, Basoglu C, Karan A, Sindel D. Radial extracorporeal shock wave therapy is not more effective than placebo in the management of lateral epicondylitis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. American journal of physical medicine & rehabilitation. 2016;95(7):495-506.

Cardinal BJ. Does physical activity behavior vary by handedness? American Journal of Health Promotin. 2005;19(6):397–400.

Carey DP, Smith G, Smith DT, Shepherd JW, Skriver J, Ord L, Rutland A. Footedness in world soccer: an analysis of France'98. *Journal of Sports Sciences*. 2001;19:855-864.

Cavil S, Bryden P. Development of handedness: Comparison of questionnaire and performance-based measures of preference. *Brain and Cognition*. 2003;53:149–151.

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

CEYLAN İ. Karpal Tünel Sendromunda Hareketle Birlikte Ağrısız Mobilizasyon Tekniğinin Etkilerinin İncelenmesi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2021, Kırşehir (Danışman: Doç. Dr. Ö Büyükturan).

Chaisson CE, Zhang Y, Sharma L, Kannel, W, Felson DT. Grip Strength and The Risk of Developing Radiographic Hand Osteoarthritis: Results from The Framingham Study. *Arthritis Rheum*. 1999;42:33-38.

Chang J, Hentz VR, Chase RA. *Anatomy and Biomechanics of the Hand*. 2007, p: 163.

Chengalur SN, Smith GA, Nelson RC, Sadoff AM. Assessing sincerity of effort in maximal grip tests. *Am J Phys Med Rehabil*. 1990;69:148-153.

Chung KC, Pillsbury SM, Walters MR, Hayward RA. Reliability and validity testing of the Michigan Hand Outcomes Questionnaire. *J Hand Surg*. 1998;23A:575–587.

Clerke A, Clerke J. A literature review of the effect of handedness on isometric grip strength differences of the left and right hands. *Am J Occup Ther*. 2001;55(2):206-11.

Coren S, Halpern DF. Left Handedness a marker for decreased survival fitness. Psychol Bull. 1991;109(1):90-106.

Coren S, Porac C. Fifty centuries of right-handedness: the historical record. Science. 1977;198(4317):631-632.

Crosby CA, Wrenn MA, Mawr B. Hand strength: normative values. J. Hand Surg Am. 1994;19(4):665-670.

ÇAKIT E. El Becerisine Etki Eden Faktörlerin Değerlendirilmesine Yönelik Bulanık Mantık Yaklaşımı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2008, Adana (Danışman: Yrd. Doç. Dr. O Çetik).

Çalışkan S, Gökbel H. El tercihi ile el becerisi ve el kavrama kuvveti arasındaki ilişkiler. Genel Tıp Dergisi. 1997;7(4):195-197.

ÇEKMECE Ç. İnmeli Hastalarda Tüm Vücut Vibrasyon Tedavisinin Alt- Üst Ekstremitte Fonksiyonları Üzerine Etkileri. Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2014, Kocaeli (Danışman: Yrd. Doç. Dr. I Sade).

David FJ, Rafferty MR, Robichaud JA, Prodoehl J, Kohrt WM, Vaillancourt DE, Corcos DM. Progressive resistance exercise and Parkinson's disease: a review of potential mechanisms. Parkinsons Dis. 2012;2012.

Dereli EE, Yaliman A. Comparison of the effects of a physiotherapist-supervised exercise programme and a self-supervised exercise programme on quality of life in patients with Parkinson's disease. Clin Rehabil. 2010;24(4):352-362.

Desrosiers J, Bravo G, Hebert R, Mercier L. Impact of elbow position on hand grip strength of elderly men. Journal of Hand Therapy. 1995;8:27-30.

Desrosiers J, Rochette A, Hebert R, Bravo G. The Minnesota Manual Dexterity Test: reliability, validity and reference values studies with healthy elderly people. Canadian Journal of Occupational Therapy. 1997;64(5):270-6.

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

Dias JJ, Rajan RR, Thompson JR. Which Questionnaire Is Best? The Reliability, Validity and Ease Of Use of The Patient Evaluation Measure, The Disabilities of The Arm, Shoulder and Hand and The Michigan Hand Outcome Measure. *J Hand Surg.* 2008;33(1):9-17.

Doidge, N. Kendini Değiştiren Beyin. Pegasus Yayınları, İstanbul; 2009.

Dokuztuğ, F. Statik El Siplintleri. 8. Basım, Abant İzzet Baysal Üniversitesi K. D. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, Bolu; 1998.

Dossey L. Left handedness: insupport of the ten-percenters. *Alternative Theraphies in Health and Medicine.* 2003;9(5):10-18.

Duncan SF, Saracevic CE, Kakinoki R. Biomechanics of the Hand. *Handclinics.* 2013;29(4):483-492.

Elden H, Nacitarhan V. Üst ekstremitte kinezyolojisi. Çeviren: Oğuz H, Dursun E, Dursun N. *Tıbbi Rehabilitasyon.* 2. basım, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul; 2004, s: 245-63.

Eler N, Eler S. Raket sporlarında kavrama kuvveti. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 2018;23(2):103-110.

Eliasson A. Normal and impaired development of force control in precision grip. *Hand function in the child.* 2006;45-62.

Eliasson AC, Forssberg H, Hung YC, Gordon AM. Development of hand function and precisionn grip control in individuals with cerebral palsy: A 13 year follow-up study. *Pediatrics.* 2006;118(4):1226-1236.

ERYİĞİT S. Sağlıklı Kişilerde Farklı Üst Ekstremitte Pozisyonlarında Elde Kavrama Kuvvetlerinin Analizi. İstanbul Bilim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 2012, İstanbul (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ü Uğurlu).

Faurie C, Schiefenhövel W, Le Bomin S, Billiard S, Raymond M. Variation in the frequency of left-handedness in traditional societies. *Curr. Anthropol.* 2005b;46:142-147.

Fess EE. A method for checking Jamar Dynamometer calibration. *J Hand Ther.* 1987;01-28.

Fess EE. Documentation: essential elements of an upper extremity assessment battery. *Rehabilitation of the hand: surgery and therapy.* 1995;1:185-214.

FIRAT B. Zihinsel Özürlü Çocuklarda Postür ve El Becerisinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Y Yakut).

Fiona C, Jeremy L, Hoe L. The reliability of one vs. three grip trials in symptomatic and asymptomatic subjects. *Journal of Hand Therapy.* 2006;19:318-327.

Gallus J, Mathiowetz V. Test-retest reliability of the Purdue Pegboard for persons with multiple sclerosis. *Am J Occup Ther.* 2003;57(1):108-11.

Gilbert AN, Wysocki CJ. Hand preference and age in the United States. *Neuropsychologia.* 1992;30(7):601-608.

Gladue BA, Bailey JM. Spatial ability, handedness, and human sexual orientation. *Psychoneuroendocrinology.* 1995;20(5):487-497.

Gökbel H, Çalışkan S, Ergene N. Üniversite öğrencilerinde el tercihi dağılımı. *S.Ü Tıp Fakültesi Dergisi.* 1992;8:93-100

Gökbel H, Çalışkan S. El tercihi, el becerisi ve el kavrama kuvveti ile testosteron ve estradiol arasındaki ilişkiler. *Genel Tıp Dergisi.* 1998;8(1):13-16.

Gökmen FG. Sistematik Anatomi. İzmir Güven Kitabevi, İzmir; 2003, s: 69-73, 114-117, 195- 201, 738.

Gündoğan NÜ, Yazıcı AC, Şimşek A. Üniversite öğrencilerinde el tercihi dağılımı ve işlevsel lateralizasyon: Başkent Üniversitesi örneği. Genel Tıp Derg. 2007;17(2):99-103.

Gündoğan NÜ, Yazıcı CA, Özman İ, Koçtekin B, Şimşek A. Kısa süreli motor aktivitenin el beceri hızı üzerine etkisi. Dirim Tıp Gazetesi. 2009;84(4):115-124.

Gündoğan NÜ. Öğrenme ve davranışlarda sol ve sağ beyin yarım kürelerinin fonksiyonel asimetrisinin önemi (Lateralizasyon). Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences. 2005;25(3):333-336.

Gündoğan, NÜ, Yazıcı AC, Şimşek A. The relationships between hand preference and genders among university students (A preliminary study). Türkiye Klinikleri J Med Sci. 2006;26:225-231.

Gürçay E, Alanoğlu E, Tuncay R, Uşan H, Çakıcı A. Romatoid elde Duruöz El Skalasının ve kavrama beceri testinin değerlendirilmesi. T Klin JPM&R. 2004;4:1-6.

Gürpınar D, Erol A, Mete L. Depresyon ve nöroplastisite. Klinik Psikofarmakoloji Bülteni. 2007;17:100- 110.

Hamamcı ND. Üst ekstremité hareket analizi. Çeviren: Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 1. basım, Güneş Kitabevi, İstanbul; 2000, s: 444-458.

Hamilton A, Balnave R, Adams R. Grip strength testing reliability. J Hand Ther. 1994;7(3):163-70.

Hellige JB, Taylor KB, Lesmes L, Peterson S. Relationships between brain morphology and behavioral measures of hemispheric asymmetry and interhemispheric interaction. Brain and cognition. 1998;36(2):158-192.



Hoosain, R. Left handedness and handedness switch amongst the Chinese. *Cortex*. 1990;26(3):451-454.

Innes A. Handgrip strength testing: A review of the literature. *Aust Occup Ther J*. 1999;46:120-140.

Innes EV. Hand grip strength testing: A review of the literature. *Aust Occup Ther J*. 2002;46:120-140.

Jaworski Ł, Karpiński R, Dobrowolska A. biomechanics of the upper limb. *Journal of Technology and Exploitation in Mechanical Engineering*. 2016;2(1):53–59.

Jebsen RH. An objective and standardized test of hand function. *Arch Phys Med Rehabil*. 1969;50(6):311-319.

Johansson CA, Kent BE, Shepard KF. Relationship between verbal command volume and magnitude of muscle contraction. *Physical Therapy*. 1998;63:1260-1265.

John Z. Effects of isometric handgrip exercise training on resting hemodynamics: A pilot study. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2003;2(4):153-156.

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

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

Kapandij, I. *The Physiology of the Joints-Lower Limb*. Churchill Livingstone, Edinburgh; 1982.

Katayama, M., Katayama, H. Coordinated Control of Reaching and Grasping During Prehension Movement. *Neural Information Processing*. 2008;892-901.

KAYALI Y. Lateral Epikondilitli Hastalarda Splint Ve Egzersiz Uygulamalarının Etkinliği. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, İzmir (Danışman: Yrd. Doç. Dr. N İlçin).

Koç P, İnanç G, Özgören M. The Effects of Exercise And Activity-Based Training On Non-Dominant Hand Functions. *J Basic Clin Health Sci.* 2021;(5):1-203.

Krug G, McCormack G. Occupational therapy: evidence-based interventions for stroke. *Mo Med.* 2009;106(2):145-149.

Kuh C, Ward WE. Occupational virus hepatitis: an apparent hazard for medical personnel. *JAMA.* 1950;143:631–635.

Kulak W, Sobaniec W. Molecular mechanisms of brain plasticity: Neurophysiologic and neuroimaging studies in the developing patients. *Rocz Akad Med Białymst.* 2004;49:227- 236.

Kuran B. El Rehabilitasyonu, Tıbbi Rehabilitasyon. Çeviren: Oğuz H.S. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul; 1995, s: 575-78.

Lang AE, Lozano AM. Parkinson's disease. Second of two parts. *N Engl J Med.* 1998;339(16):1130-43.

Langhorne P, Wagenaar R, Partridge C. Physiotherapy after stroke: more is better?. *Physiother Res Int.* 1996;1:75–88.

Law M, Baum C. Measurement in occupational therapy. Measuring occupational performance: Supporting best practice in occupational therapy. 2005;3-20.

Leong CK. Laterality and Reading Proficiency in Children. *Reading Research Quarterly.* 1980;15:185–202.

Lindsay MP, Gubitz G, Bayley M. Canadian best practice recommendation for stroke care. On behalf of the Canadian Stroke Strategy Best Practice and Standards Writing Group. Ottawa: Canadian Stroke Network; 2010.

Lourençao MI, Battistella LR, Martins LC. Analysis of the results of functional electrical stimulation on hemiplegic patients' upper extremities using the Minnesota manual dexterity test. *Int J Rehabil Res.* 2005;28(1):25-31.

Magee DJ, Zachazewski JE, Quillen WS, Manske RC. Pathology and intervention in musculoskeletal rehabilitation. 2 ed. Riverport Lane Maryland Heights: Elsevier's Health Sciences; 2016.

Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. 5th ed. Chapter 7. Saint Louis: Saunders Elsevier; 2008, p: 396-70.

Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. Fourth edition. Canada; 2008, p: 385-392.

Manning L, Thomas-Antérion C. Marc Dax and the discovery of the lateralisation of language in the left cerebral hemisphere. *Revue neurologique*. 2001;167(12):868-872.

Mateos-Toset S, Cabrera-Martos I, Torres-Sanchez I, Ortiz-Rubio A, Gonzalez-Jimenez E, Valenza MC. Effects of a single hand-exercise session on manual dexterity and strength in persons with parkinson disease: a randomized controlled trial. *PM R*. 2016;8(2):115-122.

Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 1985;66(2):69-74.

Mathiowetz V, Rennels C, Donahue L. Effect of elbow position grip and pinch strength evaluations. *Journal of Hand Surgery*. 1985;10:694-697.

Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. *Am J Occup Ther*. 1985;39(6):386-391.

Mathiowetz V, Weber K, Kashman N, Volland G. Adult norms for the Nine Hole Peg Test of Finger Dexterity. *The Occupational Therapy Journal of Research*. 1985;5(1):24-38.

Mathiowetz V. Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip strength. *Occup Ther Int*. 2002;9:201-209.

Matuska KM, Christiansen C. Life balance: Multidisciplinary theories and research. Slack Incorporated. 2009.

McGarvey SR, Morrey BF, Askew LJ, An KN. Reliability of isometric strength testing. Temporal factors and strength variation. Clin Orthop Relat Res. 1984;185:301-305.

McGee CW, Mathiowetz V. The relationship between upper extremity strength and instrumental activities of daily living performance among elderly women. 2003;23(4):143-154.

McManus C. Sağ El, Sol El: Beyinde, Bedende, Atomlarda ve Kültürde Asimetrinin Kökenleri. Çeviren: Turan A. Güncel Yayıncılık, İstanbul; 2005.

McManus IC. The history and geography of human handedness. Language lateralization and psychosis, 2009;37-57.

Mohr C, Thut G, Landis T, Brugger P. Hands. Arms, and minds: interactions between posture and thought. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology. 2003;25(7):1000-1010.

Moore KL, Dalley FA, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 6st ed. Chapter 6. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2010, p:671-819.

Napier JR. The prehensile movements of the human hand. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1956;38(4):902-913.

Narayan Arya K, Verma R, Garg RK, Sharma VP, Agarwal M, Aggarwal GG. Meaningful Task-Specific Training (MTST) for Stroke Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial. Top Stroke Rehabil. 2012;19(3):193–211.

Narin S, Demirbüken İ, Özyürek S, Eraslan U. Dominant el kavrama ve parmak kavrama kuvvetinin önkol antropometrik ölçümlerle ilişkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2009;23(2):81-85.

Nicolay CW, Walker AL. Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *Int J Ind Ergon.* 2005;35:605-618.

Nissan J, Gross MD, Shifman A, Tzadok L, Assif D. Chewing side preference as atype of hemispheric laterality. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2004;31:412–416.

Oldfield RC. The assesment and analysis of handedness: The Edinburg inventory. *Neuropsychologia.* 1971;9:97-114.

Öksüz Ç, Akel BS, Oskay D, Leblebicioğlu G, Hayran KM. CrossCultural Adaptation, Validation, and Reliability Process of the Michigan Hand Outcomes Questionnaire in a Turkish Population. *J Hand Surg.* 2011;36(A):486-487.

Öktem F, Sonuvar B. Dikkat eksikliği tanısı alan çocukların özellikleri. *Türk Psikiyatri Dergisi IV.* 1993;4:267-72.

ÖNCÜL A. Metakarp Kırıklarının Cerrahi Tedavisinde Mini Tüp Eksternal Fiksatorün Yeri. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Okmeydanı Sağlık Uygulama Ve Araştırma Merkezi Ortopedi Ve Travmatoloji Kliniği, Uzmanlık Tezi, 2018, İstanbul, (Danışman: Uzm. Dr. C Büyükkurt).

Özcan A, Tulum Z, Pınar L, Başkurt F. Comparison of pressure pain threshold, grip strength, dexterity and touch pressure of dominant and non-dominant hands within and between right- and left-handed subjects. *J Korean Med Sci.* 2004;19(6):874-878.

Parent JM. Dentate Granule Cell Neurogenesis Is Increased By Seizures And Contributes To Aberrant Network Reorganization In The Adult Rat Hippocampus. *J. Neurosci.* 1997;17:3727-3738.

Pençe S. Serebral Lateralizasyon. *Van Tıp Dergisi.* 2000;7:120-125.

Peolsson A, Hedlund R, Oberg B. Intra- and inter-tester reliability and reference values for hand strength. *J Rehabil Med.* 2001;33(1):36-41.

Perelle IB, Ehrman L. An international study of human handedness: The data. *Behavior genetics*.1994;24(3):217-227.

Peters M, Reimers S, Manning JT. Hand preference for writing and associations with selected demographic and behavioral variables in 255,100 subjects: the BBC internet study. *Brain Cogn*. 2006;62(2):177-89.

Plautz EJ, Milliken GW, Nudo RJ. Effects of repetitive motor training on movement representations in adult squirrel monkeys: role of use versus learning. *Neurobiol Learn Mem*. 2000;74:27-55.

Poole JL, Burtner PA, McMullen CK, Markham A, Marcum ML, Anderson JB, Qualls C. Measuring dexterity in children using the nine-hole peg test. *Journal of Hand Therapy*. 2005;(18)3:358-51.

Rakic P. DNA Synthesis And Cell Division In The Adult Primate Brain. *Science*. 1985b;457:193-211.

Rakic P. Limits of Neurogenesis In Primates. *Science*. 1985a;227(4690):1054-1056.

Rasch P. Notes toward a history of kinesiology. *The Journal of the American Osteopathic Association*. 1958;57(9):572.

Rasch PJ, Grabiner MD, Gregor RJ, Garhammer J. *Kinesiology and applied anatomy*. 1989.

Rossi DJ, Jamieson CH, Weissman IL. Stems Cells And The Pathways To Aging And Cancer. *Cell*. 2008;132:681-696.

Sancak B, Taner D. Fonksiyonel anatomi: ekstremiteler ve sırt bölgesi: Hekimler Yayın Birliği, Ankara; 2007, s: 60-62, 105-120.

Sangole A, Levin M. Arches of the hand in reach to grasp. *J Biomech*. 2008;41(4):829-837.

Sezer N, Köseoğlu F, Kibar S. Hemiplejik hastalarda elde fonksiyonel aktivite düzeyi ve el bileği kemik mineral yoğunluğu ilişkisi: ön çalışma. FTR. Bil. Der. – JPMR Sci. 2009;12:67-73.

Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C. Reliability and validity of the DynEx dynamometer. J Hand Ther. 2005;18:339-347.

SIĞIRTMAÇ İ. C. Purdue Pegboard Ve Jebsen Taylor El Fonksiyon Testlerinin Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2018, Ankara (Danışman: Doç. Dr. Ç Öksüz).

Sicotte NL, Wood RP, Mazziotta JC. Handedness in twins: A meta-analysis. Laterality. 1999;4(3):265–286.

Silahlı, B. Isometric Grip Strength Distribution of A Turkish Samples As A Function of Posture and Support. Boğaziçi University Institute for Graduate Studie, Master of Science, 2008, İstanbul (Danışman: Yrd. Doç. Dr. M Ekşioğlu).

Smith DA, Lukens SA. Stress effects of isometric contraction in occupational therapy. Occupational Therapy Journal of Research. 1983;3:222-242.

Smith, A. İnsan Beyni ve Yaşamı. Çeviren: Ebcioğlu N. İnkılâp Yayınevi, İstanbul; 1986.

Sonel B, Tuncer S, Süldür N. İnmeli Hastalarda Üst Ekstremitte ve El Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi. Türkiye Fiziksel Tıp Dergisi. 2001;47(3):38-43.

Soysal AŞ, Arhan E, Aktürk A, Can H. El tercihi ve el tercihini belirleyen etkenler. Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi. 2007;1(2):60-68.

Stern EB. Wrist extensor orthoses: dexterity and grip strength across four styles. Am J Occup Ther. 1991;45:42-49.

Subirana, A. The problem of Cerebral dominance the relationship between handedness and language function. *Bulletin of the Orton Society*. 1964;14(1),45-66.

Surrey LR, Nelson K, Delelio C, Mathie-Majors D, Omel-Edwards, N, Shumaker J, Thurber G. A comparison of performance outcomes between the Minnesota Rate of Manipulation Test and the Minnesota Manual Dexterity Test. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*. 2003;20:97-102.

Tan U. The Distribution of Hand Preference in Normal Men and Woman. *Intern, Neuroscience*. 1988;41:35-55.

Tan Ü, Çalışkan S. Allometry and asymmetry in the dog brain: The right hemisphere is heavier regardless of paw preference. *International journal of neuroscience*. 1987;35(3-4):189-194.

Tan, U. The left brain determines the degree of left handedness. *Int J of Neurosci*. 1988;53:75-85.

Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhuri M. *Fonksiyonel Nöroanatomi*. METU Press, Ankara; 1999, s: 239.

Tesio L, Simone A, Zebellin G, Rota V, Malfitano C, Perucca L. Bimanual dexterity assessment: validation of a revised form of the turning subtest from the Minnesota Dexterity Test. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2016;39(1):57-62.

Tiffin, J. *Purdue Pegboard examiner manual*. Chicago: Science Research Associates. 1968.

Trossman PB, Li PW. The effect of the duration of intertrial rest periods on isometric grip strength performance in young adults. *The OccupTherapy J Res*. 1989;9:362-378.

Tubiana R, Thomine JM, Mackin E. *Fonksiyonel Anatomi*. Çeviren: Öksüz Ç, Oskay D. *El ve El Bileği Muayenesi*. Hipokrat Kitabevi, Ankara; 2018, s: 1-174.



Turan N. El ve El Bileği. Temel ve Uygulanan Kinezyoloji. Çeviren: Akman N, Karataş M. Haberal Eğitim Vakfı, Ankara; 2003.

Uğurlu Ü, Özdoğan H. Age and gender-specific normative data of pinch strengths in a healthy Turkish population. J Hand Surg Eur. 2011; 37(5):436-446.

Uğurlu Ü, Özdoğan H. Development of normative data for cylindrical grasp pressure. Int J Ind Ergon. 2011;41:509-519.

Uysal SA, Ekinci Y, Çoban F, Yakut Y. Edinburgh el tercihi anketi Türkçe güvenilirliğinin araştırılması. Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation. 2019;6(2), 112-118.

Uzbay T. Nöroplastisite. Çeviren: Karakaş S. Kognitif Nörobilimler. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul; 2008, s: 255-265.

Van Pragg H, Kempermann G, Gage FH. Running Increases Cell Proliferation And Neurogenesis In The Adult Mouse Dentate Gyrus. Nature Neurosci. 1999;2:266-270.

Vanbellingen T, Nyffeler T, Nigg J, Janssens J, Hoppe J, Nef T, Bohlhalter, S. Home based training for dexterity in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. Parkinsonism Relat Disord. 2017;41:92-8.

Volkman J, Schnitzler A, Witte OW, Freund HJ. Handedness and asymmetry of representation in human motor cortex. J. Neurophysiol. 1998;79:2149–2154.

Wittman PP, Velde BP. Occupational therapy in the community: What, why, and how. Occup Ther Health Care. 2001;13(4):1-5.

YILDIRIM B. Median Veya Ulnar Sinir Kesisi Sonrası Eldeki Duyusal İyileşmenin Kognitif Kapasite Ve Elin Fonksiyonelliği İle İlişkisi. Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2021, İstanbul (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Z B Ağce).

Yıldırım M. İnsan Anatomisi. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Sti., İstanbul; 1997.

Yıldırım M. Resimli Sistemik Anatomi. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul; 2013.

Yıldırım S, Dane Ş. Serebral lateralizasyon ve el tercihi. The Eurasian Journal of Medicine. 2007;39:45-48.

Young VL, Pin P, Kraemer BA, Gould RB, Nemergut L, Pellowski M. Fluctuation in grip and pinch strength among normal subjects. J Hand Surg Am. 1989;14(1):125-129.

Yücel H, Bumin G. El fonksiyonundaki yaşa bağlı değişimin cinsiyete göre incelenmesi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi. 2010;24(1):09-12.

Yücel H, Kayıhan H. Elin fiziksel özelliklerinin el fonksiyonu üzerine etkileri. Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi. 2008;19(1):24-29.

ZARE M. Parkinson Hastalarında Kuvvetlendirme Egzersizleri Ve Aktivite Temelli Eğitimin Üst Ekstremitte Fonksiyonları Üzerine Etkisinin Karşılaştırması; Randomize Kontrollü Tek Kör Çalışma. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Uzmanlık Tezi, 2020, Edirne (Danışman: Prof. Dr. D Demirbağ Kabayel).

## **EKLER**

### **EK 1.**

#### **EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN OLMAYAN EL BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

#### **ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU**

Sağlıklı yetişkin bireylerde baskın olmayan elde uygulanan egzersiz ve aktivite temelli eğitiminin bireyin el işlevleri, ince motor beceri ve kavrama kuvvetine olan etkisi ile ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi ‘Egzersiz ve Aktivite Temelli Eğitimin Baskın Olmayan El Becerisi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi’dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, sağlıklı yetişkin bireylerin baskın olmayan ellerinde uygulanan egzersiz ve aktivite temelli eğitim programının, el becerisine olan etkisine bakmaktır. Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü tarafından gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz öncelikli olarak yaş, boy, kilo, baskın el, özgeçmiş, soy geçmiş vb. bilgileriniz demografik bilgi formuna doldurulacaktır. Ardından el baskınlığınızı belirlemek için Edinburg El Tercihi Anketi kullanılacaktır. Bu ankette yazı yazma, çizme, top veya taş atma, makas kullanma, diş fırçalama kullanma, bıçak tutma, çatal tutma, süpürge kullanımı, kibrit çakma, bir kutunun kapağını açma gibi aktivitelerde hangi elin kullanıldığı ile ilgili sorular sorulacaktır. Her işte kullanılan elin, sıklığı ile ilgili puanlamalar yapılarak anket sonrasında elde edilen değerler solaklık ve solaklıktaki baskınlık derecesi veya sağlaklık ve sağlaklıktaki baskınlık derecesi belirlenecektir. Kaba kavrama kuvvetinizin değerlendirilmesi için Jamar el dinamometresi kullanılacaktır. İşlevsel el kullanımınızı değerlendirmek için Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi kullanılacaktır. Bu test ile günlük yaşamda yaptığınız işleri simule eden 7 alt parametrede harcadığınız ortalama zaman ölçülecektir. Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi’nde değerlendirilecek alt parametreler: 24 harf yazma, sayfa ya da 8x13 cm büyüklükteki kartları çevirme; para, ataç, gazoz kapağı gibi küçük nesnelere toplayıp bir kutuya bırakma, küpleri üst üste koyma, yemek yeme aktivitesinin testi, büyük boş kutuları taşıma, büyük dolu kutuları taşımak olacaktır. İnce motor becerilerinizi değerlendirmek için Dinamik Elektronik Yüzük Testi kullanılacaktır. Teste başlamadan önce tarafımızdan test hakkında bilgi verilecek ve testin nasıl gerçekleştirileceği gösterilecektir. Değerlendirmeler baskın ve baskın olmayan el içinde gerçekleştirilecek ve görevi gerçekleştirmek için harcanan süre kronometre ile kaydedilecektir.

Değerlendirmeler sonrasında 1 hafta boyunca her gün, günde iki kez toplam 90 dakika olmak üzere egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı uygulanacaktır. Progresif kuvvetlendirme egzersizleri olarak baskın olmayan ekstremiteniz için dirsek fleksör, ekstansör, önkol supinatör ve pronatör, el bilek dorsifleksör, el bilek plantar fleksör, el bilek abdükör ve addükör, el parmak fleksör, ekstansör, abdükör, addükör kaslarına yönelik 3 sette 10 tekrar şeklinde her gün, günde iki kez (toplam 60 dakika) uygulanacaktır. Dirsek ve el bilek kuvvetlendirme egzersizleri için 0.5-1-2 kg dambıl ve flexbar kullanılacak, el ve parmak kuvvetlendirme egzersizleri için ise egzersiz hamuru, egzersiz topu, digiflex ve power web kullanılarak yapılacaktır. Her seansta planlanan ağırlıkla set ve tekrar sayısını başarıyla tamamladıktan sonra dambıl ağırlığı, digiflex, flexbar ve power web dirençleri giderek artırılabilecektir. Aktivite temelli eğitim kapsamında baskın olmayan el için kaba kavrama, ince el becerileri ve günlük yaşam aktiviteleri eğitimi çalışmalarını içeren iş ve uğraşı programı uygulanacaktır.

Aktiviteler 1 hafta boyunca her gün, günde iki kez (toplam 30 dakika) uygulanacaktır. Aktivite temelli eğitim çalışmaları kapsamında: Baskın olmayan el ile resim yapma aktivitesi, yazı yazma aktivitesi, makas ile kağıt kesme aktivitesi ve koni şeklinde bardakları kavrama ve çevirme aktivitesi çalışılacaktır. Egzersiz ve aktivite temelli eğitim programı 1 hafta boyunca her gün, günde iki kez toplam 90 dakika olacak şekilde Ergoterapist gözetiminde uygulanacaktır. 1 haftalık egzersiz ve aktivite temelli eğitimin sonunda değerlendirmeler yeniden tekrarlanacaktır.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

### **Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza

### **Görüşme tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

### **Araştırmacı**

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

EK 2.

**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**

**EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN OLMAYAN EL  
BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**KATILIMCI DEĞERLENDİRME FORMU**

<b>Değerlendirme Tarihi:</b>	<b>Katılımcı Numarası:</b>
<b>Değerlendirme Saati:</b>	<b>Katılımcı Kodu:</b>

**Ad – Soyad:**

**Cinsiyet:**

**Yaş:**

**Boy:**

**Kilo:**

**Bki:**

**Baskın El:**

**Eğitim Durumu:**

**Meslek:**

**Normalde Uyku Süreniz? \_\_\_\_\_**

**Bugün Uyanma Saatiniz? \_\_\_\_\_**

**Bugün Kaç Saat Uyudunuz? \_\_\_\_\_**

**Sigara/Tütün Kullanımı: Süre (yıl) : \_\_\_\_\_ Miktar(hafta): \_\_\_\_\_ Bugün: \_\_\_\_\_**

**Alkol Kullanımı: Süre (yıl): \_\_\_\_\_ Miktar(hafta): \_\_\_\_\_ Bugün: \_\_\_\_\_**

**Çay/Kahve Kullanımı: Süre (yıl): \_\_\_\_\_ Miktar(gün): \_\_\_\_\_ Bugün: \_\_\_\_\_**

**İlaç Kullanımı:**

**Cerrahi Öykü:**

**Rehabilitasyon Öyküsü:**

**Müzik Aleti Kullanıyor Musunuz? Kullanıyor İseniz Hangi Müzik Aletini**

**Kullanıyorsunuz? Haftada Kaç Gün/Saat Sürüyor? \_\_\_\_\_**

**Spor Yapıyor Musunuz ? Yapıyor İseniz Hangi Spor Dalı İle Uğraşıyorsunuz?**

**Yapıyor İseniz Haftada Kaç Gün/Saat Sürüyor ? \_\_\_\_\_**

**El Aktivitelerinin Yoğunlukta Olduğu Bir Uğraşınız Var Mı? \_\_\_\_\_**

### EK 3.

## YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

### EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN OLMAYAN EL BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

#### EDİNBURG EL TERCİHİ ANKETİ

Adı Soyadı :  
Yaş :  
Cinsiyet : Kadın ( ) Erkek ( )

Sağ veya sol elinizi hangi işlemlerde kullandığınızı bilmek istiyoruz. Lütfen her işlemde kullandığınız ele göre 'sol' veya 'sağ' hanesini işaretleyin. Mesela yazı yazarken, genellikle sağ ama ara sıra sol elinizi kullanıyorsanız, her iki haneye bir **X** yapın. Daima sağ elinizi kullanıyorsanız, **XX** yazın. Diğer soruları aynı şekilde cevaplandırın.

		Sol	Sağ
1	Yazmak		
2	Çizmek		
3	Taş Atmak		
4	Makas kullanmak		
5	Diş fırçası kullanmak		
6	Bıçak kullanmak		
7	Kaşık kullanmak		
8	Süpürge kullanmak (üst el)		
9	Kibrit çakmak		
10	Kutunun kapağını açmak		

$$LQ = \frac{\sum R - \sum L}{\sum R + \sum L} \times 100$$

LQ = \_\_\_\_\_

**EK 4.**

**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**

**EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN OLMAYAN EL  
BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**EL KAVRAMA GÜCÜ ÖLÇÜM TESTİ**

<b>EL KAVRAMA GÜCÜ ÖLÇÜMÜ</b>	<b>1. DEĞERLENDİRME TARİHİ</b>		<b>2. DEĞERLENDİRME TARİHİ</b>	
	<b>Baskın El I. Değerlendirme</b>	<b>Baskın Olmayan El I. Değerlendirme</b>	<b>Baskın El II. Değerlendirme</b>	<b>Baskın Olmayan El II. Değerlendirme</b>
<b>1. Ölçüm</b>				
<b>1. Ölçüm</b>				
<b>2. Ölçüm</b>				
<b>Ortalama</b>				

**EK 5.**

**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**

**EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN OLMAYAN EL  
BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**JEBSEN TAYLOR EL FONKSİYON TESTİ**

<b>ALT TESTLER</b>	<b>1. DEĞERLENDİRME TARİHİ</b>		<b>2. DEĞERLENDİRME TARİHİ</b>	
	<b>Baskın El I. Değerlendirme</b>	<b>Baskın Olmayan El I. Değerlendirme</b>	<b>Baskın El II. Değerlendirme</b>	<b>Baskın Olmayan El II. Değerlendirme</b>
1-) Yazı Yazma				
2-) Kart Çevirme				
3-) Küçük Cisimleri Toplama				
4-) Fişleri Yerleştirme				
5-) Yemek Yeme Simulasyonu				
6-) Boş Kutuları Hareket Ettirme				
7-) Dolu Kutuları Hareket Ettirme				



**EK 6.**

**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**

**EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN OLMAYAN EL  
BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**DİNAMİK ELEKTRONİK YÜZÜK TESTİ**

<b>DİNAMİK ELEKTRONİK YÜZÜK TESTİ</b>	<b>1. DEĞERLENDİRME TARİHİ</b>		<b>2. DEĞERLENDİRME TARİHİ</b>	
	<b>Baskın El I. Değerlendirme</b>	<b>Baskın Olmayan El I. Değerlendirme</b>	<b>Baskın El II. Değerlendirme</b>	<b>Baskın Olmayan El II. Değerlendirme</b>
<b>Tele Değme Sayısı (Kalın Halka)</b>				
<b>Tele Değme Sayısı (İnce Halka)</b>				
<b>Parkuru Tamamlama Süresi (Kalın Halka)</b>				
<b>Parkuru Tamamlama Süresi (İnce Halka)</b>				

## EK 7.

### YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

#### EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN OLMAYAN EL BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

#### MODİFİYE MICHIGAN EL SONUC ANKETİ

#### İlk Değerlendirme Tarihi:

**Bilgilendirme:** Bu anket elleriniz ve sağlığınızla ilgili görüşlerinizi sorgulamaktadır. Bu bilgi nasıl hissettiğinizi ve sıklıkla yaptığınız işlerinizi ne kadar iyi gerçekleştirebildiğinizi anlamamızı sağlayacaktır. Her bir soruyu belirtildiği şekilde işaretleyerek cevaplayınız. Eğer bir soruyu nasıl cevaplayacağınızdan emin değilseniz lütfen verebileceğiniz en iyi cevabı veriniz.

1-) Aşağıdaki sorular elinizin/bileğinizin nasıl işlev gördüğü ile ilgilidir (lütfen her soru için bir cevabı işaretleyiniz). Eliniz/bileğiniz ile ilgili hiçbir probleminiz olmasa bile lütfen TÜM soruları cevaplayınız.

A-) Aşağıdaki sorular sağ el/bileğiniz ile ilgilidir

	Çok Zayıf	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
1. Genel olarak, sağ eliniz ne kadar iyi çalıştı?	1	2	3	4	5
2. Sağ parmaklarınız ne kadar iyi hareket etti?	1	2	3	4	5
3. Sağ bileğiniz ne kadar iyi hareket etti?	1	2	3	4	5
4. Sağ elinizin kuvveti nasıldı?	1	2	3	4	5
5. Sağ elinizde duyu (his) nasıldı?	1	2	3	4	5

B-) Aşağıdaki sorular sol el/bileğiniz ile ilgilidir.

	Çok zayıf	Zayıf	Orta	İyi	Çok iyi
1. Genel olarak, sol eliniz ne kadar iyi çalıştı?	1	2	3	4	5
2. Sol parmaklarınız ne kadar iyi hareket etti?	1	2	3	4	5
3. Sol bileğiniz ne kadar iyi hareket etti?	1	2	3	4	5
4. Sol elinizin kuvveti nasıldı?	1	2	3	4	5
5. Sol elinizde duyu (his) nasıldı?	1	2	3	4	5

2-) Aşağıdaki sorular ellerinizin bazı işleri yapma yeteneği ile ilgilidir. Eğer o işi hiç yapmadıysanız bile, yaptığımızda oluşabilecek zorluğu tahmin ediniz.

A-) Sağ elinizi kullanarak aşağıdaki aktiviteleri yapmak sizin için ne kadar zordu?

	Çok Zor	Oldukça Zor	Orta Derece Zor	Biraz Zor	Hiç Zor Değil
1. Kapı kolu çevirmek	1	2	3	4	5
2. Bozuk para toplamak	1	2	3	4	5
3. Su dolu bir bardağı tutmak	1	2	3	4	5
4. Kilit açmak için anahtar çevirmek	1	2	3	4	5
5. Tava tutmak	1	2	3	4	5

B-) Sol elinizi kullanarak aşağıdaki aktiviteleri yapmak sizin için ne kadar zordu?

	Çok Zor	Oldukça Zor	Orta Derece Zor	Biraz Zor	Hiç Zor Değil
1. Kapı kolu çevirmek	1	2	3	4	5
2. Bozuk para toplamak	1	2	3	4	5
3. Su dolu bir bardağı tutmak	1	2	3	4	5
4. Kilit açmak için anahtar çevirmek	1	2	3	4	5
5. Tava tutmak	1	2	3	4	5

C-) Her iki elinizi elinizi kullanarak aşağıdaki aktiviteleri yapmak sizin için ne kadar zordu?

	Çok Zor	Oldukça Zor	Orta Derece Zor	Biraz Zor	Hiç Zor Değil
1. Kavanoz açmak	1	2	3	4	5
2. Gömlek/bluz düğmesi ilikleme	1	2	3	4	5
3. Çatal ve bıçak kullanarak yemek yemek	1	2	3	4	5
4. Alışveriş poşeti taşımak	1	2	3	4	5
5. Bulaşık yıkamak	1	2	3	4	5
6. Çamaşır asmak	1	2	3	4	5
7. Saç yıkamak	1	2	3	4	5
8. Ayakkabı bağı bağlamak/fyonk yapmak	1	2	3	4	5
9. Yüz yıkamak	1	2	3	4	5
10. Bilgisayar kullanmak	1	2	3	4	5

Sağ El Toplam Puan: \_\_\_\_ Sol El Toplam Puan: \_\_\_\_ Her İki El Toplam Puan: \_\_\_\_

EK 8.







**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**

**EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN OLMAYAN EL  
BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**







**EL BECERİSİ DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ**

Bu ankette kademeli 10 seviyesi olan bir ölçek mevcuttur. Eğer el becerilerinizde herhangi bir zorluk olmadan yapabiliyorsanız, çizginin en sağını işaretleyin. Eğer el becerilerinizde zorluk yaşıyorsanız en solunu işaretleyin. Eğer şu anki kabiliyet düzeyinizin bu düzeyler arasında olduğunu hissediyorsanız uygun olanı işaretleyiniz.

**İlk Değerlendirme Tarihi:**

										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Son Değerlendirme Tarihi:**

										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

EK 9.







**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**

**EGZERSİZ VE AKTİVİTE TEMELLİ EĞİTİMİN BASKIN OLMAYAN EL  
BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**







**YAZI YAZMA AKTİVİTESİ DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ**

Bu ankette kademeli 10 seviyesi olan bir ölçek mevcuttur. İlk değerlendirme kişinin ilk yazı yazma eğitiminden hemen sonra, son değerlendirme ise bireyin son yazma eğitiminden hemen sonra yapılmalıdır. Bireyin yazı yazma aktivitesinin en iyi olduğu düzey "10" puan ile ifade edilirken, en kötü olduğu düzey "0" puan ile ifade edilmektedir. Eğer yazı yazma aktivitesinin bu düzeyler arasında olduğunu hissediyorsanız uygun olanı işaretleyiniz.

**İlk Değerlendirme Tarihi:**

										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Son Değerlendirme Tarihi:**

										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**EK 10.**

## **ONAY SAYFASI**



**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

### **ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

**Toplantı Tarihi** : 27.08.2020

**Toplantı No** : 2020/82

**Proje No** :1146

Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Murat Özgören'in sorumlu araştırmacısı olduğu, YDU/2020/82-1146 proje numaralı ve "Egzersiz Ve Aktivite Temelli Eğitimin Baskın Olmayan El Becerisi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi" başlıklı proje önerisi kurulumuzca online toplantıda değerlendirilmiş olup, etik olarak uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Rüştü Onur

Yakın Doğu Üniversitesi

Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

**The Effects of Exercise And Activity-Based Training On Non-Dominant Hand Functions**

Polat Koç<sup>1</sup>, Gonca İnanç<sup>2</sup>, Murat Özgören<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Near East University, Faculty of Health Sciences, Department of Occupational Therapy,  
Lefkoşa

<sup>2</sup>Near East University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and  
Rehabilitation, Lefkoşa

<sup>3</sup>Near East University, Faculty of Medicine, Biophysics, Lefkoşa

**Objective:** The aim of this study was to examine the effects of exercise and activity-based training on non-dominant hand functions.

**Method:** 25 healthy individuals (17 women, mean age: 28.24 ± 6.77) participated in the study. After recording the demographic information of the participants, Jebsen Taylor Hand Function Test (JTEFT) was applied to evaluate their functionality.

**Results:** In the non-dominant hands of the individuals, the Jebsen Taylor Hand Function Test (JTEFT) subtest results, respectively, the writing activity was 34.26 seconds before training and 22.74 sec after the training. ( $p \leq 0,001$ ); card turning activity an average of 6.02 sec before the training, an average of 4.36 sec post training ( $p \leq 0,001$ ); the activity of collecting objects before the training was 8.29 sec on average, post training average was 6.37 sec. ( $p \leq 0,001$ ); the activity of inserting the chips was 4.73 sec before the training, and 3.65 sec post training. ( $p \leq 0,001$ ); the simulation of eating was 15.43 sec before the training, and 11.25 seconds after the training. ( $p \leq 0,001$ ); the activity of moving the empty boxes was 6.50 sec before the training, and 5.17 sec after the training. ( $p \leq 0,001$ ) and the activity of moving the full boxes was 8.22 sec pre-training, and 6.68 sec post training. ( $p \leq 0,001$ ).

**Conclusion:** Current study shows that exercise and activity-based training increase the speed performance for non-dominant hand functions (i.e. JTEFT subtests). Accordingly, it is suggested that the training programs should be applied to enhance functionality of non-dominant hands, exercises and activities and practices for daily life are important.

**Keywords:** Non-Dominant Hand, Hand functions, Activity, Exercise, Plasticity

## EK 12.

### ÖZGEÇMİŞ

<b>Adı</b>	Polat	<b>Soyadı</b>	Koç
<b>Doğum Yeri</b>	Ankara	<b>Doğum Tarihi</b>	26.11.1996
<b>Uyruğu</b>	TC		
<b>E-mail</b>	polat.koc@neu.edu.tr		

<b>Eğitim Düzeyi</b>	<b>Mezun Olduğu Kurumun Adı</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
<b>Yüksek Lisans</b>	Yakın Doğu Üniversitesi	2021
<b>Lisans</b>	Yakın Doğu Üniversitesi	2019
<b>Lise</b>	Bala Anadolu Lisesi	2015

### İş Deneyimi

<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Süre (Yıl - Yıl)</b>
Araştırma Görevlisi (Tam Zamanlı)	Yakın Doğu Üniversitesi	Kasım 2020 - Halen
Araştırma Görevlisi (Yarı Zamanlı)	Yakın Doğu Üniversitesi	Eylül 2019 – Ekim 2020
Ergoterapist	Özel Diyarbakır Yağmur Çocuklar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Haziran 2019 – Ağustos 2019

### Bilgisayar Bilgisi

<b>Program</b>	<b>Kullanma Becerisi</b>
Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)	İyi
SPSS	İyi