

**T.C.**  
**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**



**EL OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA NÖROMOBİLİZASYON,  
TENDON KAYDIRMA VE ROBOTİK YARDIMCI CİHAZ  
KULLANIMININ AĞRI, KAVRAMA KUVVETİ VE EL  
FONKSİYONLARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KÜBRA COŞKUN**

**GAZİANTEP-2024**

**T.C.**  
**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**EL OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA NÖROMOBİLİZASYON,  
TENDON KAYDIRMA VE ROBOTİK YARDIMCI CİHAZ  
KULLANIMININ AĞRI, KAVRAMA KUVVETİ VE EL  
FONKSİYONLARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**KÜBRA COŞKUN**

Hasan Kalyoncu Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın  
Yüksek Lisans Programı İçin Öngördüğü

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI  
DOÇ. DR. SERKAN USGU

**GAZİANTEP**

**2024**



## LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL VE ONAY FORMU

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Kübra COŞKUN** tarafından hazırlanan “El Osteoartritli Hastalarda Nöromobilizasyon, Tendon Kaydırma ve Robotik Yardımcı Cihaz Kullanımının Ağrı, Kavrama Kuvveti ve El Fonksiyonlarına Etkisinin Araştırılması” başlıklı tez, 10/01/2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u>	<u>Kurumu/Üniversitesi</u>	<u>İmzası:</u>
<b>Tez Danışmanı</b>	Doç. Dr. Serkan USGU	Hasan Kalyoncu Üniversitesi-SBF	
<b>Jüri Başkanı</b>	Prof. Dr. Yavuz YAKUT	Hasan Kalyoncu Üniversitesi-SBF	
<b>Jüri Üyesi</b>	Prof. Dr. Naciye VARDAR YAĞLI	Hacettepe Üniversitesi-SBF	

**Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.**

Doç. Dr. Ufuk AKBAŞ  
Enstitü Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## **DECLARATION PAGE**

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Kübra COŞKUN

**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**EL OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA NÖROMOBİLİZASYON,  
TENDON KAYDIRMA VE ROBOTİK YARDIMCI CİHAZ  
KULLANIMININ AĞRI, KAVRAMA KUVVETİ VE EL  
FONKSİYONLARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Kübra COŞKUN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**  
**Doç. Dr. Serkan USGU**

**ÖZET**

**Kübra Coşkun, El Osteoartritli Hastalarda Nöromobilizasyon, Tendon Kaydırma ve Robotik Yardımcı Cihaz Kullanımının Ağrı, Kavrama Kuvveti ve El Fonksiyonlarına Etkisinin Araştırılması, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep 2024.** El osteoartritli hastalarda nöromobilizasyon, tendon kaydırma ve robotik yardımcı cihaz kullanımının ağrı, kavrama kuvveti ve el fonksiyonlarına etkisini araştırmak amaçlandı. Çalışmaya 30 kadın, 9 erkek ve yaşları 45-87 yıl arasında değişen 39 hasta dahil edildi. Bireyler nöromobilizasyon (n=13), tendon kaydırma (n=13) ve robotik yardımcı cihaz (n=13) grubu olarak üç gruba ayrıldı. Tüm gruplara egzersiz eğitimi verildi. Nöromobilizasyon (NM) grubuna ek olarak median, ulnar ve radial sinir mobilizasyonu, tendon kaydırma (TK) grubuna tendon kaydırma egzersizleri, robotik yardımcı cihaz (RYC) grubuna robotik eldiven ile pasif eklem hareketleri uygulandı. Bireyleri değerlendirmek için vizüel analog skalası (VAS), Avustralya- Kanada el osteoartrit indeksi (AUSCAN), McGill Ağrı Ölçeği, kol, omuz ve el sorunları hızlı anketi (QUICK DASH), jebsoen taylor el fonksiyon testi (JHFT) ve dinamometre kullanıldı. Çalışma 8 hafta, haftada 3 gün olarak yapıldı. Ağrı açısından incelendiğinde NM ve TK grubunda RYC grubuna göre anlamlı fark görüldü (p<0.05). Çalışma boyunca NM ve TK gruplarında ağrı azalırken RYC grubunda ağrı değişmedi (p>0.05). Kavrama kuvveti tüm gruplarda çalışma boyunca gelişme gösterdi, istatistiksel açıdan anlamlı değildi (p>0.05) ve fakat gruplar arasında fark görülmedi. AUSCAN ve QUICKDASH skorlarında bütün gruplarda tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmada iyileşme görüldü (p<0.05). NM ile TK grupları QUICKDASH skoru kıyaslamasında iyileşme NM grubu lehineydi (p<0.05). Sonuç olarak el OA'da ağrı kontrolü için NM ve TK uygulamaları tercih edilebilirken kavrama kuvveti ve fonksiyonel durumda iyileşme sağlamak için NM, TK ve RYC uygulamalarının üçü de birbirine alternatif kullanılabilir. Robotik cihazların rehabilitasyon programlarında yerini almasıyla beraber giyilebilir cihazların kullanıldığı çalışmalarda farklı fizyoterapi teknikleri ile karşılaştırıldığı çalışmalar yapılarak etkinliği araştırılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Osteoartrit, Robotik Uygulama, Nöromobilizasyon, Tendon Kaydırma

**HASAN KALYONCU UNIVERSITY  
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE  
DEPARTMENT of PHYSICAL THERAPY AND REHABILITATION**

**INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF NEUROMOBILIZATION,  
TENDON GLIDING AND ROBOTIC ASSISTIVE DEVICE USE ON  
PAIN, GRIP STRENGTH AND HAND FUNCTIONS IN PATIENTS  
WITH HAND OSTEOARTHRITIS**

**Kübra COŞKUN**

**MASTER THESIS**

**Advisor  
Assoc. Dr. Serkan USGU**

**ABSTRACT**

**Kübra Coşkun, Investigation of the Effects of Neuromobilization, Tendon Gliding and Robotic Assistive Device Use on Pain, Grip Strength and Hand Functions in Patients with Hand Osteoarthritis, Hasan Kalyoncu University Graduate Education Institute, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Master's Thesis, Gaziantep 2024.** It was aimed to investigate the effects of neuromobilization, tendon gliding and robotic assistive device use on pain, grip strength and hand functions in patients with hand osteoarthritis. The study included 30 women, 9 men and 39 patients aged between 45 and 87 years. Individuals were divided into three groups: neuromobilization (n=13), tendon gliding (n=13) and robotic assistive device (n=13) groups. Exercise training was given to all groups. In addition to the neuromobilization (NM) group, median, ulnar and radial nerve mobilization, tendon gliding exercises were applied to the tendon gliding (TG) group, and passive joint movements with robotic gloves were applied to the robotic assistive device (RYC) group. Visual analogue scale (VAS), Australian-Canadian hand osteoarthritis index (AUSCAN), McGill Pain Scale, arm, shoulder and hand problems quick questionnaire (QUICK DASH), Jebsoen Taylor hand function test (JTHF) and dynamometer were used to evaluate the individuals. The study was conducted for 8 weeks, 3 days a week. When examined in terms of pain, a significant difference was seen in the NM and TG groups compared to the RYC group ( $p < 0.05$ ). While pain decreased in the NM and TG groups throughout the study, the pain did not change in the RYC group ( $p > 0.05$ ). Grip strength improved throughout the study in all groups, although it was not statistically significant ( $p > 0.05$ ) and there was no difference between groups. An improvement was seen in AUSCAN and QUICKDASH scores in all groups before and after treatment ( $p < 0.05$ ). When comparing the QUICKDASH score between NM and TG groups, the improvement was in favor of the NM group ( $p < 0.05$ ). As a result, while NM and TG applications can be preferred for pain control in hand OA, all three of the NM, TG and RYC applications can be used as alternatives to each other to improve grip strength and functional status. As robotic devices take their place in rehabilitation programs, the effectiveness of wearable devices can be investigated by comparing them with different physiotherapy techniques.

**Keywords:** Osteoarthritis, Robotic Practice, Neuromobilization, Tendon Gliding

## ÖNSÖZ

Çalışmanın oluşumu ve yürütülmesinde büyük katkıları olan Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalına,

Yüksek Lisans tezim boyunca değerli fikirlerini benimle paylaşan, tez yazım sürecinde yeni yollar göstererek beni aydınlatan, tez danışmanım, Değerli Hocam Sayın **Doç. Dr. Serkan USGU'** ya,

Kendimizi her zaman değerli hissettiren, nezaketiyle örnek olan, değerli bilgileriyle bize ışık olan dekanımız sayın **Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR'** a

Tez çalışmamın oluşmasında ve her konuda yardımcı olan rehberliğiyle beni destekleyen, Değerli Hocam Sayın **Prof. Dr. Yavuz YAKUT'** a,

Tez sürecimde her türlü sorumu cevaplayan, bana yol gösteren, lisansüstü eğitimim boyunca bana çok şey katan ve katmaya devam edecek olan en değerli öğretmenim, meslektaşım **Dr. Öğr. Üyesi Sedat YİĞİT'** e,

Beni robotik rehabilitasyon ile tanıştıran, ar-ge, ür-ge ve inovasyon projeleriyle sağlık alanına yerli ve milli robotik cihazları kazandırdığımız ekip arkadaşım **Mühendis Mehmet Batuhan ERKEK'**e,

Her zaman beni en az ailem kadar destekleyen, verdiği motivasyon ile eğitimim boyunca bıkmadan devam etmemi sağlayan arkadaşım **Dr. Burak HANÇER'**e,

Canım aileme ifade edemeyeceğim kadar çok şeyde bana destek oldukları için ve tez sürecimde bana her türlü desteği veren yol arkadaşım, meslektaşım, sevgili eşim **Fzt. Mustafa Alperen COŞKUN'** a,

En güzel anlarımın başrolü canım kızım **Eylül Ecem COŞKUN'** a teşekkürlerimi sunarım.

*Eylül'üme..*

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLO DİZİNİ.....	x
ŞEKİL DİZİNİ.....	xii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Elin Fonksiyonel Anatomi ve Biyomekaniği.....	4
2.2. Osteoartrit .....	4
2.2.1. Osteoartrit Risk Faktörleri.....	5
2.2.2. Osteoartritin Sınıflandırılması.....	5
2.2.3. Osteoartritin Epidemiyolojisi.....	5
2.2.4. Osteoartritin Patogenezi.....	6
2.2.5. El Osteoartriti.....	7
2.2.6. El Osteoartriti Tanı Kriterleri.....	7
2.2.7. El Osteoartritinde Klinik Bulgular.....	8
2.2.8 El Osteoartritinde Değerlendirme.....	9
2.3. El Osteoartritinin Tedavisi.....	10
2.3.1.Farmakolojik Tedavi.....	10
2.3.2. Konservatif Tedavi.....	11
2.3.3. Egzersiz Eğitimi.....	11
2.3.3.1. Tendon Kaydırma Egzersiz Eğitimi.....	11
2.3.3.2. Nöromobilizasyon Egzersiz Eğitimi.....	12

2.3.4. Robotik Rehabilitasyon.....	13
<b>3. BİREYLER ve YÖNTEM.....</b>	<b>15</b>
3.1. Bireyler .....	15
3.2. Yöntem .....	16
3.2.1. Değerlendirme.....	17
3.2.1.1. Veri Toplama Formu.....	17
3.2.1.2. El Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi.....	17
3.2.1.3. Kavrama Kuvvetinin Ölçülmesi.....	18
3.2.1.4. Ağrının Değerlendirilmesi.....	19
3.2.2. Tedavi Protokolü.....	19
3.3. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	28
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>29</b>
4.1. Tanımlayıcı Bulgular.....	29
4.2. Ağrı Şiddeti Bulguları .....	30
4.3. Kavrama Kuvveti Bulguları.....	32
4.4. Fonksiyonel Durum Bulguları.....	34
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>42</b>
5.1. Demografik Bilgiler.....	42
5.2. Ağrı.....	43
5.3. Kavrama Kuvveti.....	45
5.4. Fonksiyonel Durum.....	46
Çalışmanın Limitasyonları .....	51
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>53</b>
<b>7. KAYNAKLAR.....</b>	<b>57</b>
<b>8. EKLER.....</b>	<b>62</b>

EK-1: Etik Kurul Kararı.....	63
EK-2: Hasta Değerlendirme Formu.....	64
EK-3: Gönüllüleri Bilgilendirme ve Olur(Rıza) Formu.....	75
EK-4: İntihal Raporu.....	76
EK-5: Özgeçmiş.....	77



## TABLO DİZİNİ

<b>Tablo 2.1.</b> Osteoartritin Sınıflandırılması.....	5
<b>Tablo 2.2.</b> ACR Tanı Kriterleri.....	8
<b>Tablo 2.3.</b> EULAR El OA Tanımlamaları.....	8
<b>Tablo 4.1.</b> Grupların Demografik ve Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	29
<b>Tablo 4.2.</b> Tedavi Öncesi Gruplarda Ağrı Değerinin Karşılaştırılması.....	30
<b>Tablo 4.3.</b> Tedavi Sonrası Gruplarda Ağrı Değerinin Karşılaştırılması.....	30
<b>Tablo 4.4.</b> Nöromobilizasyon Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Ağrı Değerlerinin Karşılaştırılması.....	31
<b>Tablo 4.5.</b> Tendon Kaydırma Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Ağrı Değerlerinin Karşılaştırılması.....	31
<b>Tablo 4.6.</b> Robotik Yardımcı Cihaz Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Ağrı Değerlerinin Karşılaştırılması.....	32
<b>Tablo 4.7.</b> Tedavi Öncesi Gruplarda Kavrama Kuvveti Değerinin Karşılaştırılması.....	32
<b>Tablo 4.8.</b> Tedavi Sonrası Gruplarda Kavrama Kuvveti Değerinin Karşılaştırılması.....	33
<b>Tablo 4.9.</b> Nöromobilizasyon Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Kavrama Kuvveti Değerinin Karşılaştırılması.....	33
<b>Tablo 4.10.</b> Tendon Kaydırma Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Kavrama Kuvveti Değerinin Karşılaştırılması.....	33
<b>Tablo 4.11.</b> Robotik Yardımcı Cihaz Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Kavrama Kuvveti Değerinin Karşılaştırılması.....	34

<b>Tablo4.12.</b> Tedavi Öncesi Gruplarda Fonksiyonel Durum Değerlerinin Karşılaştırılması.....	35
<b>Tablo4.13.</b> Tedavi Sonrası Gruplarda Fonksiyonel Durum Değerlerinin Karşılaştırılması.....	36
<b>Tablo 4.14.</b> Nöromobilizasyon Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Durum Değerlerinin Karşılaştırılması.....	37
<b>Tablo 4.15.</b> Tendon Kaydırma Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Durum Değerlerinin Karşılaştırılması.....	38
<b>Tablo 4.16.</b> Robotik Yardımcı Cihaz Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Durum Değerlerinin Karşılaştırılması.....	39
<b>Tablo 4.17.</b> Nöromobilizasyon Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Dominant ve Non-Dominant El JTHF Skorlarının Karşılaştırılması.....	40
<b>Tablo 4.18.</b> Tendon Kaydırma Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Dominant ve Non-Dominant El JTHF Skorlarının Karşılaştırılması.....	40
<b>Tablo 4.19.</b> Robotik Yardımcı Cihaz Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Dominant ve Non-Dominant El JTHF Skorlarının Karşılaştırılması.....	41

## ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.10. Tendon kaydırma egzersizleri .....	12
Şekil 3.1. Çalışma akışı .....	16
Şekil 3.2. Dinamometre ile kavrama kuvvetinin ölçülmesi .....	18
Şekil 3.3. El bileği ekstansörlerine uygulanan egzersiz .....	22
Şekil 3.4. El bileği radial deviatörleri uygulanan egzersiz .....	22
Şekil 3.5. El bileği fleksörlerine uygulanan egzersiz .....	23
Şekil 3.6. Omuz 90 derece fleksiyonda yer çekimine karşı tutma .....	23
Şekil 3.7. Top sıkma .....	24
Şekil 3.8. Topu duvara itme .....	24
Şekil 3.9. Pilates çemberini sıkıştırma .....	25
Şekil 3.10. Median sinir mobilizasyonu .....	25
Şekil 3.11. Radial sinir mobilizasyonu .....	26
Şekil 3.12. Ulnar sinir mobilizasyonu .....	26
Şekil 3.13. Tendon kaydırma egzersizi .....	27
Şekil 3.14. Robotik yardımcı cihaz uygulanışı .....	27

## KISALTMALAR ve SİMGELER

<b>%</b>	Yüzde
<b>ACR</b>	Amerikan romatoloji cemiyeti
<b>APL</b>	Abduktor pollisis longus
<b>AUSCAN</b>	Avustralya-Kanada el osteoartrit indeksi
<b>CMC</b>	Karpometakarpal
<b>Cm</b>	Santimetre
<b>DİP</b>	Distal interfalangeal
<b>ECR</b>	Ekstansör karpi radialis
<b>ECU</b>	Ekstansör karpi ulnaris
<b>EDC</b>	Ekstansör digitorum communis
<b>EIP</b>	Ekstansör indisis proprius
<b>EPB</b>	Ekstansör pollisis brevis
<b>EULAR</b>	Avrupa romatoloji cemiyeti
<b>FCU</b>	Fleksör karpi ulnaris
<b>FCR</b>	Fleksör karpi radialis
<b>FDP</b>	Fleksör digitorum profundus
<b>GYA</b>	Günlük yaşam aktiviteleri
<b>İAHA</b>	İntraartiküler hiyalüronik asit
<b>İAKS</b>	İntraartiküler steroid
<b>JHFT</b>	Jebsen taylor el fonksiyon testi
<b>Kg</b>	Kilogram
<b>Maks</b>	Maksimum
<b>McGgill</b>	McGgill Ağrı Anketi
<b>MCP</b>	Metakarpofalangeal
<b>Min</b>	Minimum
<b>NM</b>	Nöromobilizasyon
<b>NSAİ</b>	Non-steroid anti inflamatuvar
<b>OA</b>	Osteoartrit
<b>OARSI</b>	Uluslararası osteoartrit araştırma derneği
<b>PİP</b>	Proksimal interfalangeal

<b>PPT</b>	Ağrı basınç eşiği
<b>RYC</b>	Robotik yardımcı cihaz
<b>SS</b>	Standart sapma
<b>TK</b>	Tendon kaydırma
<b>TNF</b>	Tümör nekroz alfa
<b>TÖ</b>	Tedavi öncesi
<b>TS</b>	Tedavi sonrası
<b>VAS</b>	Visuel analog skalası
<b>QUICK-DASH</b>	Kol, omuz ve el sorunları hızlı anketi
<b>X</b>	Aritmetik ortalama



## 1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA) yaşla beraber görülme sıklığı artan kas iskelet sisteminin kronik hastalığıdır. Özürlülük yapma ve görülme sıklığı açısından en yaygın olan eklem hastalığıdır (1). Framingham 71 yaşından büyük kadınlarda semptomatik el OA' nın görülme sıklığının %26-27,2 arasında olduğunu göstermiştir (2). El fonksiyonelliğinin ve kavrama gücünün azaldığı, ağrı ve tutukluluğun arttığı, yaşam kalitesinde azalmaya neden olan en sık görülen artrit tipidir.

El OA'da tedavi seçenekleri farmakolojik, nonfarmakolojik ve cerrahi tedaviyi içermektedir. Son yıllarda yayınlanan protokollerde tedavi seçenekleri arasında farmakolojik olmayan tedaviler büyük öneme sahiptir (3). Avrupa Romatoloji Cemiyeti (EULAR), Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği (OARSI) ve Amerikan Romatoloji Cemiyeti (ACR) tarafından el OA için tedavi protokolleri yayınlanmıştır. Bu protokollerde fizyoterapi uygulamalarının önemi belirtilmiştir (4, 5). Fizyoterapi uygulamaları ve egzersiz sık tercih edilen seçenekler arasındadır. Fizyoterapi uygulamaları ultrason, kısa dalga diatermi, transkutaneöz elektriksel stimülasyon gibi elektroterapi yöntemlerini kapsamaktadır. Egzersiz seçenekleri arasında kuvvetlendirme, stabilizasyon, tendon kaydırma, sinir mobilizasyon gibi egzersizler bulunmaktadır. El OA'lı hastalarda egzersizin ağrıyı azalttığı ve fonksiyonelliği artırdığı 2018'de yayınlanan EULAR'ın el osteoartritine yönelik yayınlanan güncellemelerinde belirtilmiştir (6). 2018 yılında yayınlanan başka bir çalışmanın sonucunda ise plasebo grubuna karşı kuvvetlendirme ve normal eklem hareket açıklığı egzersizlerini içeren egzersiz programının uygulandığı grupta kavrama kuvvetinin arttığı sonucuna varılmıştır (7). Sankah ve arkadaşlarının yapmış olduğu sistematik analiz çalışmasında el OA'da kullanılan kuvvetlendirme, esneklik ve normal eklem hareket açıklığı egzersizlerinin etkinliğinden ve ne sıklıkla kullanılması gerektiğinden bahsetmişlerdir. Nöromobilizasyon uygulamasının el OA'lı hastalarda ağrı ve eklem hareketine olumlu etkileri gösterilmiştir (8). 2017 yılında yayınlanan Cochrane derlemesine göre kuvvetlendirme, esneklik germe, eklem hareket açıklığı egzersizlerinden herhangi birinin veya bu egzersizlerin kombinasyonunun uygulandığı OA'lı hastalarda ağrı, kavrama kuvveti, eklem sertliği ve fonksiyonellik üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (9).

Egzersiz seçeneklerinden bir diğeri ise tendon kaydırma egzersizleri olup 1990 yılından bu yana el egzersizleri içinde kullanılmaktadır. Nöromobilizasyon ise şu anda sinir

sisteminin fizyolojik, biyomekaniksel ve morfolojik fonksiyonları birleştirmek için daha çok kabul edilen bir tanımlamayı ifade etmektedir. Nöral mobilizasyon nöral yapılar ve çevresindeki mekaniksel bağlantıların arasındaki dengeyi düzenlemeyi hedefler, nöral yapıdaki iç basıncı azaltarak maksimum fizyolojik aktivitelerin gerçekteşmesini sağlar (10). Karpal tünel sendromunda tendon kaydırma ve nöromobilizasyonun sinovyal ödemde azalmayı sağladığı ve venöz dolaşımı artırarak dokuların beslenmesini sağladığı yönünde kanıtlar bulunmaktadır (11). Yapılan bir çalışmada sinir ve tendon kaydırma egzersizleri yapan kişilerin karpal tünel sendromu için cerrahi operasyondan kurtulma şansı yapmayan gruba göre daha fazla bulunmuş (12). Karpal tünel sendromlu hastalarda yapılan çalışmada ise tendon kaydırma egzersizlerinin etkisi nöromobilizasyon egzersizlerinin etkisinden daha olumlu sonuçlanmıştır (13). Karpal tünel sendromlu hastalarda yapılan randomize kontrollü çalışmaların sistematik incelemesinde tendon kaydırma egzersizleri ve nöromobilizasyon egzersizlerinin etkinliğine bakılmış. 4 randomize kontrollü çalışmada geleneksel tedavilerle beraber tendon kaydırma ve nöromobilizasyon egzersizlerinin uygulanmasının karpal tünel sendromlu hastalarda olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmış (14). Torun ve arkadaşlarının hafif veya orta şiddetli karpal tünel sendromlu hastalarda uyguladıkları tendon kaydırma ve nöromobilizasyon egzersizlerinin kısa dönemde klinik sonuçlara olumlu etkileri olduğu sonucuna varmışlar (15).

Son zamanlarda gelişen teknoloji ile beraber robotik yardımcı cihazların kullanımı da yaygınlaşmıştır. Diz OA'lı hastalarda giyilebilir robotik yardımcı cihaz ile merdiven çıkma yeteneğinde anlamlı iyileşme ve diz ağrısında azalmayı sağlamıştır (16). Yakın zamanda yapılan bir çalışmada nöromobilizasyon tekniği ile robotik cihaz kullanımının ağrı hipersensitivitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Nöromobilizasyon uygulanan hastaların başparmak karpometakarpal eklemlerindeki ağrı basınç eşiği gelişti (17). Başka bir çalışmada ise el OA'lı hastalarda yine nöromobilizasyon ile robotik yardımcı cihazın ağrı ve el fonksiyonelliği üzerine etkisi karşılaştırılmıştır. Nöral mobilizasyonun anlamlı iyileşme sağladığı sonucuna varılmıştır. Robotik yardımcı cihazın klinisyenler için kolaylaştırıcı etkisi olduğu belirtilmiştir (18). OARSI tarafından çalışmaların homojenize olmaması ve metodolojik limitasyonlardan dolayı el OA'lı kişilerde en doğru tedavinin seçimi için güvenilir uygulanabilir önerilerde bulunmanın zor olduğu belirtilmiştir (19).

Literatürde el OA'da robotik rehabilitasyonun etkinliğini inceleyen çalışmalar kısıtlıdır (17, 18). Robotik cihazlar daha çok nörolojik hastalık grubunda özellikle inmeli hastalarda üst

ekstremitenin fonksiyonel durumunu iyileştirmeye yönelik kullanılmaktadır (20). Robotik cihazın nörolojik hasta gruplarında kullanımının merkezi sinir sistemi ve sensoriomotor eksiklikler üzerinde olumlu sonuçları kanıtlanmıştır (21, 22). Bu cihazlar genel olarak hastaya egzersiz programlarının uygulanmasında yardımcı olurlar. Robotik eldivende (Qnbb) bu cihazlar arasında pnömatik hava basıncı ile el eklemlerine eklem hareket açıklığı egzersizlerini pasif olarak gerçekleştirir. Robotik eldivenler ile yapılan çalışmalar ise yeterli sayıda değildir. Bu çalışma el OA'lı hastalarda nöromobilizasyon, tendon gliding ve ele giyilebilir robotik yardımcı cihaz kullanımının ağrı, kavrama kuvveti ve el fonksiyonlarına etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

Bu amaç doğrultusunda çalışmanın hipotezleri;

Hipotez 1: El OA'lı hastalarda nöromobilizasyon egzersizleri tendon kaydırma ve robot ile yapılan egzersizlere göre ağrıyı daha çok azaltır.

Hipotez 2: El OA'lı hastalarda nöromobilizasyon egzersizleri tendon kaydırma ve robot ile yapılan egzersizlere göre kavrama kuvvetini daha çok artırır.

Hipotez 3: El OA'lı hastalarda nöromobilizasyon egzersizleri tendon kaydırma ve robot ile yapılan egzersizlere göre fonksiyonelliği daha çok artırır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Elin Fonksiyonel Anatomi ve Biyomekaniği**

El bileğini oluşturan eklemlerden radiokarpal ve midkarpal eklemlerde el bileğinin 90° fleksiyon, 70° ekstansiyon, 20° radial deviasyon, 35-45° ulnar deviasyon hareketi ile 180 derecelik pronasyon-supinasyonu gerçekleşir (23). Günlük yaşam aktivitelerinin (GYA) birçoğunu gerçekleştirirken minimum 5° fleksiyon, 30-40° ekstansiyon, 10° radial ve 15-30° ulnar deviasyon açısına sahip olmak gerekir. Her iki eklemlerde el bileğinin bütün hareketlerine farklı oranlarda katılır. El bileğinden geçen 10 adet tendon el bileğinin dinamik stabilizasyonundan sorumludur. Stabilizasyon sırasında ekstansör digitorum komünüs (EDC) ve ekstansör indisis proprius (EIP) ile fleksör karpi radialis (FCR) ve fleksör pollisis longus (FPL), ekstansör karpi ulnaris (ECU) ile ekstansör pollisis brevis (EPB), abduktör pollisis longus (APL) ve ekstansör karpi radialis (ECR) ile fleksör karpi ulnaris (FCU) ve fleksör digitorum profundus (FDP) birbirine zıt çalışan kaslardır. Elde kuvvetli bir kavrama oluşabilmesi için el bileğinin hafif ekstansiyonda olması bırakma işlemi yapabilmesi için el bileğinde fleksiyon hareketinin açığa çıkması gerekir. El ve el bileği arasında oluşan bu ilişkiye tenodesis denir (24).

El bileği ile el kemikleri arasında bulunan karpometakarpal eklemlerden (CMC) 1.CMC eklemlerde fleksiyon ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, oppozisyon, repozisyon hareketleri; 4.ve 5. karpometakarpal eklemlerde hafif ekstansiyon, fleksiyon hareketi bulunur. 2. ve 3. CMC eklemlerde hareket bulunmamaktadır. Metakarpal kemiklerin kendi aralarında oluşturduğu intermetakarpal eklemlerde birbirleri üzerinde hafif kayma hareketi bulunur. Metakarpaller ile falanksalar arasında bulunan eklemlerde fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, sirkumdiksiyon hareketi meydana gelmektedir. Falanksalar arasında oluşan interfalangeal eklemlerde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi oluşur. Meydana gelen hareketlerin kontrollü şekilde gerçekleşmesi elde bulunan pulley sistem ve intrinsik ekstansör mekanizmaya bağlıdır (25).

### **2.2. Osteoartrit**

OA kıkırdak yapıdan başlayan dejeneratif değişikliklerle beraber ağrı, eklem sertliği ve hareket kısıtlılığının eşlik ettiği noninflamatuvar, kronik eklem hastalığıdır (26). OA'lı eklemlerde kıkırdakla beraber, eklem çevresi yapılar ve eklem içerisinde dejenerasyon

olmaktadır. Fakat en önemli ayırıcı tanı dejenerasyonun eklem kıkırdağından başlamasıdır (26). Bu değişimlerin yanı sıra eklem çevresinde osteofit oluşumları görülmektedir. ACR tarafından yapılan OA tanımlamasında eklem kartilajının dejeneratif yapılması sebebiyle eklem semptomlarına ortam hazırlayan ek olarak eklemi oluşturan kemiklerde değişimlere neden olan durumların heterojen bir sınıfı olarak belirtilmektedir (27).

### 2.2.1. Osteoartrit Risk Faktörleri

Osteoartrit risk faktörlerini incelediğimizde cinsiyet; kadın, yaş; ileri yaş, obezite, osteoporoz, spor aktiviteleri; temasa dayalı spor, geçirilmiş travma, genetik faktörleri görmekteyiz (28).

Yapılan birçok çalışma kadınlarda daha fazla OA görülmesini menopozla beraber östrojen kaybının ilişkili olduğunu belirtmektedir (27).

### 2.2.2. Osteoartritin Sınıflandırılması

OA'nın sınıflandırılması etyolojik nedenlere göre primer ve sekonder OA olarak, tutulan eklem göre ve spesifik nedenlere göre sınıflandırılır (29).

ACR ve EULAR tarafından etyolojik nedenlere göre OA sınıflaması şu şekilde yapılmaktadır.

**Tablo 2.1.** Osteoartritin Sınıflandırılması

Oluşum nedenine göre	Tutulan eklem göre	Spesifik özelliklerine göre
<ul style="list-style-type: none"><li>Primer Grup: Nedeni bilinmeyen, en çok karşılaşılan OA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Kalça OA</li><li>Diz OA</li><li>El OA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Enflamatuvar OA</li><li>Eroziv OA</li><li>Atrofik OA</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Sekonder Grup: Metabolik, anatomik, travmatik ve inflamatuvar nedenli olabilir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Vertebra OA</li><li>Diğer OA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Kondrokalsinozun eşlik ettiği OA</li><li>Diğer OA</li></ul>

OA:Osteoartrit

### 2.2.3. Osteoartritin Epidemiyolojisi

OA moleküler değişimler ile başlayan sonrasında meydana gelen anatomik veya fizyolojik değişimler ile devam eder. Hastalığın tanısı erken dönemde konulamamaktadır. Semptomlar ile radyolojik bulgular arasında bir korelasyon bulunmamaktadır (30).

OA kesin nedeni tam bilinmemesine rağmen dünya genelinde en sık rastlanılan ilk on hastalıktan biri olup ortalama 240 milyon insan OA ile yaşamaktadır. 60 yaş üzerinde erkeklerin % 9,6'sında ve kadınların % 18'inde görülmektedir. 45 yaş öncesi erkeklerde daha çok görülürken 45 yaş sonrası kadınlarda daha çok olmaktadır (31). Hareket kaybı yaşayan ve günlük yaşam aktivitelerini yerine getiremeyen OA'lı bireylerin sayısı oldukça fazladır. Hastalık yükü çalışmalarına bakıldığında ülkemizde OA 7.sıradadır ve hastalık yükü genel hastalık yükünün % 2.9'dur (32).

#### **2.2.4. Osteoartritin Patogenezi**

Dejeneratif hastalıklar arasında olan OA dünya genelinde en çok hasar bırakan hastalıklardan biridir. Görülme sıklığı yaşla birlikte artmakla beraber sinovyal eklemlerde görülen bir artrit çeşididir. OA eklem kıkırdağından başlayan hasarlanma ve kartilaj dokusundaki azalma ile beraber sinovya, eklem çevresi kaslar ve tendonların yapısını etkileyerek fonksiyonel durumda bozulmaya neden olur (33).

OA bir anda oluşan bir durum olmamakla beraber altta yatan nedenler mekanik, biyokimyasal, hücresel, genetik ve immünolojik etkenler olmasıyla "kompleks bir hastalık" ve "inflamatuvar bir süreç" olarak değerlendiriliyor (33, 34)

Eklem kıkırdağının en dış yüzeyinde hasarlanma başlar ve hastalık ilerledikçe eklem kıkırdağı üzerinde küçük fissürler oluşur. Kıkırdakta oluşan yırtılmalar eklem içine uzanan serbest parçacıkları oluşturur. Zamanla devam eden bu durum kıkırdak kalınlığında azalmaya neden olur (35, 36).

Eklem kıkırdağı ve subkondral kemikte oluşan bu değişimler 3 seviyede değerlendirilir:

1. Kıkırdak matriksinin hasarlanması
2. Matriks değişimine kondrosit cevabı
3. Kondrosit cevabında gerilemedir (33).

Eklem kıkırdağında görülen değişimler makroskobik olarak incelendiğinde matriks dejenerasyonu sebebiyle oluşan şişlik, renk değişikliğinin sarımsı olması, fibrilatif çukurlaşmaların görülmesi, ileri evreler erozyon, kıkırdak kaybı ile devam eden sonrasında osteofit oluşumu ve eklem içerisinde eklem faresinin görüldüğü seviyeye kadar gelebilmektedir. Eklem kıkırdağı haricinde subkondral kemikte, sinovya, eklem kapsülünde, tendonda değişimler görülür. Diz ve omurga OA'da ise menisküs ve

intervertebral diskte de değişimler olmaktadır. Subkondral kemikte yassılaşma, sklerotik görünüm, kistler olur, başlangıçta subkondral kemiğin, kemik iliği ile bağlantısı ileri evrede azalmıştır hatta kesilmiştir (37). Sinovyada ise oluşan durum OA'nın şiddeti ve seyrine göre şekillenmektedir (38). Oehler ve ark. "Hiperplastik", "İnflamatuar", "Fibrotik" ve "Detritik" olarak 4 farklı durum ile OA'da sinovyumdaki patolojinin şiddetini evrelemişlerdir (39). Eklem kapsülünde hipertrofi, ısı artışı, kalsifik görünüm, fibrozis durumu görülebilmektedir (40). Tendonda ise OA'ya bağlı tendinopati gelişir. Tendon matriksinde kolajenden yoksun bir görünüm oluşur çünkü glikozamin ve proteoglikanda artış olmaktadır. Tendonda yırtılmaya yatkınlık olabilmektedir bunun sebebi ise OA nedeniyle kolajen liflerinde azalma sonrasında yok olması, vasküler proliferasyon, tenosit nükleuslarında görülen çukurlaşmalar sayılmaktadır (41).

Tüm bu değişimlerin altta yatan sebebi farklı olmakla beraber asıl tetikleyen durumun ne olduğu halen bilinmemektedir. Bu değişimlerin fizyolojik yaşlanma ile ayırt edilememesi durumunu ortaya çıkarmaktadır (42).

### **2.2.5. El Osteoartriti**

El OA, elde bulunan kemiklerin osteofitik görünümleri ile karakterize distal interfalangeal (DİP) ve proksimal interfalangeal (PİP) eklemi etkileyen ve bu eklemlerde bulunan Heberden ve Bouchard nodülleri olarak adlandırılan inspeksiyon ve palpasyonla görülebilen osteoartritlerin bir formudur. Bu şekilde oluşum gösteren el OA klinik bulguları ise ağrı, hareket sırasında görülen fonksiyon kaybı, tutukluk ve kavrama kuvvetinde kayıp şeklinindedir (43).

### **2.2.6. El Osteoartriti Tanı Kriterleri**

El OA için farklı tanımlama kriterleri bulunmaktadır. ACR ve EULAR en sık kullanılan iki tanımlama kriterleridir.

ACR klinik çalışmalar için tercih edilen kriterleridir ve el OA'sı gibi diğer ağrı yapan romatizmal hastalıkların karşılaştırılması ile oluşturulmuştur (Tablo 2.1.).

EULAR ise klinisyenler için radyografiye ihtiyaç duymadan kullanılabilen kolay bir tanımlama kriteridir (Tablo 2.2).

**Tablo 2.1. ACR Tanı Kriterleri**

Elde ağrı, acıma veya tutukluk ile beraber aşağıdaki 4 kriterden 3'ünün olması:	
1.	Seçilmiş 10 eklemde en ikisinde sert doku genişlemesi
2.	En az iki DİP eklemde sert doku genişlemesi
3.	Üçten az MCP eklemde şişme
4.	Seçilmiş 10 eklemde en az birinde deformite olması

DİP: Distal interfalangeal eklem, MCP: Metakarpofalangeal

**Tablo 2.2. EULAR El Osteoartrit Tanımlamaları**

Heberden ve Bouchard nodülleri	Klinik olarak tespit edilen sıkı/sert eklem şişlikleri. Heberden: DİP eklem, Bouchard: PİP eklem
Nodal OA	İnterfalangeal eklem OA'sına ek olarak Heberden ve Bouchard nodüllerinin olması, klinik veya radyolojik olarak tanımlanması
Nodal olmayan OA	Nodül olmadan interfalangeal eklem OA'sı olması, klinik veya radyolojik olarak tanımlanması
Eroziv OA	El OA'sının bir subtipi; radyoloji olarak subkondral erozyon, kortikal destrüksiyon ve sonraki onarımsal değişiklikleri içerir. Kemik ankilozunu da içerebilir.
Yaygın OA	El OA'sı ve diğer eklemlerin OA'sının beraber olması
Başparmak OA	Skafotrapezoid eklem OA'sı ile beraber olmayan 1.KMK eklem OA'sı

\*DİP: Distal interfalangeal eklem KMK: Karpometakarpal PİP: Proksimal interfalangeal, OA: Osteoartrit

### 2.2.7. El Osteoartritinde Klinik Bulgular

El OA'da en sık görülen bulgu ağrıdır (44). Fakat başlangıçta veya radyolojik olarak OA tanısı konmasına rağmen hastalarda ağrı olmayabilir. Bunun sonucu olarak ağrının kıkırdak dejenerasyonuna bağlı olmadığına varılır. Kıkırdak doku dejenerasyonuna rağmen ağrı olmamasının sebebi olarak sinir dokuya sahip olmaması ile açıklanır. Ağrıya neden olabilecek faktörler açıklanacak olursa; kemik dokuda oluşan osteofitler, sinovyal sıvıda oluşan inflamasyon eklem kapsülünde gerilmeye neden olarak ağrıya neden olabilir,

subkondral kemik yapıda ağrıya neden olabilmektedir. Ayrıca periartriküler kas spazmı da ağrıya neden olabilecek diğer faktörlerdendir (45).

Ağrı dışında ekleme sabahları daha çok görülen katılık ile karıştırılmaması gereken tutukluluk durumu da gözlenir. Ekleme inflamatuvar durumlar ataklarla seyreder ve kendini kızarıklık, ısı artışı, hassasiyet ile belli eder. Parmak uçlarında parestezi de görülebilmektedir. OA'lı ekleme genişlemeler kendini nodüller şeklinde belli eder. Heberden ve Bouchard nodülleri sırayla DİP ve PİP ekleme oluşur.

Ekleme tutulumun seviyesine göre kişinin günlük yaşam aktiviteleri sırasında kısıtlanma, fonksiyonel kayıp ve el kavrama kuvvetinde azalma söz konusu olmaktadır. Zhang ve ark.'larının yaptıkları klinik çalışma ile el OA'lı hastaların kavrama kuvveti azalmış, ince motor becerilerde zorluk ve artan sabah tutukluluğu kanıtlanmıştır (46).

### **2.2.8. El Osteoartritinde Değerlendirme**

El OA'lı kişilerde görülen ağrı, tutukluk, inflamatuvar durum kavrama gücünde azalma, motor becerilerde ve günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmede zorluk ile semptomatik hale gelmektedir. Sonuç olarak hastaların hayat standartları düşmektedir (47).

El OA'lı hastalarda ortaya çıkan klinik bulguların ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi hastaya en doğru tedavi protokolünün oluşturulması için önemlidir. En önemli semptomlardan olan ağrı ve kavrama kuvvetinin azalması, bunlara bağlı olarak oluşan fonksiyonel durumdaki kaybın değerlendirilmesi önemli ölçütlerdir. Hastada var olan ağrıyı değerlendirmek için VAS, algometre ve AUSCAN, McGill kullanılır. Klinik çalışmalarda genel olarak elde azalan kavrama kuvvetini ölçmek için dinamometreler kullanılır. Jamar, charter, yissone dinamometreleri kullanılan dinamometrelerden bir kaçıdır. Fonksiyonel durumu değerlendirmek için AUSCAN, purdue pegboard testi, duruöz el indeksi, JHFT, QUICK DASH kullanılmaktadır. AUSCAN, el OA'lı hastalarda ağrı, tutukluluk ile beraber fonksiyonel durumu değerlendiren bir ankettir. Toplam 15 sorudan oluşan ankette 9 soru fonksiyonelliği, 1 soru ağrıyı, 5 soru tutukluluk durumunu sorgulamaktadır. El OA'da güvenilirliği gösterilmiştir (48). Purdue pegboard testi 1948 yılında Purdue Üniversitesinde Tiffin tarafından geliştirilmiştir. İlk olarak fabrika işçilerinin el fonksiyonelliğini ölçmek için kullanılan ölçek ile el ince motor becerilerini kaba motor becerisini ölçmek için kullanılmaktadır. Duruöz el indeksi el disabilitesini değerlendiren 18 sorudan oluşan bir skaladır. Bu skala ile mutfak işleri, giyinme, kişisel bakım, iş yeri ve diğer günlük yaşam

aktiviteleri olarak 5 bölümden oluşur. Total skorun yükselmesi el fonksiyonelliğinin bozulduğunu göstermektedir. JTHF’de kişinin yazı yazabilme, yemek yiyebilme, küçük nesnelere tutabilme ve ağırlığı değişen ağır-hafif nesnelere kaldırabilme becerisi ölçülür (49). QUICK DASH skalası ise üst ekstremitelerde fonksiyonelliğini değerlendiren DASH anketinden oluşturulan 11 sorudan oluşan ankettir. Fonksiyonel durumu değerlendirmek için kullanılır.

### **2.3. El Osteoartritinin Tedavisi**

OA tedavisi ve hastalığın seyrinin kontrolü multidisipliner bir yaklaşım gerektiren durumdur. Hastalığın tedavisi öncelikle hastanın eğitimi ile başlayıp, farmakolojik tedaviden ve fizyoterapi uygulamalarından cerrahi tedaviye kadar uzanan bir alana sahiptir. El OA tedavisinde temel hedef hastayı hastalık konusunda eğittikten sonra eklem ağrı ve tutukluluğunu azaltıp maksimum fonksiyonelliği korumaya çalışmaktır. Oluşan kıkırdak dejenerasyonunun önüne geçip kişinin yaşam kalitesini artırmak tedavi hedefleri arasındadır (50). Yapılan çalışmalar OA’yı önleyecek veya oluşmuş OA’yı geri dönüştürebilecek bir yöntemin olmadığını göstermektedir (51).

#### **2.3.1. Farmakolojik Tedavi**

Medikal tedavi OA’lı hastaların primer tedavi seçeneği olabildiği gibi diğer tedavi seçeneklerine ek olarak da kullanılmaktadır. Farmakolojik tedavileri sınıflandıracak olursak; topikal, oral ve intraartiküler tedaviler olarak yapabiliriz. Hastaya en uygun uygulama yöntemi seçilerek yapılır. Tüm tedavi yöntemlerinde amaç ağrıyı azaltıp fonksiyonelliği maksimum seviyede tutmaktır. Ve bununla beraber hastalığın kötüye gidişini durdurmaktır. OA’nın medikal tedavisi günümüzde semptomatik ilerlemektedir. Ağrı kesici olarak parasetamol, inflamatuvar durumda non-steroid anti-inflamatuvar (NSAİ) ilaçlar önerilmektedir. EULAR’ın 2018’de el OA için yayınlamış olduğu medikal tedaviler ile ilgili önerilerine bakıldığında topikal NSAİİ 1.basamakta tedavi için önerilmiştir. Parasetamol ve intraartiküler steroid (İAKS) önerilirken, intraartiküler hiyalüronik asit (İAHA), anti-IL1 ve anti tümör nekroz alfa (TNF) önerilmez.

### **2.3.2. Konservatif Tedavi**

OA tedavisinde farmakolojik olmayan yöntemler hasta eğitimi, yardımcı cihaz ve ortez kullanımı, egzersizler, fizik tedavi tekniklerini kapsar. Son yapılan çalışmalar farmakolojik olmayan tedavi yöntemlerinin önemini ortaya çıkarmıştır (5).

El OA'lı hastaların farmakolojik tedavisinde uzun süreli takibi ile hastalara en uygun egzersiz ve ortez seçimi için faydayı artıracak ve tedavi programının yeniden yapılmasını sağlayacaktır.

### **2.3.3. Egzersiz Eğitimi**

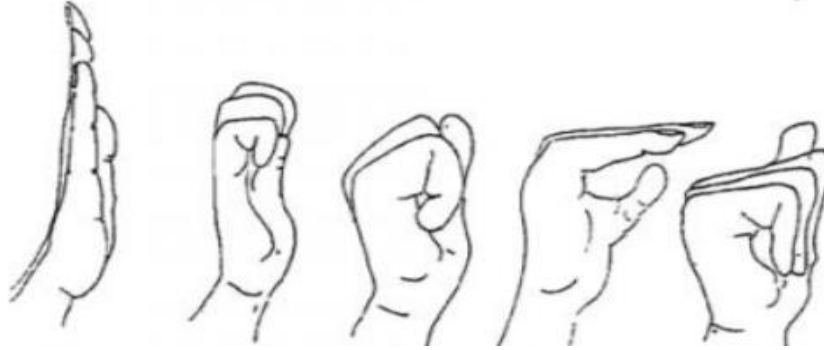
El fonksiyonelliğini ve kavrama kuvvetini artırmak için temel olarak egzersiz yapılmaktadır. Ayrıca egzersiz ile ağrıyı azaltmak hedeflenmektedir. Egzersizler ile eklem fonksiyonelliğini, kas kuvvetini ve başparmak tabanı stabilizasyonunu iyileştirmeyi hedeflemelidir (6).

Son dönemde yayınlanan Cochrane derlemesinde, el OA için yapılan egzersizlerin ağrı, fonksiyonellik, eklemde tutukluk ve kavrama gücüne olumlu etkisi kanıtlanmıştır (9). Yapılacak egzersizler kuvvetlendirme, aktif - pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri, nöromobilizasyon ve tendon gliding egzersizlerini içermektedir. Ve her hastada belirlenen program OA'nın progresyonuna göre şekillenmektedir. EULAR tarafından 2018 yılında yayınlanan OA'lı veya inflamatuvar artritli hastalara önerilen egzersizlerin; şekli, sıklığı, ne kadar süreceği ve şiddeti kişinin hastalık durumuna göre belirlenmelidir (52). Ayrıca hastalara düzenlenen egzersiz reçetesinde hastalar diğer OA'lı hastalarla karıştırılmamalı ve bireysel değerlendirilmelidir, program bireysel ayarlanmalıdır (53). Gelişen teknoloji ile beraber son dönemlerde robotik rehabilitasyona olan yönelim artmıştır. El OA'lı hastalar için robotik giyilebilir eldivenler ile pasif hareketlerin yapılması sağlanmaktadır.

#### **2.3.3.1. Tendon Kaydırma Egzersiz Eğitimi**

Tendon kaydırma egzersizleri ile eklem uzanan tendonların dinamik hareketliliği sağlanarak eklemde oluşan tutukluluk ve diğer semptomlarda azalma elde edilebilir. Eklem hareketliliği tendonların hareketliliği artırılarak sağlanabilir. Parmak ve bilek ekstansiyona getirilerek başlanır. Sonrasında çengel pozisyonu, yumruk, MCP eklem 90 derece fleksiyon ve parmakların ekstansiyonu, MCP ve PİP 90 derece fleksiyon pozisyonlarına getirilir ve her

pozisyonda 5 saniye beklenir (54). Tendon gliding egzersizleri sırasında el ve parmaklar 5 farklı pozisyona getirilir (55).



Şekil 2.10. Tendon kaydırma egzersizleri (54).

### 2.3.3.2. Nöromobilizasyon Egzersiz Eğitimi

Nöromobilizasyon egzersizi ile nöral yapıların diğer anatomik dokulara göre kaymasını sağlayan bir tekniktir. Mobilize olacak sinirin bir ucunda gerilme oluştururken bir ucunda gerimin azalmasıyla gerçekleşen bir hareket kombinasyonudur (53). El OA için median, ulnar ve radial sinir mobilizasyonları yapılır.

Median sinir mobilizasyonu için başlangıç pozisyonu; omuz depresyonu, glenohumeral eklem abdüksiyon ve eksternal rotasyon, ön kol supinasyonu ve el bileği, parmak ekstansiyonudur. Sinir kaydırma manevrasında ise dirsek ekstansiyonu ile median sinir gerilimi artırılırken bilek fleksiyonu ile median sinir üzerindeki sinir gerilimi azaltılır. Birinci hareket kombinasyonu budur. İkinci kombinasyon ise dirsek fleksiyonu ve bilek ekstansiyonudur (56).

Radial sinir mobilizasyonu için başlangıç pozisyonu; omuz depresyonu, glenohumeral internal depresyon, önkol pronasyonu, dirsek ekstansiyonu ve el bileği, parmak fleksiyonudur. Omuz kuşağı depresyonu (radial sinirin gerilimini artırır), dirsek fleksiyon-bilek ekstansiyon (radial sinir gerilimini azaltır) ve omuz elevasyonu (radial sinir gerilimini azaltır), dirsek ekstansiyon-bilek fleksiyonu (radial sinir gerilimini artırır) hareketlerinin kombinasyonundan oluşur (57).

Ulnar sinir mobilizasyonu için başlangıç pozisyonu bilek ekstansiyonu, dirsek fleksiyonu ve omuz abdüksiyonudur. Mobilizasyon tekniği dirsek ekstansiyonu (ulnar sinir gerilimini azaltır) ve omuz abdüksiyonu (ulnar sinir gerilimini artırır), dirsek fleksiyonu ve omuz adduksiyonu ile dönüşümlü olarak yapılır (58).

#### 2.3.4. Robotik Rehabilitasyon

Robotik rehabilitasyon alanında yapılan çalışmaların ilki 1988-94 yılları arasında Khalili ve Zomlefer'in çalışmaları ile başlamış ve her geçen gün gelişerek devam eden teknoloji ile son 20 senede robotik rehabilitasyon alanında yapılan çalışmalar artmıştır (59).

Robotik cihazların hastaya yaptırdığı hareketlerin tekrar sayısında, şiddetinde, süresinde manuel olarak yapılan egzersizlere oranla daha hassas ve standart bir kontrol kabiliyeti olduğu bilinmektedir (60). Bu sebepten robotik rehabilitasyonda daha tutarlı hareketler yapılabilir ve tedavinin daha yoğun olması sağlanabilmektedir. Robotik cihazlar ile nörolojik ve ortopedik hastalıkların tedavisinin yapılması sağlanmaktadır. Osteoartrit tedavisinde de cerrahi öncesi ve sonrası da aktif şekilde kullanımı mümkün olmaktadır. Robotik cihazlar kullanım alanlarına göre değişir. Örneğin; el için tasarlanan cihaz parmak fleksiyon ekstansiyonu yaptırmak için farklı eklemleri içine alarak tasarlanır. Sadece dize fleksiyon-ekstansiyon yaptırmak için olan cihazlar ise diz eklemi göz önüne alınarak tasarlanır. El osteoartritinde ise son zamanlarda giyilebilir robotik eldivenler kullanılmaktadır. Kullanılan robotik eldiven ile kontrollü şekilde elin pasif mobilizasyonu sağlanır. Hastaların parmakları pasif fleksiyon-ekstansiyon basınçlı hava sistemi ile sırayla yapılır.

Gerçekleştirilmiş olan rehabilitasyon robotlarının yaptığı hareketlerin başında; sürekli pasif hareket, aktif-yardımlı hareket, aktif - dirençli hareketler gelmektedir (61). Sürekli pasif hareket hastanın en rahat olduğu, uygulanacak eklem en gevşek olduğu pozisyonda yapılır.

Son zamanlarda rehabilitasyon uygulamalarında konvansiyonel uygulamalara ek alternatif olarak uygulanan ritmik, yoğun ve tekrarlı harekete izin veren sistemlere yer vermeye başlandı. Alt ve üst ekstremitelere yönelik ayrı ayrı robotik sistemler vardır (114). Robotik rehabilitasyon uygulamalarının amacı hareketlerin ortaya çıkmasını sağlamaktır. (62,63). Robotik uygulamalar ile amaca yönelik hareketlerin gerçekleşmesi sağlanır ve motor öğrenmeye katkıda bulunarak nöral plastisiteyi de artırmaktadır (64). Motor öğrenme prensiplerini yerine getirebilmek için terapinin yoğun, sık tekrarlı hareketleri içermesi, amaca ve GYA'ya yönelik hareketleri içermesi, görsel, işitsel uyarılar içermesi, terapiye katılım isteğinin artmasını sağlaması gerekir. (64). Rehabilitasyon robotları ile bu prensipleri sağlamak mümkündür. Rehabilitasyon robotları özellikle hastaların motivasyonunu artırarak terapi programına katılımı olumlu yönde destekler. Bu robotlar nörolojik etkilenimli hastalar başta olmak üzere farklı hastalık gruplarında kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalardan

alınan olumlu sonuçlarla beraber ortopedik rehabilitasyon alanında da kullanılmaya başlanmıştır.

Giyilebilir teknolojiler arasında olan çalışmamızda kullandığımız robotik eldiven ile OA'lı hastalarda geleneksel fizyoterapi programlarında elde edilen faydaların karşılaştırılmasını yaptık. Bütün bu araştırmalardan yola çıkarak çalışmamızda kullandığımız Qnbb marka robotik eldiven, nöromobilizasyon ve tendon kaydırma uygulamalarının el OA'lı hastaların ağrı, kavrama kuvveti ve el fonksiyonlarına etkisini araştırmayı amaçladık.



### **3. BİREY VE YÖNTEM**

### 3.1. Bireyler

Çalışmamıza Ocak/2023-Kasım/2023 tarihleri arasında, Ortopedi ve Travmatoloji Hastalıkları Uzmanı tarafından el osteoartriti tanısı aldıktan sonra Eylül Fizyoterapi ve Sağlıklı Yaşam Merkezine başvuran 55 birey alındı.

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul Onayı (Onay No: 2022/081) alındıktan sonra çalışmaya hastalar için hazırlanan Gönüllüleri Bilgilendirme ve Rıza Formu' nu okuyup katılmayı kabul edenler dahil edildi.

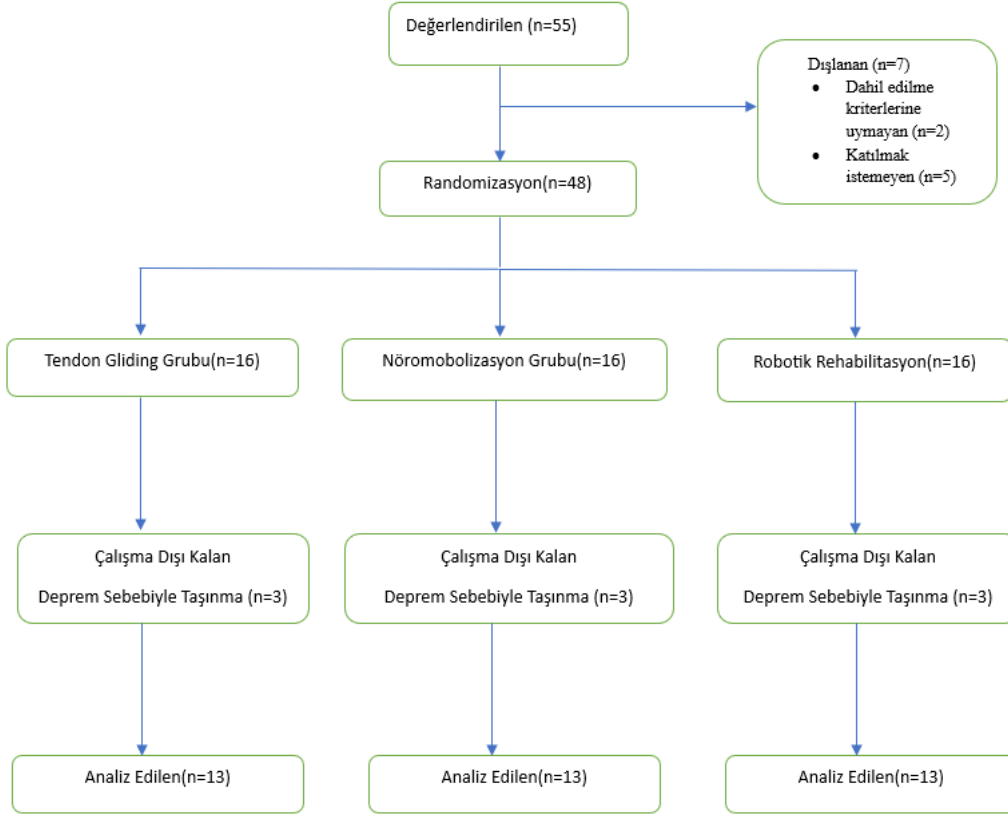
#### **Araştırmaya dahil olma kriterleri**

- 1.ACR el osteoartriti tanı kriterlerine göre primer el osteoartriti tanısı alan
- 2.40 ve üzeri yaş grubunda olan bireyler dahil edildi.

#### **Araştırmadan dışlanma kriterleri**

1. Majör psikiyatrik hastalık öyküsü bulunan
2. Malign hastalığı olan
3. Kronik enfeksiyonu veya romatolojik hastalıklara sahip olan
4. Son 6 ay içinde ciddi el travması veya cerrahi operasyon geçirmiş olan
5. Kollajen doku hastalığı olan
6. Periferik vasküler hastalığı veya nöropati öyküsü olan
- 7.Son 6 ay içinde el eklemine intraartiküler steroid veya hiyalüronik asit enjeksiyonu yapılmış olan bireyler araştırma dışında kaldı.

Çalışmaya katılan 55 birey basit rastgele yöntemle tendon kaydırma (TK), nöromobilizasyon (NM) ve robotik yardımcı cihaz (RYC) grubu olmak üzere 3 gruba ayrıldı. 7 hasta dahil edilme kriterlerine uymadığı için çalışma dışı bırakıldı. Kahramanmaraş-Pazarcık depremi nedeniyle çalışmanın yapıldığı Osmaniye ilinde deprem öncesi çalışmaya dahil edilen hastalardan 9 tanesi depremden sonra şehir dışına taşınmaları sebebiyle çalışmaya devam edemediler. Çalışmaya katılan 39 hasta ile çalışma tamamlandı. Tüm gruptaki bireylere egzersiz eğitimi verildi. Ek olarak TK grubuna tendon kaydırma egzersizleri, NM grubuna median, radial ve ulnar sinir mobilizasyon egzersizleri, RYC grubuna ise robotik eldiven ile pasif el hareketleri yapıldı. Çalışmanın akışı şekil 3.1'de verildi.



**Şekil 3.1. Çalışma Akışı**

### 3.2. Yöntem

Çalışmamıza ACR el OA tanı kriterlerine göre el osteoartriti tanısı almış olan 40 yaş üzerinde olan kadın ve erkek bireyler dahil edildi. Tüm bireylerin ön ve son değerlendirilmesi ile egzersizleri aynı koşullarda ve klinikte 8 hafta boyunca yapıldı. Değerlendirmeleri yapan fizyoterapist çalışmaya kördü. Her bir gruba ortak uygulanan egzersizleri tez çalışmasını yürüten araştırmacı tarafından yaptırılarak ortalama 25 dakikada tamamlandı. Bireylere ait demografik ve fiziksel özellikleri çalışma öncesinde kaydedildi. Demografik bilgiler kaydedildikten sonra hastalığa bağlı ağrı, tutukluluk ve fonksiyonel duruma etkisi ile kavrama kuvveti değerlendirildi. Bireylerin el fonksiyonelliğini değerlendirmek için AUSCAN, QUICKDASH ve JHFT, kavrama kuvvetini ölçmek için hidrolik el dinamometresi (Jamar, Çin), hastalığa bağlı oluşan ağrı durumunu VAS ve daha ayrıntılı ağrı değerlendirmesi için McGill ölçeği kullanıldı.

#### 3.2.1. Değerlendirme

### **3.2.1.1. Veri Toplama Formu**

Bireylerin ilk değerlendirme esnasında fiziksel ve demografik özellikleri oluşturulan veri toplama formuyla alındı; cinsiyet, yaş, boy, meslek, eğitim ve medeni durum, kullanılan ilaçlar, alkol-sigara kullanımı, geçirilmiş cerrahi operasyonlar not edildi.

### **3.2.1.2. El Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi**

#### **Avustralya Kanada El Osteoartriti İndeksi (AUSCAN)**

AUSCAN OA el anketi genel olarak elin fonksiyonelliğini değerlendirmek için kullanılan bir ankettir. AUSCAN el osteoartrit indeksi OA' ya bağlı gelişen; 5 madde ile ağrıyı, 1 madde ile tutukluluğu, 9 madde ile fonksiyonel durumunu ölçmeyi sağlar. Hastaların son 48 saat içinde hissettiği ağrı (5 soru; 0-20 puan), tutukluluk (1 soru; 0-4 puan) ve hareket etmekte yaşadığı zorluğu (9 soru; 0-36 puan) sorgular. Totalde 15 soru ve 0-60 puan arasında değişen skorlamadan oluşur. Geçerliliği ve güvenilirliği onaylanan AUSCAN osteoartrit el indeksinin Türkçe de dahil farklı dillerde çevirisi bulunmaktadır (65).

#### **Jebsoen Taylor El Fonksiyon Testi (JHFT)**

1969 yılında el problemlerinde uygulanan terapinin faydasını ve hastalığın ömrünü değerlendiren bir testtir (66). Test ile hastaların günlük yaşam aktiviteleri sırasında kullandıkları kavrama tiplerini değerlendirilir ve testteki görevleri yapma hızları ölçülür (67). Testin güvenilirliği ve geçerliliği onaylanmış olup 7 alt görevden oluşur. Bu görevler ise yazı yazma, kartları çevirme, objeleri toplama, yemek yeme, dama taşlarını üst üste dizme, hafif ve ağır cisimleri toplama. Bireylerden bu görevleri her bir el için ayrı ayrı yapması istendi ve süreleri kronometre ile kaydedildi (68).

#### **Kol, Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi (QUICK-DASH)**

Hastaların üst ekstremitte fonksiyonelliği, "Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi" nin kısa formu "Kol, Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi (QUICK-DASH)" ile değerlendirildi (69). Toplamda 11 sorudan oluşan kısa formunun puanlaması 1-zorluk yok 2-hafif derecede zorluk 3- orta derecede zorluk 4-aşırı zorluk 5-hiç yapamama olarak yapılır. Bu test ile günlük yaşamdaki ağrı, nörolojik semptomlar, iş yaşamı ve uyku sırasında yaşanan sorunlar değerlendirilir. Toplam puan ise "[işaretlenen maddelerin toplam puanı/işaretlenen

madde sayısı)-1] x 25'' işlemiyle belirlenir. Sonuç ise 0-100 puan arasında değişir. ‘‘0’’ fonksiyonların probleminden etkilenmediği ‘‘100’’ ise fonksiyonlar en çok seviyede etkilendiği puandır (70). Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Koldaş ve ark. tarafından yapılmıştır (71).

### 3.2.1.3. Kavrama Kuvvetinin Ölçülmesi

Bireylerin statik kavrama kuvvetini (mukavemet) ölçmek için hidrolik el dinamometresi (Jamar, Çin) kullanıldı. Güvenirlilik açısından kavrama kuvvetini en doğru ve yaygın ölçme cihazı Jamar dinamometresidir (72). Kavrama kuvveti ölçülürken el pençe pozisyonunda ve metakarpofalangeal eklem fleksiyon pozisyonuna alındı. Dirsek 90 derece fleksiyonda yere paralel, omuz adduksiyonda, ayaklar yere tamamen değecek şekilde dik bir şekilde sandalyede otururken ölçüm yapıldı. Ölçüm her bir el için 3 kez tekrarlandı ve sonuç kilogram cinsinden kaydedildi ve üç ölçümün en büyük değeri alındı.



Şekil 3.2. Dinamometre ile Kavrama Kuvvetinin Ölçülmesi

### 3.2.1.4. Ağırlığın Değerlendirilmesi

### **Vizüel Analog Skalası (VAS)**

Price ve ark. tarafından oluşturulan vizüel analog skala ile bireylerin hissettiği ağrı değerlendirildi. 10 cm uzunluğunda olan 0 ile 10 arasında puanlandırılan bir doğru üzerinde bireyler ağrılarının şiddetlerini işaretleyerek kendilerini ölçtükleri yöntemdir. 0 puan'' hiç ağrı yok'' 10 puan ''şiddetli ağrı var '' anlamındadır. Hastaya skalanın kullanımı anlatıldıktan sonra ağrı şiddetini skala üzerinde göstermesi istenir. Kullanım açısından kolay uygulanabilir olup Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğe sahiptir (73). Hasta ağrısını 10 cm'lik uzunlukta olan skalada işaretledi. İşaretlenen nokta cetvelle ölçülerek kaç cm olduğu kaydedildi.

### **McGill Ağrı Anketi Kısa Form (McGill Short- Form)**

Kısa sürede hastanın ağrısını tanımlaması açısından avantajlı olan test toplamda 15 tane ağrı tanımlayıcı kelimedenden oluşur. 11 duyuşal 4 algısal ağrı boyutu olmak üzere puanlandırması 0 ile 3 arasında yapılır (0: ağrı yok 1: hafif ağrı 2: orta şiddetli ağrı 3: şiddetli ağrı). Bu kelimelere ek olarak ağrı şiddeti eklenmiştir (74,75).

### **3.2.2. Tedavi protokolü**

3 gruptan oluşan klinik çalışmamızda tüm gruplara ortak egzersiz programı uygulandı. Çalışmamızda egzersizler için 1 kg'lık ağırlık kullanıldı. Egzersizlerde setler arasında ve egzersizler arasında 5 saniye dinlenme araları verildi. Yapılan çalışmalarda el- el bileği kaslarına uygulanan egzersizler için hastaların tolere edebildiği ağırlık olarak 1 kg'lık halter kullanılmıştır (70).

### **Egzersiz Programı;**

- 1 kg'lık ağırlık ile önce dominant el sonra dominant olmayan el ile önkol yataktan kalkmayacak şekilde el bileği ekstansörleri egzersizi,
- 1 kg'lık ağırlık ile önce dominant el sonra dominant olmayan el ile önkol yataktan kalkmayacak şekilde el bileği radial deviatörleri egzersizi,
- 1 kg'lık ağırlık ile önce dominant el sonra dominant olmayan el ile önkol yataktan kalkmayacak şekilde el bileği fleksörleri egzersizi,

- 1 kg'lık ağırlığı 10 saniye boyunca omuz 90 derece fleksiyon, dirsek ekstansiyon, ön kol pronasyon pozisyonunda iken ağırlığı yerçekimine karşı tutma egzersizi,
- 5 cm çapında theraband marka yeşil yumuşak top ile sıkma egzersizi (10 saniye sıkma ve gevşeme),
- Ayakta dik duruşta kollar omuz hizasında fleksiyon pozisyonunda iken 20 cm çapında theraband marka mavi pilates topunu parmaklar ekstansiyonda iken duvara doğru itmesi,
- Ayakta dik duruşta kollar omuz hizasında fleksiyon pozisyonunda iken 38 cm çapında theraband marka siyah pilates çemberini parmaklar, MCP eklem ekstansiyonda, bilek nötralde iken sıkıştırması istendi.

8 hafta boyunca haftada 3 gün her hareket her el için 10 tekrarlı ve 2 set olacak şekilde, set sayısı ve tekrar sayısı değişmeden yaptırıldı. Her üç gruba da verilen egzersizin şiddeti ve frekansı aynıydı. Egzersizler ve setler arasında 5 saniye dinlenme arası verildi. Egzersizler ortalama 25 dakika sürdü.

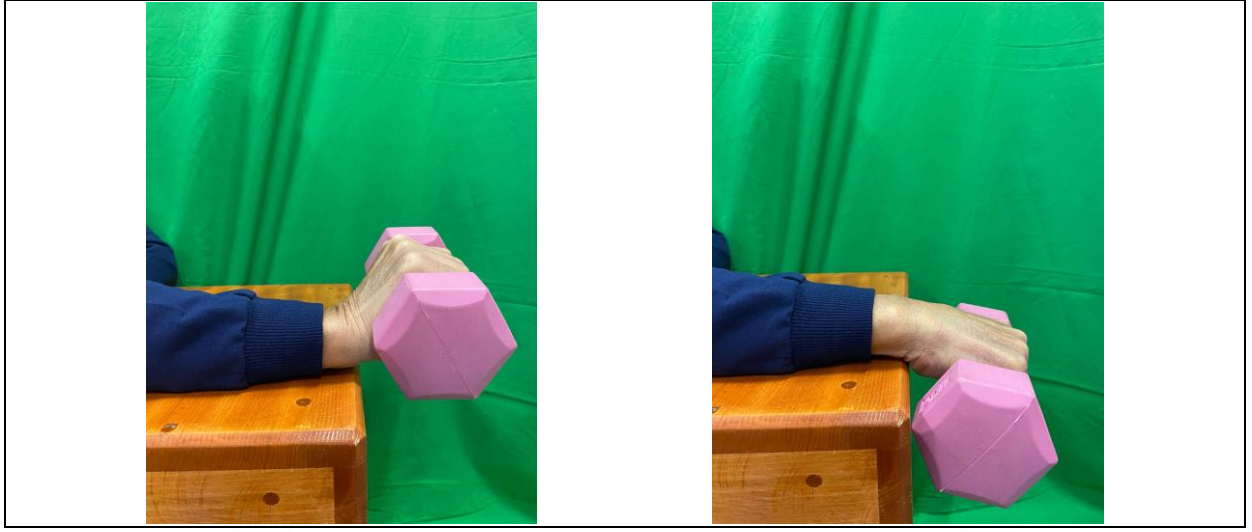
Tedavi gruplarından NM grubuna median, radial ve ulnar sinir mobilizasyonu eklendi. Median sinir mobilizasyonu için hasta el bileğini ekstansiyon omuz kuşağını 90 derece abduksiyona, ön kol supinasyon, dirsek ekstansiyona, baş aynı taraf lateral fleksiyona getirildi. Sonrasında dirsek 90 derece fleksiyona baş karşı tarafa lateral fleksiyona getirildi (76). Radial sinir mobilizasyonu için başlangıçta hasta el bileğini fleksiyon ve ulnar deviasyon, önkol pronasyon, dirsek ekstansiyon, baş aynı taraf lateral fleksiyona getirilir. Bir sonraki manevra ise baş karşı taraf lateral fleksiyona, ön kol supinasyona getirilerek yapıldı (56). Ulnar sinir mobilizasyonu için hasta sırasıyla el bileği ekstansiyon ve radial deviasyon, dirsek tam fleksiyon, önkol pronasyona, omuz 90 derece abduksiyon, baş aynı taraf lateral fleksiyona getirildi. Sonrasında baş karşı tarafa lateral fleksiyon yaparken dirsek ekstansiyona getirildi (77). Nöromobilizasyon uygulaması 4 set 10 tekrar ve her harekette 5 saniye durularak yapıldı. Yapılan çalışmalarda nöromobilizasyon tekniğinin tekrar sayısı olarak bizim çalışmamıza benzer olarak görülmüştür (78).

TK tedavi grubuna ise ek olarak her iki el içinde sırayla tendon kaydırma egzersizi 20 tekrar, 3 set olacak şekilde yaptırıldı. Yapılan çalışmalarda uygulanan egzersiz sayıları farklılık göstermekle beraber ortalama 5 set, 5-10 tekrar uygulamalar yapılmaktadır (79). Bizim çalışmamızda totalde ortalama tekrar sayısı kadar egzersiz yapıldı.

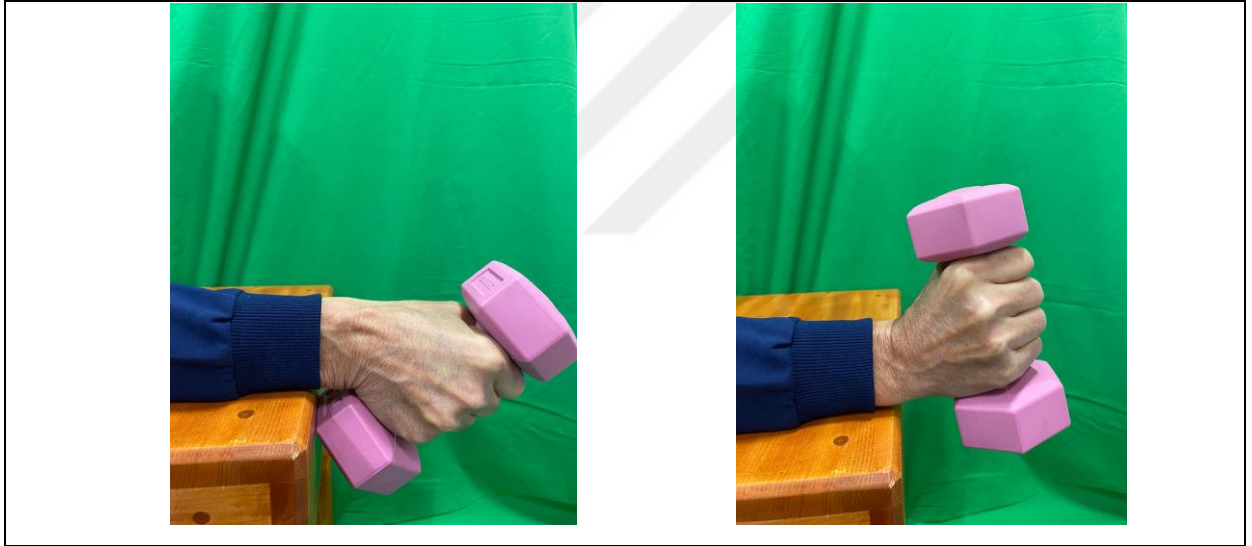
Robotik yardımcı cihaz olarak Qnbb marka robotik eldiven kullanıldı. 497 gram ağırlığında, 5 V değerinde voltaj ve 1A değerinde akım sağlayan bataryası, 170 gram ağırlığında giyilebilir eldivenden oluşmaktadır set. Elastik kumaştan yapılmış olan eldiven tüm parmakları dorsal ve palmar yönden sarmaktadır. Eldivenin avuç içine gelen kısmı boşluktur. Eldiven 4 farklı cırt bant içermektedir. 1 tanesi bilek seviyesinde, 1 tanesi web aralığından, 1 tanesi ikinci ve üçüncü parmak arasından, 1 tanesi dördüncü ve beşinci parmak arasından geçerek bileğin iç kısmına yapıştırılmaktadır. Robotik eldiven pasif eklem hareketlerini pnömatik hava basıncı ile yaptırmaktadır. Robotik yardımcı cihaz motor veya kognitif bozuklukları olan nörolojik hastalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Fonksiyonel ve bilişsel iyileşmeyi desteklemek için hem subakut hem de kronik fazda etkili bir şekilde uygulanabilir. En sık görülen endikasyonlar şunlardır: İnme, travmatik beyin hasarı, omurilik yaralanması, serebral palsi, Parkinson hastalığı, periferik nöropatiler, nörogelişimsel bozukluklar. Kas iskelet sistemi rahatsızlığı olan hastaların tedavisinde ve ameliyat sonrası dönemde de faydalı destek olabilir. Eklem aralığının bakımı ve iyileştirilmesi, proprioseptif stimülasyon, görsel- mekânsal ve dikkat becerilerinin geliştirilmesi, fonksiyonel bağımsızlığın artması, ağrı, ödem ve hipertoninin azaltılması, yapışıklıkların, kontraktürlerin ve immobilizasyon hasarlarının önlenmesi, eklem metabolizmasının, lenfatik ve kan dolaşımının iyileştirilmesi, koordinasyon ve el becerisinde artış, kavrama ve sıkıştırma kuvvetinde artış robotik cihazın faydaları arasında sayılabilir (80).

RYC grubuna 60 dakika sağ ve sol ele pasif hareketleri yaptıran Qnbb marka pnömatik hava basıncı ile çalışan giyilebilir robotik eldiven ile pasif hareketler yaptırıldı. Villafane tarafından yayınlanan el osteoartritli hastalar üzerinde yapılması planlanan çalışmalar için örnek çalışma programında hastalar günde 1 saat olacak şekilde robotik yardımcı cihaz olan giyilebilir eldiven kullanılmasını önermiştir (18).

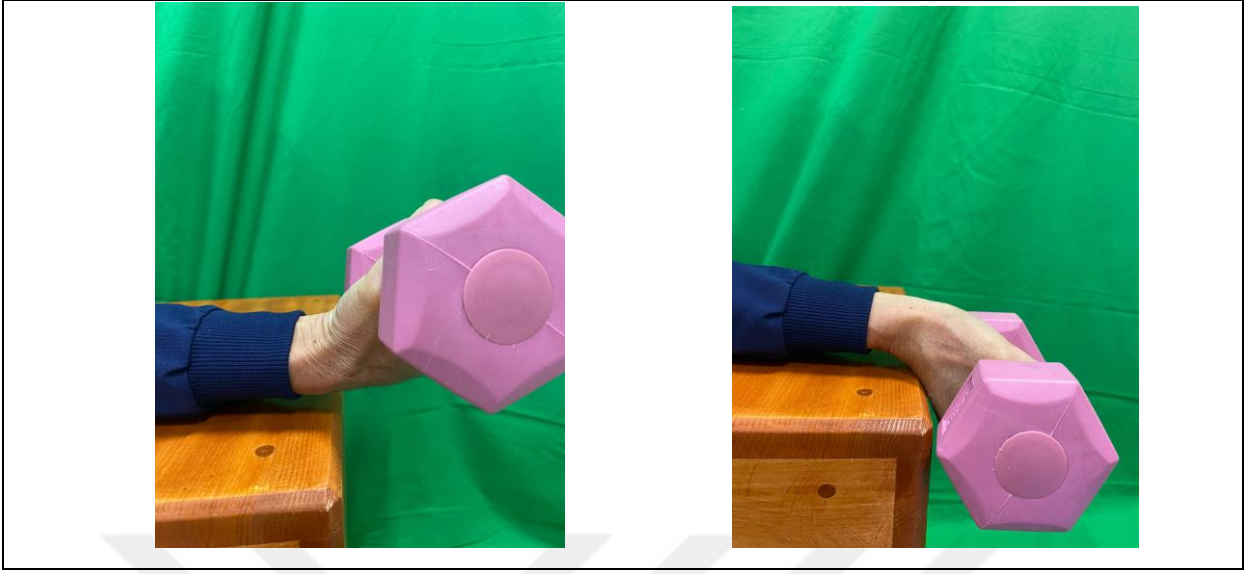
El ve el bileğine uygulanan egzersizler şekil 3.3- 3.9 arasında gösterilmiştir. Nöromobilizasyon egzersizleri şekil 3.10- 3.12 arasında gösterilmiştir. Tendon gliding egzersizi şekil 3.13'da gösterilmiştir. Robotik yardımcı cihaz ile yapılan egzersizler şekil 3.14'de gösterilmiştir.



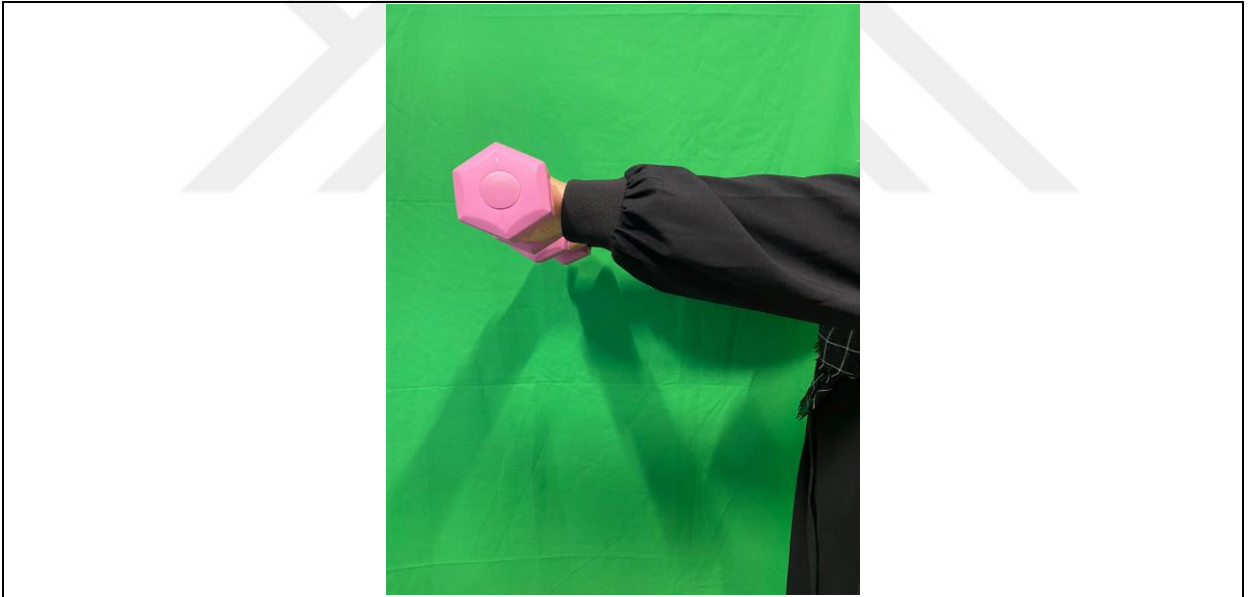
**Şekil 3.3.** El bileği ekstansörlerine uygulanan egzersiz



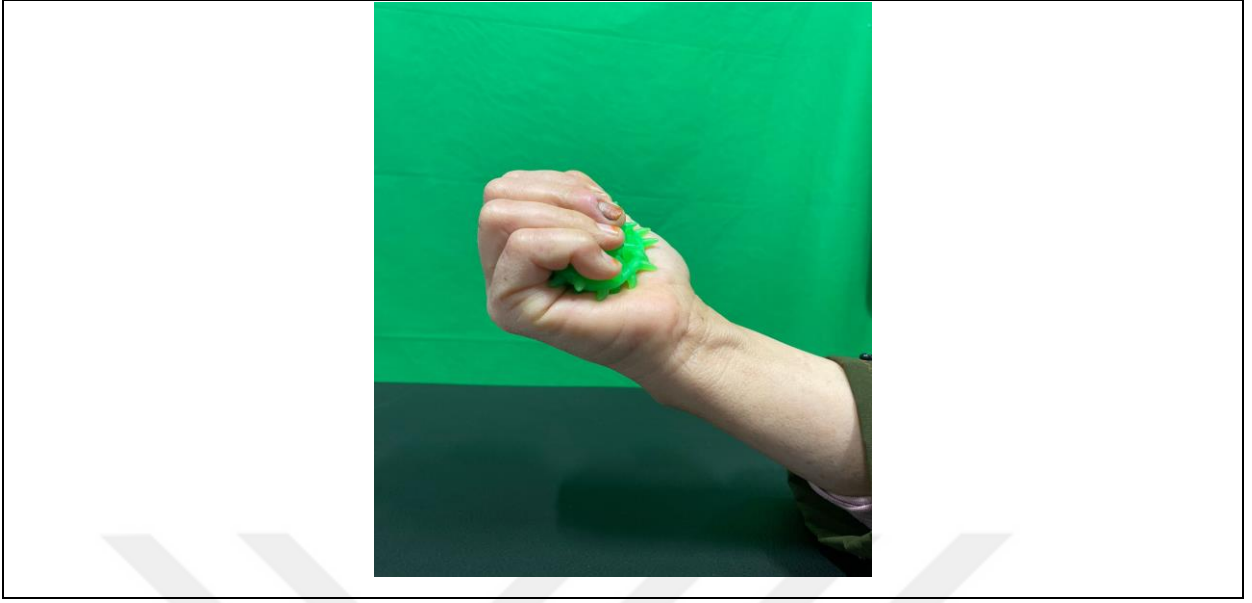
**Şekil 3.4.** El bileği radial deviatörlerine uygulanan egzersiz



**Şekil 3.5.** El bileği fleksörlerine uygulanan egzersiz



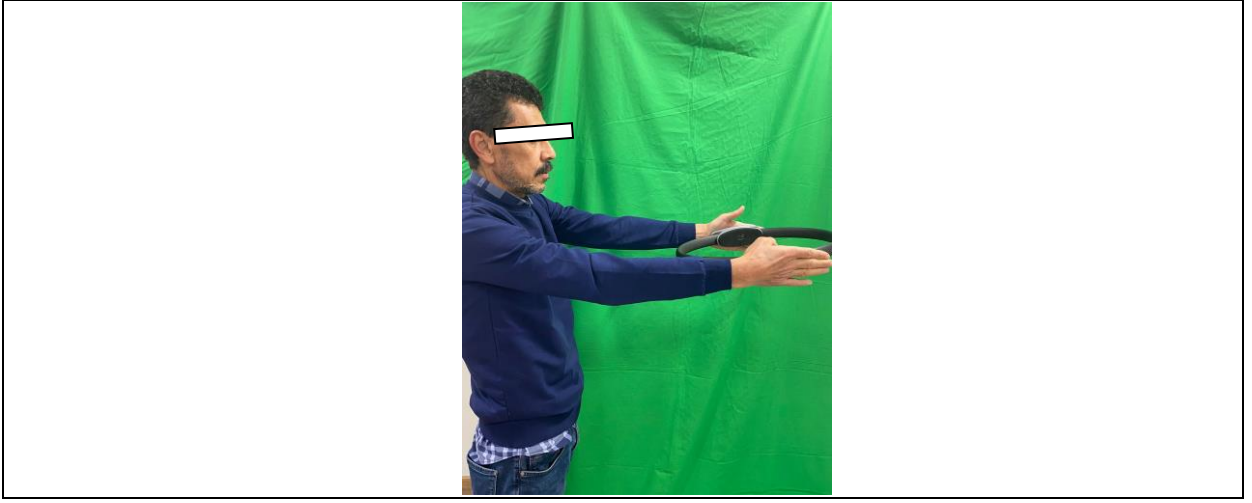
**Şekil 3.6.** Omuz 90 derece fleksiyonda yer çekimine karşı tutma



**Şekil 3.7.** Top sıkma



**Şekil 3.8.**Topu duvara itme



Şekil 3.9. Pilates çemberini sıkıştırma



(a)

(b)

Şekil 3.10. Median sinir mobilizasyonu. a: başlangıç pozisyonu b: bitiş pozisyonu



(a)

(b)

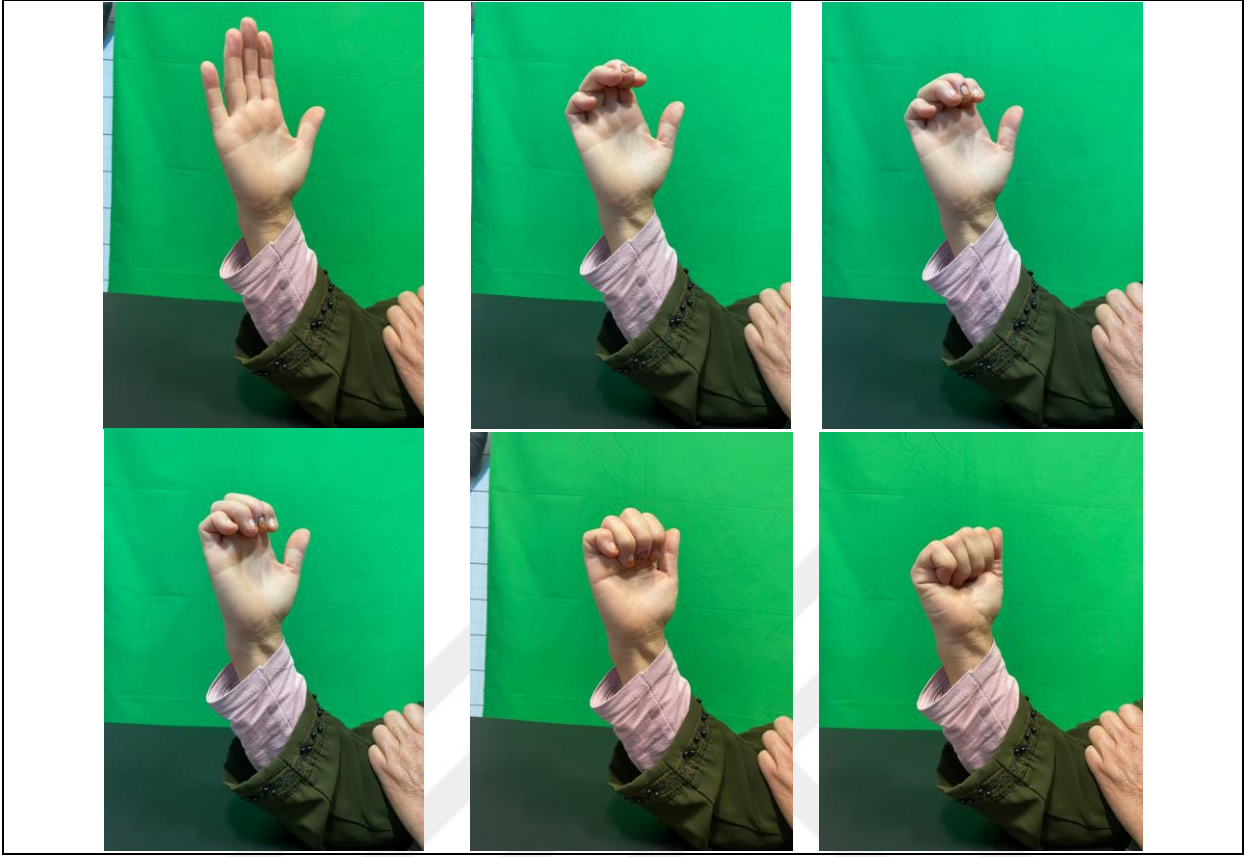
**Şekil 3.11.** Radial sinir mobilizasyonu. a: başlangıç pozisyonu b: bitiş pozisyonu



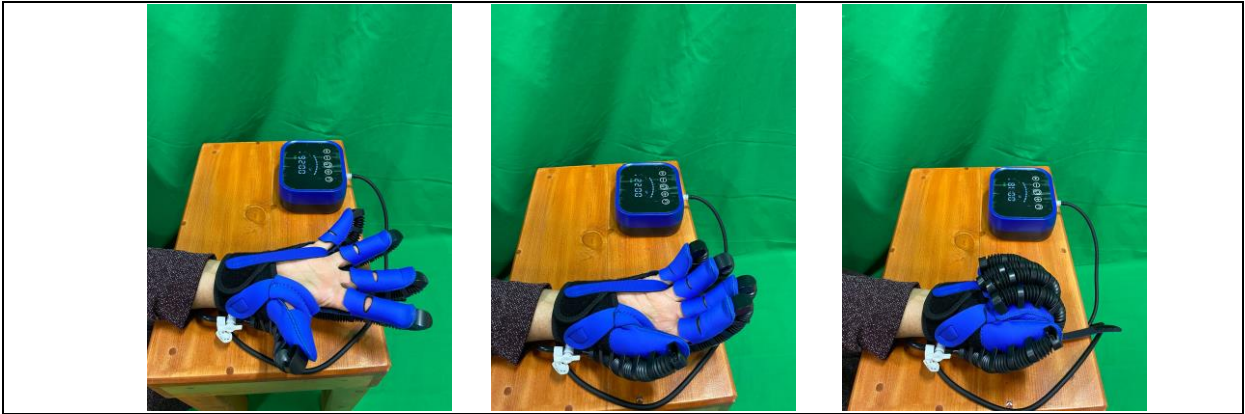
(a)

(b)

**Şekil 3.12.** Ulnar sinir mobilizasyonu. a: başlangıç pozisyonu b: bitiş pozisyonu



Şekil 3.13. Tendon kaydırma egzersizi



Şekil 3.14. Robotik Yardımcı Cihaz

### 3.3. Verilerin İstatiksel Analizi

Çalışmamızdaki verilerin analizinde SPSS (statistical package for the social sciences) 23.0 programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Grup içi değerlendirmesinde normal dağılan veriler için t Testi, normal dağılıma uymayan veriler için Wilcoxon Testi kullanıldı. Gruplar arası dağılan veriler için tek yönlü ANOVA, normal dağılıma uymayan veriler için Kruskal Wallis Testi kullanıldı. Anlamlılık değeri 0,05 olarak alındı.



## 4.ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Tanımlayıcı Bulgular

El OA'lı hastalarda farklı tekniklerin ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonel durum üzerinde ki etkinliğinin araştırılması ve birbirlerine göre üstünlüğü olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan araştırmamızda toplam 48 hasta çalışmaya dahil edildi. Basit rastgele yöntemle NM grubuna 16, TK grubuna 16, RYC grubuna 16 hasta alındı. NM grubundan 3 hasta, TG grubundan 3 hasta, RYC grubundan 3 hasta Kahramanmaraş-Pazarcık depremi sebebiyle Osmaniye ilinden farklı illere taşındığı için çalışmaya devam edemedi. NM grubunda 13, TK grubunda 13, RYC grubunda 13 hasta ile çalışma tamamlandı ve istatistiksel analizi yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 68,7 (min: 45 maks: 87) yıl olup 39 hastanın %23,07'si (n= 9) erkek, %76,93'ü (n= 30) kadındı. Gruplar arasında fiziksel ve demografik özelliklerin dağılımı tablo 4.1'de gösterildi.

**Tablo 4.1.** Demografik ve fiziksel özelliklerin karşılaştırılması

		NM (n= 13) X±SS (min, maks)	TK (n= 13) X±SS (min, maks)	RYC (n= 13) X±SS (min, maks)	Toplam (n= 39)	F/x <sup>2</sup>	p
Yaş (yıl)		66,23±9,17 (45, 78)	69,69±10,58 (49, 87)	70,15±6,34 (64, 86)		0,760	0,475 <sup>a</sup>
Cinsiyet (n)	Kadın	11	10	9	30	0,867	0,648 <sup>b</sup>
	Erkek	2	3	4	9		
Vücut Ağırlığı (kg)		89,62±8,41 (78, 102)	89,54±5,08 (79,98)	95,85±9,74 (83, 120)		2,671	0,083 <sup>a</sup>
Boy (cm)		161,46±7,30 (154, 178)	161,38±9,98 (145,176)	165,85±7,72 (155, 178)		1,197	0,314 <sup>a</sup>
Eğitim (n)	Okuma Yazma Bilmiyor	2	1	1	4	7,531	0,483 <sup>b</sup>
	İlkokul	3	2	3	8		
	Ortaokul	8	6	5	19		
	Lise	0	4	4	8		
Medeni Durum (n)	Evli	13	9	7	29	7,531	0,023 <sup>b</sup>
	Bekar	0	4	6	10		

**Kısaltmalar;** Cm; Santimetre, Kg; kilogram, X: Aritmetik Ortalama, SS: Standart sapma ,Min:minimum, Maks: maksimum

a: Tek yönlü ANOVA testi, b: Pearson Chi-Square, NM: Nöromobilizasyon, TK: Tendon Kaydırma, RYC: Robotik Yardımcı Cihaz

Her üç gruptaki hastaların yaşları, cinsiyetleri, vücut ağırlıkları, eğitim durumları ve boy uzunlukları benzerdi (p>0.05).

#### 4.2. Ağrı Şiddeti Bulguları

Tedaviden önce grupların ağrı değerlerinin karşılaştırılması tablo 4.2’de verildi. Gruplar arasında ağrı değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.2.** Tedavi Öncesi Gruplarda Ağrı Değerinin Karşılaştırılması

	NM (n= 13) X±SS	TK (n= 13) X±SS	RYC (n= 13) X±SS	H	p
VAS (cm)	5,39±1,51	5.60±2,66	5,16±3,09	0,890	0,641
McGill T (skor)	2,54±0,88	2,23±1,01	1,77±1,01	3,924	0,141
McGill S (skor)	1,77±0,44	1,77±0,73	1,62±0,87	1,004	0,605
McGill A (skor)	5,33±1,44	5,65±2,62	5,41±2,97	0,257	0,879

**Kısaltmalar;** VAS: Vizüel Analog Skala, NM: Nöromobilizasyon, TK: Tendon Kaydırma, RYC: Robotik Yardımcı Cihaz, McGill T: Tanımlayıcı Skor, McGill S: Şiddet Skoru, McGill A: Analog Skala, SS: Standart sapma, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma. Kruskal- Wallis Testi sonuçları

8 haftalık tedaviden sonra grupların ağrı değerleri karşılaştırıldı. McGill T ve McGill S skorunda gruplar arasında anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ). İleri analizde RYC grubunda, McGill T ve S skoru NM ve TK grubu skorlarından daha yüksekti ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** Tedavi Sonrası Gruplarda Ağrı Değerinin Karşılaştırılması

	NM (n= 13) X±SS	TK (n= 13) X±SS	RYC (n= 13) X±SS	H	p
VAS (cm)	3,72±1,84	2,80±1,70	4,80±2,54	4,645	0,098
McGill T (skor)	0,77±0,60	1,00±0,91	2,08±0,76	13,743	0,001*
McGill S (skor)	0,69±0,48	0,54±0,52	1,62±0,65	16,612	<0,001*
McGill A (skor)	3,45±2,00	2,72±1,69	4,76±2,27	5,867	0,053

**Kısaltmalar;** VAS: Vizüel Analog Skala, NM: Nöromobilizasyon, TK: Tendon Kaydırma, RYC: Robotik Yardımcı Cihaz, McGill T: Tanımlayıcı Skor, McGill S: Şiddet Skoru, McGill A: Analog Skala, SS: Standart sapma, X: Aritmetik ortalama \*  $p<0.05$ , Kruskal- Wallis Testi sonuçları, ileri istatistik: Mann-whitney U testi

Grupların 8 haftalık tedaviden önce ve sonraki ağrı değerlerinin karşılaştırılması tablo 4.4, tablo 4.5 ve tablo 4.6’da verildi. Tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre TK ve NM

grubunda VAS, McGill T, McGill S, McGill A değerlerinde anlamlı fark görülürken RYC grubunda anlamlı fark görülmedi ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.4.** Nöromobilizasyon Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Ağrı Değerlerinin Karşılaştırılması

NM (n= 13)					
	TÖ	TS			Cohen d
	X±SS	X±SS	z	p	
VAS (cm)	5,39±1,51	3,72±1,84	-3,182	0,001*	1,20
McGill T (skor)	2,54±0,88	0,77±0,60	-3,134	0,002*	2,13
McGill S (skor)	1,77±0,44	0,69±0,48	-3,276	0,001*	2,18
McGill A (skor)	5,33±1,44	3,45±2,00	-3,061	0,002*	1,45

**Kısaltmalar:** VAS: Vizüel Analog Skala, NM: Nöromobilizasyon, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, McGill T: Tanımlayıcı Skor, McGill S: Şiddet Skoru, McGill A: Analog Skala, SS: Standart sapma \*  $p<0.05$ , Wilcoxon Testi, Cohen d: Etki Büyüklüğü

**Tablo 4.5.** Tendon Kaydırma Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Ağrı Değerlerinin Karşılaştırılması

TK (n=13)					
	TÖ	TS			Cohen d
	X±SS	X±SS	z	p	
VAS (cm)	5,60±2,66	2,80±1,70	-3,182	0,001*	1,86
McGill T (skor)	2,23±1,01	1,00±0,91	-3,066	0,002*	1,33
McGill S (skor)	1,77±0,73	0,54±0,52	-3,176	0,001*	2,06
McGill A (skor)	5,65±2,62	2,72±1,69	-3,181	0,001*	1,96

**Kısaltmalar:** VAS: Vizüel Analog Skala, TK: Tendon Kaydırma, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, McGill T: Tanımlayıcı Skor, McGill S: Şiddet Skoru, McGill A: Analog Skala, SS: Standart sapma, X: Aritmetik ortalama, \*  $p<0.05$ , Wilcoxon Testi, Cohen d: Etki Büyüklüğü

**Tablo 4.6.** Robotik Yardımcı Cihaz Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Ağrı Değerlerinin Karşılaştırılması

RYC (n=13)					
	TÖ	TS			Cohen d
	X±SS	X±SS	z	p	
VAS (cm)	5,16±3,09	4,80±2,54	-1,301	0,193	0,41
McGill T (skor)	1,77±1,01	2,08±0,76	-1,100	0,271	0,30
McGill S (skor)	1,62±0,87	1,62±0,65	0,000	1,000	0,01
McGill A (skor)	5,41±2,97	4,76±2,27	-0,979	0,328	0,44

**Kısaltmalar:** VAS: Vizüel Analog Skala, RYC: Robotik Yardımcı Cihaz, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, McGill T: Tanımlayıcı Skor, McGill S: Şiddet Skoru, McGill A: Analog Skala, SS: Standart sapma, X: Aritmetik ortalama, \* p<0.05, Wilcoxon Testi, Cohen d: Etki Büyüklüğü

### 4.3. Kavrama Kuvveti Bulguları

Tedavi öncesi gruplarda kavrama kuvvetinin sağ el ve sol el için karşılaştırılması verildi (Tablo 4.7). Gruplar arasında tedavi öncesi kavrama kuvvetleri arasında fark bulunmadı (p>0.05).

**Tablo 4.7.** Tedavi Öncesi Gruplarda Kavrama Kuvveti Değerinin Karşılaştırılması

	NM (n= 13) X±SS	TK (n= 13) X±SS	RYC (n= 13) X±SS	z	p
JAMAR SAĞ (kg)	30,92±11,64	39,00±12,99	41,92±12,35	3,254	0,197
JAMAR SOL (kg)	27,38±10,61	29,79±9,75	34,08±12,93	3,369	0,186

**Kısaltmalar:** p: Tek Yönlü ANOVA testi; JAMAR SAĞ: Sağ el için kavrama kuvveti, JAMAR SOL: Sol el için kavrama kuvveti, NM: Nöromobilizasyon, TK: Tendon Kaydırma, RYC: Robotik Yardımcı Cihaz, SS: Standart sapma

Tedavi sonrası grupların kavrama kuvveti değerleri tablo 4.8’de verildi. Gruplar arasında tedaviden sonra kavrama kuvveti ölçümlerinde anlamlı fark bulunmadı (p>0.05).

**Tablo 4.8.** Tedavi Sonrası Gruplarda Kavrama Kuvveti Değerinin Karşılaştırılması

	NM (n= 13) X±SS	TK (n= 13) X±SS	RYC (n= 13) X±SS	z	p
JAMAR SAĞ (kg)	33,15±10,23	37,10±11,44	41,92±12,35	3,915	0,141
JAMAR SOL (kg)	29,38±9,42	33,77±9,10	36,00±10,88	2,581	0,275

**Kısaltmalar:** p: Tek Yönlü ANOVA testi; JAMAR SAĞ: Sağ el için kavrama kuvveti, JAMAR SOL: Sol el için kavrama kuvveti, NM: Nöromobilizasyon, TK: Tendon Kaydırma, RYC: Robotik Yardımcı Cihaz, SS: Standart sapma

Nöromobilizasyon grubunda sağ ve sol el kavrama kuvvetinde artış görüldü fakat istatistiksel açıdan anlamlı değildi ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.9).

**Tablo 4.9.** Nöromobilizasyon Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Kavrama Kuvveti Değerinin Karşılaştırılması

	NM (n=13)				
	TÖ	TS			
	X±SS	X±SS	z	p	Cohen d
JAMAR SAĞ (kg)	30,92±11,64	33,15±10,23	-1,698	0,089	0,203
JAMAR SOL (kg)	27,38±10,61	29,38±9,42	-1,512	0,130	0,199

**Kısaltmalar:** p: Wilcoxon Testi, NM: Nöromobilizasyon, JAMAR SAĞ: Sağ el için kavrama kuvveti, JAMAR SOL: Sol el için kavrama kuvveti, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Cohen d: Etki Büyüklüğü

Tedavi öncesi ve sonrası kavrama kuvvetinde tendon kaydırma grubundaki değişimler tablo 4.10'da verildi. Sol el kavrama kuvvetinde anlamlı iyileşme görüldü ( $p<0.05$ ). Sağ el kavrama kuvvetinde anlamlı iyileşme görülmedi ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.10.** Tendon Kaydırma Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Kavrama Kuvveti Değerinin Karşılaştırılması

	TK (n=13)				
	TÖ	TS			
	X±SS	X±SS	z	p	Cohen d
JAMAR SAĞ (kg)	39,00±12,99	38,92±11,10	-0,776	0,438	0,006
JAMAR SOL (kg)	33,38±10,83	33,77±9,10	-1,261	0,207	0,038

**Kısaltmalar:** p: Wilcoxon Testi, TK: Tendon Kaydırma, JAMAR SAĞ: Sağ el için kavrama kuvveti, JAMAR SOL: Sol el için kavrama kuvveti, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Cohen d: Etki Büyüklüğü

Tedavi öncesi ve sonrası kavrama kuvvetinde robotik yardımcı cihaz grubundaki değişimler tablo 4.11’de verildi. Sağ el kavrama kuvvetinde anlamlı iyileşme görüldü ( $p<0.05$ ). Sol el kavrama kuvvetinde artış görüldü fakat istatistiksel açıdan anlamlı değildi ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.11.** Robotik Yardımcı Cihaz Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Kavrama Kuvveti Değerinin Karşılaştırılması

	RYC (n=13)				
	TÖ	TS			
	X±SS	X±SS	z	p	Cohen d
<b>JAMAR SAĞ (kg)</b>	39,23±15,83	41,92±12,35	-2,145	0,032	0,189
<b>JAMAR SOL (kg)</b>	34,08±12,93	36,00±10,88	-1,932	0,053	0,160

**Kısaltmalar:** p:Wilcoxon Testi, RYC: Robotik yardımcı cihaz, JAMAR SAĞ: Sağ el için kavrama kuvveti, JAMAR SOL: Sol el için kavrama kuvveti, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Cohen d: Etki Büyüklüğü

#### 4.4. Fonksiyonel Durum Bulguları

Tedavi öncesi grupların fonksiyonel durum değerleri gösterildi. JTHF, QUICKDASH, AUSCAN ile değerlendirmeler yapıldı. Grupların tedavi öncesi fonksiyonel durum ölçümleri karşılaştırmasında anlamlı fark bulunmadı( $p>0.05$ ) (Tablo 4.12).

**Tablo 4.12.** Tedavi Öncesi Gruplarda Fonksiyonel Durum Değerlerinin Karşılaştırılması

		NM (n= 13) X±SS	TK (n= 13) X±SS	RYC (n= 13) X±SS	H	p
<b>JHFT 1 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	50,64±21,68	53,08±10,23	44,58±9,90	3,449	0,178
	<b>SOL</b>	68,82±25,71	88,58±23,65	79,50±19,29	3,295	0,193
<b>JHFT 2 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	8,85±3,05	9,38±3,50	7,77±3,42	2,158	0,340
	<b>SOL</b>	10,38±3,23	10,62±4,13	10,62±10,87	3,637	0,162
<b>JHFT 3 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	8,69±2,43	10,23±4,62	7,38±2,50	3,144	0,208
	<b>SOL</b>	9,23±2,42	10,38±4,11	7,92±3,15	3,174	0,205
<b>JHFT 4 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	6,31±0,86	6,69±0,86	5,92±0,76	5,040	0,080
	<b>SOL</b>	7,00±1,00	7,15±1,28	6,69±0,95	1,411	0,494
<b>JHFT 5 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	7,15±1,77	7,23±1,92	7,46±1,76	0,322	0,851
	<b>SOL</b>	8,00±1,92	8,38±2,47	8,69±2,72	0,385	0,825
<b>JHFT 6 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	6,62±0,77	7,46±1,05	7,54±2,11	3,810	0,149
	<b>SOL</b>	7,31±1,18	7,77±1,54	8,15±2,30	0,602	0,740
<b>JHFT 7 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	6,92±0,86	6,46±0,66	6,54±0,97	2,941	0,230
	<b>SOL</b>	7,23±1,01	6,85±0,80	7,23±1,42	1,271	0,530
<b>QUICK-DASH (skor)</b>		54,02±18,54	54,02±22,94	46,85±19,65	0,976	0,614
<b>AUSCAN (skor)</b>		39,15±8,78	46,85±19,65	40,38±14,94	2,690	0,261

**Kısaltmalar:** p:Kruskal Wallis Testi, JHFT1:Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Yazılan Yazıyı Yazma, JHFT 2: Taylor El Fonksiyon Testi Kartların Yönünü Ters Çevirme, JHFT 3: Taylor El Fonksiyon Testi Ufak Objeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 4: Taylor El Fonksiyon Testi Dama Pullarını Üst Üste Koyma, JHFT 5: Taylor El Fonksiyon Testi Fasulyeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 6: Taylor El Fonksiyon Testi Boş Kutuları Pano Üzerine Koyma, JHFT 7: Taylor El Fonksiyon Testi Dolu Kutuları Pano Üzerine Koyma, NM: Nöromobilizasyon Grubu, TK: Tendon Kaydırma Grubu, RYC: Robotik Yardımcı Cihaz Grubu, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma,

Tedavi sonrası grupların fonksiyonel durum değerleri tablo 4.13’de verildi. Gruplar arası tedavi sonrası fonksiyonel durum ölçümlerinde QUICKDASH skorunda NM grubunda TK grubuna göre daha anlamlı iyileşme görüldü(p<0.05). JHFT’nin alt parametreleri ve AUSCAN’da gruplar arası değerlendirmede fark görülmedi (p>0.05).

**Tablo 4.13.** Tedavi Sonrası Gruplarda Fonksiyonel Durum Değerlerinin Karşılaştırılması

		NM (n= 13) X±SS	TK (n= 13) X±SS	RYC (n= 13) X±SS	H	p
<b>JHFT 1</b> (sn)	<b>SAĞ</b>	47,91±18,85	53,50±12,85	45,00±12,76	3,001	0,223
	<b>SOL</b>	71,18±28,41	86,92±23,31	80,92±16,79	2,092	0,351
<b>JHFT 2</b> (sn)	<b>SAĞ</b>	8,92±3,01	9,46±3,82	8,31±3,09	2,881	0,237
	<b>SOL</b>	10,54±3,18	10,85±4,32	8,85±3,63	0,695	0,706
<b>JHFT 3</b> (sn)	<b>SAĞ</b>	8,77±2,49	10,15±4,36	7,23±1,83	3,545	0,170
	<b>SOL</b>	9,54±2,50	10,46±4,33	7,77±2,65	4,138	0,126
<b>JHFT 4</b> (sn)	<b>SAĞ</b>	6,23±0,83	6,62±0,96	6,00±0,71	3,430	0,180
	<b>SOL</b>	6,92±0,86	6,92±1,19	6,46±0,88	1,761	0,415
<b>JHFT 5</b> (sn)	<b>SAĞ</b>	12,38±20,07	7,31±2,36	8,23±2,92	1,651	0,438
	<b>SOL</b>	7,85±2,08	8,54±2,73	8,69±3,28	0,426	0,808
<b>JHFT 6</b> (sn)	<b>SAĞ</b>	6,69±0,75	7,38±1,33	7,54±2,30	1,670	0,434
	<b>SOL</b>	7,31±1,18	7,77±1,74	8,23±2,52	0,542	0,763
<b>JHFT 7</b> (sn)	<b>SAĞ</b>	6,92±0,76	6,69±0,48	6,62±0,87	1,526	0,466
	<b>SOL</b>	7,23±0,83	7,00±0,71	7,46±1,13	1,073	0,585
<b>QUICK-DASH</b> (skor)		29,20±8,99	42,83±15,66	38,11±14,23	6,633	0,036*
<b>AUSCAN</b> (skor)		35,00±7,22	40,85±11,79	36,92±13,28	2,820	0,244

**Kısaltmalar:** JHFT1:Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Yazılan Yazıyı Yazma , JHFT 2: Taylor El Fonksiyon Testi Kartların Yönünü Ters Çevirme, JHFT 3: Taylor El Fonksiyon Testi Ufak Objeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 4: Taylor El Fonksiyon Testi Dama Pullarını Üst Üste Koyma, JHFT 5: Taylor El Fonksiyon Testi Fasulyeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 6: Taylor El Fonksiyon Testi Boş Kutuları Pano Üzerine Koyma, JHFT 7: Taylor El Fonksiyon Testi Dolu Kutuları Pano Üzerine Koyma, NM: Nöromobilizasyon Grubu, TK: Tendon Kaydırma Grubu, RYC: Robotik Yardımcı Cihaz Grubu, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma

Nöromobilizasyon grubunda tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel durum değerleri verildi. JHFT 3 sol el değerinde, QUICKDASH, AUSCAN değerinde anlamlı iyileşme görüldü ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.14).

**Tablo 4.14.** Nöromobilizasyon Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Durum Değerlerinin Karşılaştırılması

NM (n=13)						
		TÖ	TS			Cohen d
		X±SS	X±SS	z	p	
JHFT 1 (sn)	SAĞ	50,64±21,68	47,91±18,85	-1,380	0,168	0,45
	SOL	68,82±25,71	71,18±28,41	-0,936	0,349	0,28
JHFT 2 (sn)	SAĞ	8,85±3,05	8,92±3,01	-0,447	0,655	0,12
	SOL	10,38±3,23	10,54±3,18	-1,414	0,157	0,41
JHFT 3 (sn)	SAĞ	8,69±2,43	8,77±2,49	-0,577	0,564	0,16
	SOL	9,23±2,42	9,54±2,50	-2,000	0,046*	0,64
JHFT 4 (sn)	SAĞ	6,31±0,86	6,23±0,83	-0,577	0,564	0,16
	SOL	7,00±1,00	6,92±0,86	-0,378	0,705	0,10
JHFT 5 (sn)	SAĞ	7,15±1,77	12,38±20,07	-0,707	0,480	0,26
	SOL	8,00±1,92	7,85±2,08	-1,414	0,157	0,41
JHFT 6 (sn)	SAĞ	6,62±0,77	6,69±0,75	-0,577	0,564	0,16
	SOL	7,31±1,18	7,31±1,18	0,000	1,000	0,41
JHFT 7 (sn)	SAĞ	6,92±0,86	6,92±0,76	0,000	1,000	0,00
	SOL	7,23±1,01	7,23±0,83	0,000	1,000	0,00
QUICK-DASH (skor)		54,02±18,54	29,20±8,99	-3,062	0,002*	1,71
AUSCAN (skor)		39,15±8,78	35,00±7,22	-3,052	0,002*	1,50

Kısaltmalar: p:Wilcoxon Testi JHFT1:Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Yazılan Yazıyı Yazma, JHFT 2: Taylor El Fonksiyon Testi Kartların Yönünü Ters Çevirme, JHFT 3: Taylor El Fonksiyon Testi Ufak Objeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 4: Taylor El Fonksiyon Testi Dama Pullarını Üst Üste Koyma, JHFT 5: Taylor El Fonksiyon Testi Fasulyeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 6: Taylor El Fonksiyon Testi Boş Kutuları Pano Üzerine Koyma, JHFT 7: Taylor El Fonksiyon Testi Dolu Kutuları Pano Üzerine Koyma, NM: Nöromobilizasyon Grubu, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, Cohen d: Etki Büyüklüğü

Tendon kaydırma grubunda tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel durum değerleri verildi. QUICKDASH ve AUSCAN değerlerinde anlamlı iyileşme görülürken ( $p<0.05$ ) JTHF değerlerinde her iki el içinde anlamlı iyileşme görülmedi ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.18).

**Tablo 4.15.** Tendon Gliding Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Durum Değerlerinin Karşılaştırılması

TK (n=13)						
		TÖ	TS	z	p	Cohen d
		X±SS	X±SS			
JHFT 1 (sn)	SAĞ	53,08±10,23	53,50±12,85	-0,118	0,906	0,07
	SOL	88,58±23,65	86,92±23,31	-0,785	0,432	0,21
JHFT 2 (sn)	SAĞ	9,38±3,50	9,46±3,82	-0,447	0,655	0,12
	SOL	10,62±4,13	10,85±4,32	-1,134	0,257	0,32
JHFT 3 (sn)	SAĞ	10,23±4,62	10,15±4,36	-0,333	0,739	0,09
	SOL	10,38±4,11	10,46±4,33	-0,447	0,655	0,12
JHFT 4 (sn)	SAĞ	6,69±0,86	6,62±0,96	-0,447	0,655	0,12
	SOL	7,15±1,28	6,92±1,19	-1,342	0,180	0,39
JHFT 5 (sn)	SAĞ	7,23±1,92	7,31±2,36	-0,333	0,739	0,09
	SOL	8,38±2,47	8,54±2,73	-1,000	0,317	0,28
JHFT 6 (sn)	SAĞ	7,46±1,05	7,38±1,33	-0,378	0,705	0,10
	SOL	7,77±1,54	7,77±1,74	0,000	1,000	0,00
JHFT 7 (sn)	SAĞ	6,46±0,66	6,69±0,48	-1,134	0,257	0,32
	SOL	6,85±0,80	7,00±0,71	-1,000	0,317	0,28
QUICK-DASH (skor)		54,02±22,94	42,83±15,66	-2,449	0,014*	0,80
AUSCAN (skor)		46,85±19,65	40,85±11,79	-3,071	0,002*	1,85

Kısaltmalar: p:Wilcoxon Testi JHFT1:Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Yazılan Yazıyı Yazma, JHFT 2: Taylor El Fonksiyon Testi Kartların Yönünü Ters Çevirme, JHFT 3: Taylor El Fonksiyon Testi Ufak Objeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 4: Taylor El Fonksiyon Testi Dama Pullarını Üst Üste Koyma, JHFT 5: Taylor El Fonksiyon Testi Fasulyeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 6: Taylor El Fonksiyon Testi Boş Kutuları Pano Üzerine Koyma, JHFT 7: Taylor El Fonksiyon Testi Dolu Kutuları Pano Üzerine Koyma, TK: Tendon Kaydırma Grubu, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, Cohen d: Etki Büyüklüğü

Robotik yardımcı cihaz grubunda tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel durum değerleri verildi. QUICKDASH ve AUSCAN değerlerinde anlamlı iyileşme görülürken ( $p<0.05$ ) JHFT değerlerinde her iki el içinde anlamlı iyileşme görülmedi ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.16).

**Tablo 4.16.** Robotik Yardımcı Cihaz Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Durum Değerlerinin Karşılaştırılması

RYC (n=13)						
		TÖ	TS	z	p	Cohen d
		X±SS	X±SS			
<b>JHFT 1 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	44,58±9,90	45,00±12,76	-0,223	0,824	0,08
	<b>SOL</b>	79,50±19,29	80,92±16,79	-0,079	0,937	0,12
<b>JHFT 2 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	7,77±3,42	8,31±3,09	-1,588	0,112	0,51
	<b>SOL</b>	10,62±10,87	8,85±3,63	-1,224	0,221	0,20
<b>JHFT 3 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	7,38±2,50	7,23±1,83	0,000	1,000	0,13
	<b>SOL</b>	7,92±3,15	7,77±2,65	-0,447	0,655	0,17
<b>JHFT 4 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	5,92±0,76	6,00±0,71	-1,000	0,317	0,28
	<b>SOL</b>	6,69±0,95	6,46±0,88	-0,905	0,366	0,25
<b>JHFT 5 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	7,46±1,76	8,23±2,92	-0,736	0,461	0,27
	<b>SOL</b>	8,69±2,72	8,69±3,28	0,000	1,000	0,00
<b>JHFT 6 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	7,54±2,11	7,54±2,30	0,000	1,000	0,00
	<b>SOL</b>	8,15±2,30	8,23±2,52	-0,577	0,564	0,16
<b>JHFT 7 (sn)</b>	<b>SAĞ</b>	6,54±0,97	6,62±0,87	-0,272	0,785	0,09
	<b>SOL</b>	7,23±1,42	7,46±1,13	-1,342	0,180	0,39
<b>QUICK-DASH (skor)</b>		46,85±19,65	38,11±14,23	-2,714	0,007*	0,93
<b>AUSCAN (skor)</b>		40,38±14,94	36,92±13,28	-2,913	0,004*	1,27

Kısaltmalar: p:Wilcoxon Testi JHFT1:Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Yazılan Yazıyı Yazma, JHFT 2: Taylor El Fonksiyon Testi Kartların Yönünü Ters Çevirme, JHFT 3: Taylor El Fonksiyon Testi Ufak Objeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 4: Taylor El Fonksiyon Testi Dama Pullarını Üst Üste Koyma, JHFT 5: Taylor El Fonksiyon Testi Fasulyeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 6: Taylor El Fonksiyon Testi Boş Kutuları Pano Üzerine Koyma, JHFT 7: Taylor El Fonksiyon Testi Dolu Kutuları Pano Üzerine Koyma, RYC: Robotik Yardımcı Cihaz Grubu, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, Cohen d: Etki Büyüklüğü

Dominant ve non-dominant el için JTHF test skorlarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılmasında NM, TK ve RYC gruplarında herhangi bir fark bulunmadı ( $p>0,001$ ). (Tablo 4.17- 4.18- 4.19)

**Tablo 4.17.** Nöromobilizasyon Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Dominant ve Non-Dominant El JTHF Skorlarının Karşılaştırılması

NM(n=13)						
	TÖ			TS		
	X±SS	z	p	X±SS	z	p
JTHF 1 ND- JTHF 1 D	18,18±8,82	-2,940	0,003	23,27±15,64	-2,803	0,005
JTHF 2 ND- JTHF 2 D	1,54±1,20	-2,989	0,003	1,62±1,45	-2,831	0,005
JTHF 3 ND- JTHF 3 D	0,54±0,52	-2,646	0,008	0,77±0,60	-2,887	0,004
JTHF 4 ND- JTHF 4 D	0,69±0,48	-3,000	0,003	0,69±0,75	-2,460	0,014
JTHF 5 ND- JTHF 5 D	0,85±0,56	-3,051	0,002	-4,54±19,99	-1,683	0,092
JTHF 6 ND- JTHF 6 D	0,69±1,03	-2,124	0,034	0,62±0,87	-2,126	0,033
JTHF 7 ND- JTHF 7 D	0,31±0,86	-1,265	0,206	0,31±0,75	-1,414	0,157

p: Wilcoxon Testi JHFT1: Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Yazılan Yazıyı Yazma, JHFT 2: Taylor El Fonksiyon Testi Kartların Yönünü Ters Çevirme, JHFT 3: Taylor El Fonksiyon Testi Ufak Objeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 4: Taylor El Fonksiyon Testi Dama Pullarını Üst Üste Koyma, JHFT 5: Taylor El Fonksiyon Testi Fasulyeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 6: Taylor El Fonksiyon Testi Boş Kutuları Pano Üzerine Koyma, JHFT 7: Taylor El Fonksiyon Testi Dolu Kutuları Pano Üzerine Koyma, NM: Nöromobilizasyon Grubu, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, D: Dominant, ND: Non-dominant

**Tablo 4.18.** Tendon Kaydırma Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Dominant ve Non-Dominant El JTHF Skorlarının Karşılaştırılması

TK(n=13)						
	TÖ			TS		
	X±SS	z	p	X±SS	z	p
JTHF 1 ND- JTHF 1 D	35,50±18,69	-3,064	0,002	33,42±15,08	-3,062	0,002
JTHF 2 ND- JTHF 2 D	1,23±0,83	-3,025	0,002	1,39±1,12	-2,835	0,005
JTHF 3 ND- JTHF 3 D	0,15±1,21	-0,368	0,713	0,31±1,11	-0,973	0,331
JTHF 4 ND- JTHF 4 D	0,46±0,78	-1,897	0,058	0,31±0,48	-2,000	0,046
JTHF 5 ND- JTHF 5 D	1,15±1,07	-2,719	0,007	1,23±0,83	-3,025	0,002
JTHF 6 ND- JTHF 6 D	0,31±1,25	-0,718	0,473	0,39±1,33	-1,063	0,288
JTHF 7 ND- JTHF 7 D	0,39±0,87	-1,508	0,132	0,31±0,95	-1,190	0,234

p: Wilcoxon Testi JHFT1: Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Yazılan Yazıyı Yazma, JHFT 2: Taylor El Fonksiyon Testi Kartların Yönünü Ters Çevirme, JHFT 3: Taylor El Fonksiyon Testi Ufak Objeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 4: Taylor El Fonksiyon Testi Dama Pullarını Üst Üste Koyma, JHFT 5: Taylor El Fonksiyon Testi Fasulyeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 6: Taylor El Fonksiyon Testi Boş Kutuları Pano Üzerine Koyma, JHFT 7: Taylor El Fonksiyon Testi Dolu Kutuları Pano Üzerine Koyma, TK: Tendon Kaydırma Grubu, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, D: Dominant, ND: Non-dominant

**Tablo 4.19.** Robotik Yardımcı Cihaz Grubunda Tedavi Öncesi ve Sonrası Dominant ve Non-Dominant El JTHF Skorlarının Karşılaştırılması

<b>RYC(n=13)</b>						
	<b>TÖ</b>			<b>TS</b>		
	<b>X±SS</b>	<b>z</b>	<b>p</b>	<b>X±SS</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>JTHF 1 ND- JTHF 1 D</b>	34,92±14,84	-3,059	0,002	35,92±15,32	-3,064	0,002
<b>JTHF 2 ND- JTHF 2 D</b>	2,85±9,15	-1,327	0,185	0,54±1,39	-1,310	0,190
<b>JTHF 3 ND- JTHF 3 D</b>	0,54±1,51	-1,137	0,256	0,54±1,51	-1,273	0,203
<b>JTHF 4 ND- JTHF 4 D</b>	0,77±0,60	-2,887	0,004	0,46±0,78	-1,897	0,058
<b>JTHF 5 ND- JTHF 5 D</b>	1,23±2,92	-1,611	0,107	0,46±0,78	-1,897	0,058
<b>JTHF 6 ND- JTHF 6 D</b>	0,62±0,65	-2,530	0,011	0,69±0,48	-3,000	0,003
<b>JTHF 7 ND- JTHF 7 D</b>	0,69±1,03	-2,124	0,034	0,85±0,80	-2,653	0,008

p: Wilcoxon Testi JHFT1: Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi Yazılan Yazıyı Yazma, JHFT 2: Taylor El Fonksiyon Testi Kartların Yönünü Ters Çevirme, JHFT 3: Taylor El Fonksiyon Testi Ufak Objeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 4: Taylor El Fonksiyon Testi Dama Pullarını Üst Üste Koyma, JHFT 5: Taylor El Fonksiyon Testi Fasulyeleri Boş Kutuya Koyma, JHFT 6: Taylor El Fonksiyon Testi Boş Kutuları Pano Üzerine Koyma, JHFT 7: Taylor El Fonksiyon Testi Dolu Kutuları Pano Üzerine Koyma, RYC: Robotik Yardımcı Cihaz Grubu, X: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, D: Dominant, ND: Non-dominant

## 5. TARTIŞMA

El OA'lı bireylerde nöromobilizasyon, tendon kaydırma ve robotik yardımcı cihazın ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonel durum üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptığımız bu çalışmamızda, 8 hafta boyunca toplam 24 seans uyguladığımız egzersizlere ek olarak uygulanan tendon kaydırma ve nöromobilizasyonun ağrıyı azaltmada, tüm grupların ise kavrama kuvvetini ve fonksiyonel durumu iyileştirmede etkili olduğu görüldü. Bunun yanı sıra fonksiyonel durumdaki iyileşme farkının NM grubu, ağrıdaki azalma farkının TK ve NM grubu lehine olduğu görüldü.

### 5.1. Demografik Bilgiler

Tedaviden önce sosyo-demografik bilgiler çalışmanın sonuçlarını değiştirebileceğini düşündüğümüz için sorgulandı. Tüm grupların yaş, cinsiyet, kilo, mesleki durum, eğitim durumu benzerlik gösteriyordu. Bu durum grupların çalışma için uygun bir örneklem olduğunun göstergesidir.

Osteoartrit; dünyada en fazla rastlanılan kas iskelet sistemi rahatsızlığı olup yaşla beraber görülme sıklığı artmaktadır. 60 yaş üzerinde kadınlarda görülme sıklığı erkeklerden fazla olarak belirtilmiştir (77). Yaşam süresinin uzaması ve obezitenin artması ile prevalans ve insidansının artması beklenmektedir (31). Doğandemir ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada hastaların %66,7'sini kadınların oluşturduğu bulunmuştur (81). Gürer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise katılan hastaların %79,9 u kadın olduğu belirtilmiştir (82). 3327 kişinin katılım gösterdiği, Wilder ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada katılımcıların %69'unun kadın olduğu belirtilmiştir (83). Perruccio ve arkadaşları tarafından yapılan başparmak OA'lı hastaların %72'si kadın cinsiyet olarak belirtilmiştir (84). Bizim çalışmamıza katılan 39 hastanın %76,93'ü kadın %23,07'sini erkek hastalar oluşturmaktadır. Çalışmamız literatürle aynı şekilde kadınlarda daha fazla OA görüldüğü sonucunu desteklemektedir.

OA'da genellikle 60 yaş ve üzerinde görülme oranı daha fazladır (31). Çalışmamıza katılan OA'lı hastaların yaş ortalaması 68,7 idi. Pua ve arkadaşları diz OA'lı hastalar üzerinde yaptıkları incelemede hastaların yaş ortalaması 67,4 olarak bulmuştur (85). Literatüre bakıldığında çalışmamıza alınan hastaların yaş ortalaması literatür ile uyumludur.

OA'da en sık tutulum gösteren anatomik bölgeler diz, kalça ve eldir (85). Özellikle el OA olan hastalar üst ekstremitte fonksiyonlarını gerçekleştirirken problemlerle karşılaşmaktadır. El OA'da başlıca semptomlarda ağrı, şekil bozuklukları, kavrama kuvvetinde azalma, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken zorlanma, eklemden şişlik ve ısı artışıdır (86). El OA tedavisinin temel amacı, ağrı ve tutukluğu azaltmak ve fonksiyonel kapasite ile kas gücünü maksimum seviyeye çıkarmaktır (4). El OA'lı hastalarda yapılan çalışmalar sonucunda ağrı düzeyinde azalma, fonksiyonel kapasitede iyileşme ve kavrama kuvvetinde artış bulunmuştur (7, 87).

## 5.2.Ağrı

El OA'lı hastalarda ağrının sebebi net olarak bilinmemekle beraber sık görülen bir semptomdur. Hastanın hissettiği ağrı sabahları en kötü iken gün içinde aktivite ile azaldığı ve akşama doğru tekrar arttığı bildirilmiştir (86). Bellamy ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise el osteoartritinde görülen ağrının gün içinde değişiklik gösterebileceğini ve ağrının el fonksiyonlarını etkilediğini bildirmişlerdir (88). Çalışmamıza katılan hastaların tedaviden önceki ağrı ortalamaları her üç grupta da benzerdi. Nöromobilizasyon ve tendon kaydırma gruplarında tedavi öncesi ve 8 haftalık tedavi sonrasında ağrıda azalma olduğu tespit edildi. Robotik yardımcı cihaz grubunda tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmada ağrı ortalamasında VAS ölçeğinde azalma görüldü ama anlamlı değildi. McGill anketi alt parametrelerinde RYC grubunda azalma görülmedi.

Akalın ve arkadaşlarının karpal tünel sendromlu hastalarla yaptığı çalışmaya 28 hasta dahil edilmiş. Çalışma grubuna splint, tendon kaydırma ve nöromobilizasyon egzersizi uygulanmış. Kontrol grubuna sadece splint verilmiş. Grupların her ikisinde de ağrıda azalma görülmüş fakat çalışma grubunda ağrıda azalma daha fazla bulunmuş. Ağrının çalışma grubunda daha fazla azalmasının nöromobilizasyon ve tendon kaydırma ile venöz dolaşımı artırıp iyileşmeyi hızlandırmasına bağlamışlardır (12). Bizim çalışmamızda da hem TK hem NM uygulanan gruplarda ağrıda azalmanın RYC uygulanan gruba göre daha fazla bulunmuş olması bu etkilerden dolayı olacağını düşünüyoruz.

Pedersini ve arkadaşlarının el OA'lı hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada nöromobilizasyon ile robotik yardımcı cihazın ağrı üzerine etkisini incelemişlerdir. Nöromobilizasyon uygulanan grupta ağrıda azalma daha fazla olmakla beraber her iki grupta da ağrının azaldığı bildirilmiştir. Nöromobilizasyon tekniği ile daha geniş aralıkta yapılan

hareketlerin duyarlılığı azaltarak hareket korkusunu azaltabileceği ve ağrıya neden olan hareket bağlantısı ile nöromobilizasyon sırasında yapılan hareketi birbirinden ayırarak kortikal haritalanmanın yeniden yapılmasına yardımcı olacağı öne sürülmüştür (17). Bizim çalışmamızda da nöromobilizasyon grubunda robotik yardımcı cihaz grubuna göre ağrıda azalma daha fazlaydı. Kim ve arkadaşları robotik yardımcı cihaz kullanımının hemipleji sonrası hastalarda omuz ağrısı üzerine etkisini araştırmışlar. Kontrol grubuna geleneksel fizik tedavi günde iki kez uygulanmıştır. Çalışma grubuna ise ek olarak günde 30 dakika robot yardımcı omuz rehabilitasyonu uygulamışlardır. Çalışma grubunda ağrıda azalma bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada robotik cihaz ile kontrol grubu kıyaslamasında robotik cihaz grubunda ağrıda azalma olmasını robot yardımcı pasif mobilizasyon ile daha yoğun harekete olanak tanınmasından kaynaklı olduğu sonucuna varılmıştır (89).

Osteoartritte ağrı mekanizmasında hastalığın patolojisinde olduğu gibi bir netlik yoktur. OA ağrısı multifaktöriyel olduğundan sebebi tek olmadığı için tedavisi de kişiden kişiye ağrı sebebine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (90). Bundan dolayı farklı tedavi yöntemlerinin el osteoartritte ağrı üzerine etkinliğini araştıran çalışmalar yapılmıştır. El OA'lı hastalarda dirençli egzersiz programının ağrı, fonksiyonel durum ve kavrama kuvveti üzerindeki etkisini araştıran Nery ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, çalışma grubuna 12 hafta boyunca aşamalı dirençli egzersiz programı uygulandığı 30 hasta dahil edilmiştir. Kontrol grubuna da sadece el OA hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Bu çalışmada iki grup arası karşılaştırmada ağrı da azalma anlamlı olarak bulunmamıştır. Fakat çalışma grubunda aktivite sırasındaki ağrıda iyileşme gözlenmiştir. Gruplar arasında ağrıdaki iyileşmede fark bulunmamasını değerlendirme sırasında aktivitedeki ağrıyı değil geçen haftanın genel ağrısını sorguladıkları için fark olmadığı sonucuna varmışlar. (91). Hennig ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise el OA'lı kadınlara ev egzersizi programı uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise OA hakkında bilgilerinde yapılmıştır. Çalışma grubu 3 ay boyunca takip edilmiş ve toplam 8 seans görüşme yapılmış. 3 ay sonunda ise çalışma grubunda hastaların ağrısı önemli ölçüde iyileşmiştir. Çalışmanın sonucunda kuvvetlendirme egzersizlerinin kas gücünü ve stabilizeyi artırıp eklemi korumayı sağladığını bildirmişlerdir (92). Hennig ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma evde gözetimsiz yapılmış, Nery ve arkadaşları ise fizyoterapist gözetimi altında egzersizleri uygulamışlardır. Bu iki çalışmanın sonucunda da uygulanan dirençli egzersizlerin ağrı üzerine olumlu sonuçlar gösterdiği bulunmuş (91,92).

Literatür incelendiğinde bulunan sonuçlar bizim çalışmamızı desteklemektedir. Ağrının azaltılmasında nöromobilizasyon ve tendon kaydırma egzersizlerinin eklenmesinin faydalı olabileceğini düşünüyoruz. Robotik yardımcı cihazın etkisi net olmamakla beraber tercih edilebilir.

### **5.3.Kavrama Kuvveti**

Günlük aktiviteler sırasında nesnelere etkili şekilde tutabilmek için insanların hassas kavrama kuvveti kontrolüne ihtiyacı vardır (93, 94). Ayrıca kavrama kuvvetinde ki azalma fonksiyonel performanstaki azalmayla yüksek korelasyona sahiptir (95). Literatür incelendiğinde el OA'lı hastalarda kavrama kuvvetinde azalma görülmüştür (96). Bunun sebebi kas zayıflığına, ağrıya ve ileri yaşa bağlı olarak fizyolojik yaşlanma sebebiyle olabilir. OA'ya bağlı eklem ve çevre dokularda etkilenim olmaktadır. Kas kuvvetinin yerinde olması eklem ve eklem çevresi dokularda yüklenmeye bağlı oluşan harabiyeti engellemektedir. Yapılan çalışmalarda OA hastaları da başta olmak üzere dejeneratif bozukluk görülen hastalarda kas kuvvetinin artırılması gerektiğini göstermektedir (97,98).

Çalışmamızda tedavi öncesi kavrama kuvvetleri sağ ve sol el ayrı ayrı ölçüldü. Her üç grubun sağ el ve sol el kavrama kuvvetleri benzerdi. Çalışmamızda uygulanan yöntemleri hem sağ el hem sol el için uyguladık. Çalışmamıza katılan tüm hastaların dominant eli sağ tarafıydı. 8 haftalık tedavi sonrası kavrama kuvvetinde artış üç grupta da hem sağ el hem sol elde görüldü. Kavrama kuvvetinin gruplar arası karşılaştırılmasında herhangi bir grubun diğerine üstünlüğü görülmedi.

Literatürü incelediğimizde el OA'lı hastalarda ağrının artması ile kavrama kuvvetinde azalma birbiriyle ilişkili bulan birçok çalışma vardır (99). Stakowsky- Christensen ve arkadaşlarının el OA'lı hastalar üzerinde yapmış oldukları çalışmada kavrama gücü ile ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi arasında ilişki olduğu belirlenmiştir (100). Yılmaz ve arkadaşlarının lateral epikondilitli hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada nöromobilizasyonun ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonel durum üzerine etkisini incelemişlerdir. Kontrol grubuna konservatif rehabilitasyon uygulanırken nöromobilizasyon grubuna ek olarak 6 hafta boyunca radial sinir mobilizasyonu eklenmiştir. Çalışmanın sonucunda çalışma grubunda ağrı da azalma, kavrama kuvvetinde artış ve fonksiyonel durumda iyileşme görülmüştür. Nöromobilizasyon egzersizleri ile artan sinir mobilizasyonu, nöral vaskülariteyi ve aksoplazmik taşınmayı artırarak periferik etki yoluyla kavrama kuvvetini artıracak sonucuna

varmışlardır. (101). Çalışmamızdaki nöromobilizasyon grubunda da benzer sonuçlar elde edildi. NM grubundaki kavrama kuvvetinin artması bu sebepten kaynaklı olabileceğini düşünüyoruz.

El ve el bileği çevresi kaslarının kuvvetlenmesi ile kavrama kuvvetinin de artması ile ilişkilidir (102). Kavrama gücünün artırılması için el- el bileği kaslarına yönelik kuvvetlendirme egzersizleri yapılması gerektiğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (103). Nguyen ve arkadaşlarının ameliyatsız tedavi edilen bilek kırığı olan yaşlı bireylerde uyguladıkları kuvvetlendirme odaklı egzersizin kavrama gücü ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Değerlendirmeler yaralanmadan 2, 6 ve 12 hafta sonrasında yapılmış. Kavrama kuvvetinde artış 6. ve 12. değerlendirmelerinde tespit edilmiştir. Yaşam kalitesinde iyileşme ise 12.haftada görülmüştür (104). Stamm ve arkadaşlarının 40 hasta üzerinde yaptıkları incelemede çalışma grubuna kontrollü eklem koruma ve ev el egzersizi verilmiştir. Kontrol grubu ise el OA hakkında bilgilendirilmiştir. Çalışmanın çıktılarına bakıldığında çalışma grubunda hastaların kavrama kuvvetinde artış görülmüş ancak kontrol grubunda bu sonuç gözlenmemiştir. Çalışma grubuna uygulanan egzersiz programında dirençli egzersizleri ve eklem hareket açıklığı egzersizlerini içermiştir. Dirençli egzersizlerin kavrama kuvvetinde artışı sağladığı sonucuna varılmıştır (105). Yapılan çalışmalardan vardığımız sonuca göre üç farklı uygulama yaptığımız çalışma gruplarımızda kavrama kuvvetinde artış görülmesi üç grubumuza da uygulanan egzersizlerinin etkisi olabileceğini düşünüyoruz.

Araştırmamızın sonucu literatür ile benzerlik göstermiştir ve kavrama kuvvetinde iyileşme üç grupta da sol elde görüldü NM ve RYC grubunda sağ elde görüldü. El kavrama kuvvetinin artırılması için tendon kaydırma egzersizi, nöromobilizasyon egzersizi ve robotik yardımcı cihaz yaklaşımlarının birbirinin yerine tercih edilebileceğini gösterdi.

#### **5.4.Fonksiyonel Durum**

Fonksiyonel yetersizlik hastaların tedavi arayışına girmesini, tedaviye olan uyum ve memnuniyetini belirleyen bir parametredir (106). OA'da GYA'ları gerçekleştirirken görülen tutukluluk ve bundan dolayı oluşan fonksiyonel yetersizlik farklı zaman sürelerinde özür lülüğe neden olabilmektedir (107). El OA'lı hastalarda yapılan çalışmalarda fonksiyonel durum üzerine etkisi kanıtlanmış yöntemler bulunmaktadır. Son zamanlarda farmakolojik

olmayan tedavi yöntemlerine büyük önem verilmiştir (4). Egzersizler ve yardımcı cihaz kullanımının ağrıyı azaltmada ve fonksiyonelliği artırmada etkisi olduğunu bildirmişlerdir (9).

Horng ve arkadaşlarının karpal tünel sendromlu hastalarda tendon kaydırma ve nöromobilizasyonun fonksiyonel durum üzerine etkisini inceledikleri çalışma da tendon kaydırma grubunda anlamlı iyileşme elde etmişler. Bunun sebebini tendon kaydırma sırasında tendonlardaki yapışıklılığı azaltarak fonksiyonel duruma katkı sağladığına bağlamışlar (13). Yapılan başka bir çalışmada ise nöromobilizasyon ve splint uygulanan grubun sadece splint uygulanan grupla karşılaştırılmasında nöromobilizasyonun tedaviye eklenmesinin fonksiyonel durumu iyileştirdiği sonucuna varılmış. Pınar ve arkadaşlarının yapmış olduğu bu çalışma da nöromobilizasyonun tenosinovyumun yeniden şekillenmesini ve gerilimini artırması sebebiyle fonksiyonel durumu iyileştirdiğini belirtmişlerdir (108). Literatüre baktığımızda farklı çalışmalarda tendon kaydırma ve nöromobilizasyonun el fonksiyonelliği üzerine olumlu etkileri olduğunu görüyoruz (13, 108). Bizim çalışmamızın sonucu da literatürle uyumlu sonuçlar ortaya koydu. TG ve NM grubunda fonksiyonel durumda iyileşme elde bulunan tendonların ve çevre dokuların hareketliliğinin artması kaynaklı olduğu düşüncemizi kanıtlamaktadır.

Aksoy ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma da semptomatik el OA'lı hastalarda parafin tedavisi ve ev egzersiz programının etkinliğine bakmışlar. Kontrol grubu evde sadece egzersiz uygulamasına, çalışma grubu ise ek olarak parafin tedavisine alınmış. Her iki grubun hem kavrama gücü hem fonksiyonel durumunda iyileşme görülmüştür. Her iki gruba da uygulanan egzersizler eklem koruma ve kuvvetlendirme egzersizlerini içermiş. Çalışmanın sonucuna bakıldığında egzersiz alan grubun kavram kuvveti ve fonksiyonel durumu iyileşmiş. (109). Nagy ve arkadaşlarının De Quervain hastalarında tek gruplu bir çalışma yapmışlar. Eksantrik egzersiz eğitimi uyguladıkları hastalarda 8 hafta sonunda ağrıda azalma ve fonksiyonel durumda iyileşme sonucuna varmışlar. Nagy ve arkadaşları eksantrik egzersiz eğitiminin diğer tedavi seçeneklerine alternatif olabileceğini bildirmişlerdir (110). Giray ve arkadaşlarının lateral epikondilitli 30 hastada yaptıkları çalışmada katılımcılar kinezyobantlama ve egzersiz, sahte bantlama ve egzersiz, sadece egzersiz olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Egzersizler kuvvetlendirme ve esneme hareketlerini içermiş. Egzersize ek olarak uygulanan kinezyobantlamanın fonksiyonel durum ve ağrı üzerinde daha fazla iyileşme sağladığı görülmekle beraber tüm gruplarda ağrıda azalma, fonksiyonel durumda iyileşme görülmüştür (111). Literatür incelemeleri sonucunda egzersiz uygulamasının genel

fonksiyonel durumu iyileştirdiği sonucuna varıldı (112). Bizim çalışmamızda tüm gruplara uyguladığımız egzersizlerin tek başına etkinliğinin olduğu yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır.

Ijaz ve arkadaşlarının karpal tünel sendromlu hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada grup 1'e ultrason tedavisini, bilek splintlemeyi ve tendon kaydırma egzersizini içeren konservatif tedavi, grup 2'ye ek olarak nöromobilizasyon uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki grupta da eklem hareket açıklığı, manuel kas gücü, ağrı ve fonksiyonel durumu ölçen tüm ölçeklerde iyileşme görülmüştür. Grup 2'de ağrıda azalma ve fonksiyonel durumda artış grup 1'e göre daha fazla artış göstermiştir. Grup 2'de görülen bu farkın sebebinin nöromobilizasyon uygulamasında hareket aralığının sonunda elin gergin ve gevşek pozisyona girip çıkmasıyla olabileceğini söylemişlerdir. Nöromobilizasyon tekniği ile fleksiyon ve ekstansiyon olmak üzere hareket açıklığında hızlı bir artışa ve dolayısıyla fonksiyonel aktivitelerde artışa neden olabileceğini bildirmişlerdir. (113). Yaptığımız incelemeler sonucunda el OA'lı hastalarda nöromobilizasyon, tendon kaydırma ve robotik yardımcı cihaz uygulamalarının etkinliğini araştıran çalışmalar kısıtlı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda 8 haftalık tedavi sonunda fonksiyonel durumda iyileşme her üç grupta da görüldü. Fakat fonksiyonel durumu değerlendirdiğimiz ölçeklerden QUICKDASH skorunda ki iyileşme gruplar arası karşılaştırmada NM grubunda TK grubuna göre daha anlamlı bulundu. Bunun sebebinin Ijaz ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmayı da göz önünde bulundurarak nöromobilizasyon sırasında oluşan fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinde oluşan hızlı hareket döngüsü kaynaklı fonksiyonel aktivitedeki artış olduğunu düşünüyoruz. Farkın sadece QUICKDASH anketinde çıkmasını ise bu anketin AUSCAN ve JHFT'ye göre daha kapsamlı soruları içermesinden kaynaklı olabilir.

Robotik rehabilitasyon, robotik teknolojilerin sağlık alanında rehabilitasyon süreçlerine entegre edilmesini ifade eder. Bu yaklaşım, fizyoterapi, ergoterapi ve diğer rehabilitasyon uygulamalarında robotik cihazların kullanılmasını içerir. Robotik rehabilitasyonun genel amacı, hastaların hareket yeteneklerini, fonksiyonel bağımsızlıklarını ve yaşam kalitelerini artırmaktır (115).

Üstünlükleri ve avantajları şunlardır:

Hassasiyet ve Tekrarlanabilirlik: Robotik cihazlar, belirli hareketleri hassas bir şekilde kontrol edebilir ve tekrarlayabilir, böylece tedavi sürecinde tutarlılık sağlarlar.

Kişiyeye Özgü Tedavi: Robotik sistemler, hastanın bireysel ihtiyaçlarına ve rehabilitasyon hedeflerine uygun olarak özelleştirilebilir. Bu, tedavinin etkinliğini artırabilir.

Gelişmiş Veri Toplama ve İzleme: Robotik rehabilitasyon cihazları, hastanın ilerlemesini izlemek için genellikle entegre sensörlerle donatılmıştır. Bu veriler, terapistlere tedavi planlarını daha iyi şekillendirmede yardımcı olabilir.

Motivasyonu Artırma: Bazı robotik cihazlar, oyunlaştırma ve geri bildirim mekanizmaları aracılığıyla hastaların motivasyonunu artırabilir ve tedavi sürecine katılımlarını teşvik edebilir.

Güvenlik ve Destek: Özellikle ağır yaralanmalarda veya hareket kısıtlamalarında, robotik cihazlar hastanın güvenliğini sağlayabilir ve fizyoterapistlere ek destek sunabilir.

Dezavantajları ve zorlukları şunlar olabilir:

Yüksek Maliyet: Robotik cihazlar genellikle maliyetlidir ve bazı sağlık sistemleri veya bireyler için erişilebilir olmayabilir.

Teknolojiye Bağımlılık: Tamamen teknolojiye dayalı rehabilitasyon yaklaşımları, bazı durumlarda insan dokunuşu ve deneyimine olan ihtiyacı göz ardı edebilir.

Bireysel Farklılıkların Göz Ardı Edilmesi: Her hasta farklıdır ve bazı durumlarda standart robotik cihazlar, bireysel ihtiyaçları tam olarak karşılayamayabilir (116,117).

Robotik rehabilitasyon, özellikle felç, spinal kord yaralanması, osteoartrit gibi durumlarla mücadele eden hastaların tedavisinde kullanılabilir. Bu teknoloji, geleneksel rehabilitasyon yöntemlerini tamamlayabilir veya iyileştirici etkilerini artırabilir. Ancak her hasta için uygun olmayabilir ve tedavi planı her zaman bireysel ihtiyaçlara göre özelleştirilmelidir (118).

Bu çalışmamızda, özellikle el OA hastalarının rehabilitasyon süreçlerine yeni bir yaklaşım sunarak, nöromobilizasyon, tendon kaydırma ve robotik cihazlar gibi yenilikçi yöntemlerin entegrasyonunun, bireylerin ağrılarını azaltma, kavrama kuvvetini artırma ve fonksiyonel durumlarını iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu doğruladık.

Mevcut çalışmamız, el OA hastalarının rehabilitasyonunda geleneksel yöntemlere ek olarak robotik yaklaşımların kullanılmasının etkisini araştırarak, bu yeni yöntemlerin sağlık sonuçlarına nasıl katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Yani, yenilikçi teknolojilerin rehabilitasyon pratiğine entegrasyonunun önemini vurgulamaktadır.

Literatürde robotik rehabilitasyonun belirli yönlerinin eksik olduğunu belirleyerek, giyilebilir teknolojilerin rehabilitasyon programlarına dahil edilmesinin potansiyelini araştırdık. Özellikle, nöromobilizasyon, tendon kaydırma ve robotik cihazların kombinasyonunun sağlık sonuçları üzerindeki etkisini ele alarak literatüre yeni bir bakış açısı

kattığı fikrindeyiz. Ayrıca bu çalışmayla beraber, geleneksel rehabilitasyon yöntemlerine ek olarak robotik yaklaşımların entegrasyonunun, bireylerin ağrı düzeylerinde azalma, kavrama kuvvetlerinde artış ve fonksiyonel iyileşme gibi belirli sonuçları olumlu yönde etkileyebileceğini gösterdi. Ayrıca, giyilebilir teknolojilerin rehabilitasyon pratiğinde nasıl kullanılabileceğine dair yeni bir perspektif sunduğunu ve bu alandaki literatüre yenilikçi bir katkı sağladığını düşünüyoruz. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik ve fiziksel özelliklerinin gruplar arasında benzerlik göstermesi çalışmamızın etkinliğini gösterme açısından güçlü yanlarından biridir. Çalışmamızın randomize kontrollü bir çalışma olması, çalışma sırasında değerlendirmeleri yapan fizyoterapistin çalışmaya kör olması, çalışmanın 3 farklı uygulamayı karşılaştırması ve 24 seans terapi uygulanması çalışmamızı güçlü kılan taraflarıdır. Çalışmamızın etkinliğinin gösterilmesi için yaptığımız güç analizi sonucunda yeterli sayıda hastayı dahil etmemiz çalışmamızın literatüre katkı sağlayacağını göstermektedir.

## Çalışmanın Limitasyonları

1. El OA'lı hastaların ellerindeki deformite kaynaklı egzersizlerin yeterince etkin yapılmadığını düşünüyoruz.
2. Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalarımızdan bazıları okuma yazma bilmediği için Jebsen Taylor El Fonksiyon Testinin yazı yazma süresini kaydedemedik.
3. Çalışmamız Kahramanmaraş-Pazarcık depremine denk geldiği için tedavisine başladığımız hastaları depremden sonra tedaviye dahil edemedik. Ve deprem korkusu sebebiyle hastalarımız seanslar esnasında klinikte durmaktan endişe ederek katıldılar.
4. Robotik yardımcı cihaz grubunda kullanılan robotik eldiven sadece pasif hareket yaptırmaktaydı, aktif veya aktif asistif harekete olanak sağlasaydı ağrı parametresinde daha olumlu sonuçlar elde edilebilirdi.
5. Kavrama kuvvetine olan etkiyi incelemek için çalışma gruplarına uygulanan nöromobilizasyon, tendon kaydırma ve robotik yardımcı cihaz uygulamalarının daha izole uygulanabileceğini düşünüyoruz.
6. Çalışmanın etkinliğini net göstermek için çalışmaya kontrol grubu eklenmesinin gerektiğini düşünüyoruz.
7. Giyilebilir teknoloji ve robotik rehabilitasyon alanındaki hızlı teknolojik gelişmeler, çalışmamızın zaman içinde geçerliliğini sınırlayabilir. Bu alandaki yeni gelişmeleri takip ederek, bulgularımızın güncelliğini korumak önemlidir.
8. Çalışmamızın sınırlamaları arasında kültürel ve sosyal faktörleri daha geniş bir perspektiften ele almamız bulunmaktadır. Bu faktörlerin tedaviye olan etkilerini daha iyi anlamak için kültürel çeşitlilik ve sosyal dinamiklere odaklanan çalışmalar yapılabilir.

Bu limitasyonlar, çalışmamızın kapsamını ve genel geçerliliğini daha fazla düşünmeniz için bir temel oluşturabilir. Bu çalışmanın limitasyonları, elde edilen bulguların yorumlanması ve genel geçerliliği üzerinde etkileri olan önemli faktörleri vurgulamaktadır. Ancak, bu sınırlamalara rağmen, elde edilen veriler, osteoartrit rehabilitasyonu ve giyilebilir teknolojilerle ilgili gelecekteki araştırmalara ışık tutabilecek değerli bir temel sağlamaktadır. İleriye dönük çalışmalarda, daha geniş örneklem grupları, uzun vadeli takip süreleri ve farklı kültürel kontektlerin dikkate alındığı daha kapsamlı metodolojilere odaklanması, bu sınırlamaların giderilmesine katkı sağlayabilir. Bu bağlamda, elde edilen bulguların pratik

uygulamalara olan potansiyel etkilerini daha iyi anlamak ve osteoartritli bireylerin yaşam kalitesini artırmak için ileri araştırmalara olan ihtiyaç aşıktır.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile el OA'lı hastalarda nöromobilizasyon, tendon kaydırma ve robotik yardımcı cihaz uygulamasının ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonel durum üzerine etkisini araştırmayı amaçladık. Sonuçlarımız;

1. Çalışma gruplarına dahil edilen hastalar yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve medeni durum açısından birbirine benzerdi.
2. Ağrıyı değerlendirmek için iki farklı ölçek kullandık. VAS ve McGill ölçeklerinin her ikisine göre de tedavi öncesi NM, TK ve RYC gruplarında sonuçlar birbirine benzer olup gruplar homojen dağılım gösterdi.
3. Fonksiyonel durumda ki düzelmeyi JTHF, AUSCAN ve QUICKDASH ile değerlendirdik. Tedavi öncesi değerlendirmede NM, TK ve RYC grubunda benzer sonuçlar görüldü.
4. Kavrama kuvvetini dinamometre ile ölçtük. Tedavi öncesi NM, TK ve RYC grubunda sonuçlar arasında fark saptanmadı.
5. NM grubunda ağrıda azalma, kavrama kuvvetinde artış ve fonksiyonel durumda iyileşme görüldü.
6. Nöromobilizasyon uygulaması el osteoartritli hastalarda ağrıyı azaltmak, kavrama kuvvetini artırmak ve fonksiyonel durumu iyileştirmek için alternatif bir tedavi yöntemi olarak kullanılabilir.
7. TK grubunda ağrıda azalma, kavrama kuvvetinde artış ve fonksiyonel durumda iyileşme görüldü.
8. Tendon kaydırma egzersizi el osteoartritli hastalarda ağrıyı azaltmak, kavrama kuvvetini artırmak ve fonksiyonel durumu iyileştirmek için tedavi programlarına eklenebilir.
9. RYC grubunda ağrıda azalma VAS ölçeğine göre sağlanmıştır fakat McGill ölçeğine göre azalma anlamlı bulunmamıştır. Kavrama kuvvetinde artış ve fonksiyonel durumda iyileşme görüldü.
10. Robotik yardımcı cihaz yaklaşımlarının kullanımının yaygınlaşması ile el osteoartritli hastalarda kullandığımız sürekli pasif hareket sağlayan robotik eldiven kavrama kuvvetini artırmada ve fonksiyonel durumu iyileştirme de diğer tedavi yöntemlerine ek olarak kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

11. Çalışmamızda el OA'lı hastaların hiçbirinde herhangi bir yan etki görülmemiştir, çalışmamıza katılan hastalar programı tolere etmekte zorlanmamıştır. Çalışmanın tüm seanslarının fizyoterapist gözetimi altında yapılması ile uygulanan yöntemlerin etkin olması sağlanmıştır.
12. Çalışmamızın sonucunu ağrıda azalma açısından incelediğimizde NM ve TK grubunda iyileşme daha belirgin iken RYC grubunda net değildi. Ağrı tedavisi için NM ve TK uygulamaları RYC uygulamasından daha faydalı sayılmaktadır. Kavrama kuvvetinde her üç grupta iyileşme gözlemlendi. Kavrama kuvvetinde iyileşme için her üç yöntemde birbirlerinin yerine tercih edilebilir. Fonksiyonel durumda iyileşme NM grubunda diğer iki gruba göre daha fazla bulunmakla beraber her üç grupta tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı artış görüldü.

Literatür taramaları ile beraber bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçları birleştirdiğimizde önerilerimiz şunlardır:

1. Giyilebilir teknolojinin rehabilitasyon programlarında daha yaygın olarak kullanılması gerektiğini düşünüyoruz.
2. Literatürdeki çalışmalar genellikle fizyoterapi uygulamalarının kısa vadeli sonuçlarına odaklanmıştır. Bu nedenle, tedavinin uzun vadeli etkilerini değerlendirmek, bireylerin iyileşme süreçlerini daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir.
3. Osteoartritli hastalarda robotik yaklaşımların kullanımı henüz yaygın değildir. Bu alanda etkinliği değerlendiren çalışmalara daha fazla ihtiyaç bulunmaktadır.
4. Tendon kaydırma uygulamasının etkinliğini değerlendirmek için el kemiklerinin anatomik diziliminin düzgünlüğü sağlanan hastalar üzerinde gerçekleştirilmesi daha doğru sonuçlar gösterecektir.
5. Rehabilitasyon programlarında robotik uygulamaların etkinliğini araştıran çalışmalar, özellikle el OA'lı bireylerde planlanabilir.
6. Farklı şiddette veya farklı eklem bölgelerinde osteoartriti olan hastalarda, giyilebilir teknolojilerin etkisi üzerine odaklanan çalışmalar yürütülebilir.
7. Deprem nedeniyle hastaların terapi sırasında yaşadıkları kaygıyı değerlendirmek, çalışmanın önceki ve sonraki aşamalarında daha doğru sonuçlar elde etmemize yardımcı olabilirdi.

8. Kavrama kuvvetinin bu üç uygulama yöntemi üzerindeki etkisini daha net anlamak için, ortak uygulanan egzersizleri içermeyen bir kontrol grubuyla karşılaştırmalar yapılması önerilir.
9. Giyilebilir teknolojilerin, rehabilitasyon programlarına entegre edilerek özellikle evde yapılan egzersizlerde bireylere daha fazla destek sağlanması üzerine odaklanan çalışmalar yapılabilir.
10. Robotik yardımcı cihazların osteoartritli hastalarda kullanımının yaygınlaştırılması için eğitim programları geliştirilmesi ve sağlık profesyonellerinin bu teknolojileri etkili bir şekilde kullanabilmeleri için desteklenmeleri önemlidir.
11. Tendon kaydırma uygulamasının etkinliğini değerlendirmede, farklı yaş gruplarından ve osteoartritin farklı evrelerinden hastaların dahil edildiği geniş kapsamlı çalışmalar yapılabilir.
12. Deprem öncesi ve sonrası terapi kaygısını değerlendirmek için, bireylerin deneyimlerini daha detaylı bir şekilde anlamak amacıyla nitel araştırma yöntemlerine odaklanan çalışmalar yapılabilir.
13. Giyilebilir teknolojilerin, yaşlı popülasyondaki bireyler üzerindeki etkilerini değerlendirmek için uzun vadeli izleme çalışmaları tasarlanabilir.
14. Robotik rehabilitasyonun, geleneksel fizyoterapiye göre avantajlarını ve dezavantajlarını karşılaştıran kapsamlı meta-analiz çalışmalarına ihtiyaç vardır.
15. Farklı kültürlerde ve coğrafi bölgelerdeki osteoartrit hastalarının rehabilitasyon ihtiyaçlarını anlamak amacıyla kültürel faktörlere odaklanan çalışmalar yapılabilir.
16. Giyilebilir teknolojilerin, osteoartritli bireylerin günlük yaşamlarını nasıl etkilediğini anlamak için sosyal bilimler perspektifinden ele alınan araştırmalara ihtiyaç vardır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Kolukısa Ş, Atlıg RŞ, İçağasıoğlu A, Demirhan E. Searching parameters that effects on knee and hip osteoarthritis and comparing with quality of life. *Medeniyet Med J.* 2010;25(2):58-66.
2. Punzi L, Frigato M, Frallonardo P, Ramonda R. Inflammatory osteoarthritis of the hand. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(3):301-12.
3. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage.* 2008;16(2):137-62.
4. Kloppenburg M, Kroon FP, Blanco FJ, Doherty M, Dziedzic KS, Greibrokk E, et al. 2018 update of the EULAR recommendations for the management of hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2019;78(1):16-24.
5. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JW, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG, et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2013;72(7):1125-35.
6. Kozanoglu E. El Osteoartritinde Güncel Tedavi Yaklaşımları. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi.* 2023;32(3):121-9.
7. Stoffer-Marx MA, Klinger M, Luschin S, Meriaux-Kratochvila S, Zettel-Tomenendal M, Nell-Duxneuner V, et al. Functional consultation and exercises improve grip strength in osteoarthritis of the hand - a randomised controlled trial. *Arthritis Res Ther.* 2018;20(1):253.
8. Sankah BEA, Stokes M, Adams J. Exercises for hand osteoarthritis: a systematic review of clinical practice guidelines and consensus recommendations. *Physical Therapy Reviews.* 2019;24(3-4):66-81.
9. Østerås N, Kjekken I, Smedslund G, Moe RH, Slatkowsky-Christensen B, Uhlig T, Hagen KB. Exercise for Hand Osteoarthritis: A Cochrane Systematic Review. *J Rheumatol.* 2017;44(12):1850-8.
10. Ellis RF, Hing WA. Neural mobilization: a systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. *J Man Manip Ther.* 2008;16(1):8-22.
11. Kuran, B. Ön Kol, El-El Bileği Ağrılarında Egzersiz Reçeteleme. *Türk Fiz Tıp Rehab Dergisi.* 2014.
12. Akalin E, El O, Peker O, Senocak O, Tamci S, Gülbahar S, et al. Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81(2):108-13.
13. Horng Y-S, Hsieh S-F, Tu Y-K, Lin M-C, Horng Y-S, Wang J-D. The Comparative Effectiveness of Tendon and Nerve Gliding Exercises in Patients with Carpal Tunnel Syndrome A Randomized Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists.* 2011;90:435-42.
14. Kim SD. Efficacy of tendon and nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomized controlled trials. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(8):2645-8.
15. Torun N, Tuncer A. A comparison of manuel therapy and extracorporeal shockwave therapy in patients with carpal tunnel syndrome. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi.* 2023;34(1):93-101.
16. McGibbon C, Sexton A, Jayaraman A, Deems-Dluhy S, Fabara E, Adans-Dester C, et al. Evaluation of a lower-extremity robotic exoskeleton for people with knee osteoarthritis. *Assist Technol.* 2022;34(5):543-56.
17. Pedersini P, Valdes K, Cantero-Tellez R, Cleland JA, Bishop MD, Villafañe JH. Effects of Neurodynamic Mobilizations on Pain Hypersensitivity in Patients With Hand Osteoarthritis Compared to Robotic Assisted Mobilization: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2021;73(2):232-9.
18. Villafañe JH, Valdes K, Imperio G, Borboni A, Cantero-Téllez R, Galeri S, Negrini S. Neural manual vs. robotic assisted mobilization to improve motion and reduce pain hypersensitivity in hand osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(5):801-6.
19. Lue S, Koppikar S, Shaikh K, Mahendira D, Towheed TE. Systematic review of non-surgical therapies for osteoarthritis of the hand: an update. *Osteoarthritis Cartilage.* 2017;25(9):1379-89.
20. Mehrholz J, Pohl M, Platz T, Kugler J, Elsner B. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;9(9):Cd006876.
21. Gassert R, Dietz V. Rehabilitation robots for the treatment of sensorimotor deficits: a neurophysiological perspective. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.* 2018;15(1):46.
22. Hakim RM, Tunis BG, Ross MD. Rehabilitation robotics for the upper extremity: review with new directions for orthopaedic disorders. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2017;12(8):765-71.
23. Kauer JM, de Lange A. The carpal joint. *Anatomy and function.* *Hand Clin.* 1987;3(1):23-9.
24. Schwarz RJ, Taylor C. The anatomy and mechanics of the human hand. *Artificial limbs.* 1955;2(2):22-35.
25. Zafonte, B., Rendulic, D. ve Szabo, RM (2014). Fleksör pulley sistemi: anatomi, yaralanma ve yönetim. *El Cerrahisi Dergisi* , 39 (12), 2525-2532.
26. Aksoy C, Yücel K, Alyanak M. Osteoartrit cephesinde son görüşler. *Hipokrat yayınevi.* 1996.

27. Parazzini F. Menopausal status, hormone replacement therapy use and risk of self-reported physician-diagnosed osteoarthritis in women attending menopause clinics in Italy. *Maturitas*. 2003;46(3):207-12.
28. Felson DT. Risk factors for osteoarthritis: understanding joint vulnerability. *Clin Orthop Relat Res*. 2004(427 Suppl):S16-21.
29. Arasil,T.(2007). Osteoartrit, tarihçe, tanım ve sınıflama. M. Sarıdoğan (Ed). *Tanıdan Tedaviye Osteoartrit içinde*(1-7).Nobel Tıp Kitapevi.
30. Lucas B. Treatment options for patients with osteoarthritis of the knee. *Br J Nurs*. 2005;14(18):976-81.
31. Yalman, A. (2020). Osteoartrit epidemiyolojisi ve klasifikasyonu. AS Hepgüler(Ed.). *Osteoartrit içinde* (1-9). Türkiye Klinikleri.
32. T.C. Sağlık Bakanlığı (2004). Türkiye Hastalık Yüklü Çalışması (Yayın No: SB-HM-2007/11). Ankara. <https://ekutuphane.saglik.gov.tr/Yayin/166>
33. Mobasheri A, Batt M. An update on the pathophysiology of osteoarthritis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2016;59(5-6):333-9.
34. Berenbaum F. Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). *Osteoarthritis Cartilage*. 2013;21(1):16-21.
35. Mollenhauer JA. Perspectives on articular cartilage biology and osteoarthritis. *Injury*. 2008;39 Suppl 1:S5-12.
36. Ghosh P, Smith M. Osteoarthritis, genetic and molecular mechanisms. *Biogerontology*. 2002;3(1-2):85-8.
37. Aho O-M, Finnilä M, Thevenot J, Saarakkala S, Lehenkari P. Subchondral bone histology and grading in osteoarthritis. *PLOS ONE*. 2017;12(3):e0173726.
38. Scanzello CR, Goldring SR. The role of synovitis in osteoarthritis pathogenesis. *Bone*. 2012;51(2):249-57.
39. Oehler S, Neureiter D, Meyer-Scholten C, Aigner T. Subtyping of osteoarthritic synoviopathy. *Clin Exp Rheumatol*. 2002;20(5):633-40.
40. Blalock D, Miller A, Tilley M, Wang J. Joint instability and osteoarthritis. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord*. 2015;8:15-23.
41. Meknas K, Johansen O, Steigen SE, Olsen R, Jørgensen L, Kartus J. Could tendinosis be involved in osteoarthritis? *Scand J Med Sci Sports*. 2012;22(5):627-34.
42. Chen D, Shen J, Zhao W, Wang T, Han L, Hamilton JL, Im HJ. Osteoarthritis: toward a comprehensive understanding of pathological mechanism. *Bone Res*. 2017;5:16044.
43. Myers HL, Thomas E, Hay EM, Dziedzic KS. Hand assessment in older adults with musculoskeletal hand problems: a reliability study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:3.
44. Lethbridge-Cejku M, Scott WW, Jr., Reichle R, Ettinger WH, Zonderman A, Costa P, et al. Association of radiographic features of osteoarthritis of the knee with knee pain: data from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Arthritis Care Res*. 1995;8(3):182-8.
45. Moldofsky H. Sleep influences on regional and diffuse pain syndromes associated with osteoarthritis. *Semin Arthritis Rheum*. 1989;18(4 Suppl 2):18-21.
46. Zhang Y, Niu J, Kelly-Hayes M, Chaisson CE, Aliabadi P, Felson DT. Prevalence of symptomatic hand osteoarthritis and its impact on functional status among the elderly: The Framingham Study. *Am J Epidemiol*. 2002;156(11):1021-7.
47. Stamm T, Geyh S, Cieza A, Machold K, Kollerits B, Kloppenburg M, et al. Measuring functioning in patients with hand osteoarthritis--content comparison of questionnaires based on the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). *Rheumatology (Oxford)*. 2006;45(12):1534-41.
48. Allen KD, Jordan JM, Renner JB, Kraus VB. Validity, factor structure, and clinical relevance of the AUSCAN Osteoarthritis Hand Index. *Arthritis Rheum*. 2006;54(2):551-6.
49. Rider B, Linden C. Comparison of standardized and non-standardized administration of the Jebsen Hand Function test. *Journal of Hand Therapy*. 1988;1(3):121-3.
50. Gungen GO, Ardic F, Findikoglu G, Rota S. Effect of mud compress therapy on cartilage destruction detected by CTX-II in patients with knee osteoarthritis. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016;29(3):429-38.
51. Aydoğdu, S. Basa, CD. (2020) Osteoartritte Cerrahi Tedavi. AS Hepgüler. *Osteoartrit içinde* (86-90). Türkiye Klinikleri.
52. Rausch Osthoff AK, Niedermann K, Braun J, Adams J, Brodin N, Dagfinrud H, et al. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2018;77(9):1251-60.
53. Tuncer T, Cay FH, Altan L, Gurer G, Kacar C, Ozcakir S, et al. 2017 update of the Turkish League Against Rheumatism (TLAR) evidence-based recommendations for the management of knee osteoarthritis. *Rheumatol Int*. 2018;38(8):1315-31.

54. Bringer TL, Rogers JC, Holm MB, Baker NA, Li ZM, Goitz RJ. Efficacy of a fabricated customized splint and tendon and nerve gliding exercises for the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(11):1429-35.
55. Keskin D, Uçan H, Akbulut L, Tanyolaç Ö, Aktekin C, Yağcı İ, et al. Açık Karpal Tünel Serbestleştirme Operasyonu Sonrasında Sinir ve Tendon Kaydırma Egzersizlerinin Etkinliği. *FTR Bil Der J PMR.* 2008.
56. Villafañe JH, Silva GB, Fernandez-Carnero J. Short-term effects of neurodynamic mobilization in 15 patients with secondary thumb carpometacarpal osteoarthritis. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011;34(7):449-56.
57. Villafañe JH, Silva GB, Bishop MD, Fernandez-Carnero J. Radial nerve mobilization decreases pain sensitivity and improves motor performance in patients with thumb carpometacarpal osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(3):396-403.
58. Coppieters MW, Butler DS. Do 'sliders' slide and 'tensioners' tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Man Ther.* 2008;13(3):213-21.
59. Khalili D, Zomlefer M. An intelligent robotic system for rehabilitation of joints and estimation of body segment parameters. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1988;35(2):138-46.
60. Lum PS, Burgar CG, Shor PC, Majmundar M, Van der Loos M. Robot-assisted movement training compared with conventional therapy techniques for the rehabilitation of upper-limb motor function after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(7):952-9.
61. Karaduman A., Tunca Yılmaz Ö.(2016), Kinezyofobi. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon* (1.Baskı) içinde (Cilt 3,215-237) .Pelikan Yayıncılık .
62. Gilliaux M, Renders A, Dispa D, Holvoet D, Sapin J, Dehez B, Detrembleur C, Lejeune TM, Stoquart G. Upper limb robot-assisted therapy in cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2015 Feb;29(2):183-92. doi: 10.1177/1545968314541172. Epub 2014 Jul 11. PMID: 25015650
63. Chen YP, Howard AM. Effects of robotic therapy on upper-extremity function in children with cerebral palsy: A systematic review. *Dev Neurorehabil.* 2016;19(1):64-71. doi: 10.3109/17518423.2014.899648. Epub 2014 Apr 11. PMID: 24724587.
64. Meyer-Heim A, van Hedel HJ. Robot-assisted and computer-enhanced therapies for children with cerebral palsy: current state and clinical implementation. *Semin Pediatr Neurol.* 2013 Jun;20(2):139-45. doi: 10.1016/j.spen.2013.06.006. PMID: 23948688.
65. Bellamy N, Campbell J, Haraoui B, Buchbinder R, Hobby K, Roth JH, et al. Dimensionality and clinical importance of pain and disability in hand osteoarthritis: Development of the Australian/Canadian (AUSCAN) Osteoarthritis Hand Index. *Osteoarthritis Cartilage.* 2002, 10, s. 855-862.
66. Jepsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA. An objective and standardized test of hand function. *Arch Phys Med Rehabil.* 1969;50(6):311-9.
67. Kreder HJ, Hanel DP, Agel J, McKee M, Schemitsch EH, Trumble TE, Stephen D. Indirect reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius: a randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(6):829-36.
68. Weinstock-Zlotnick G, Mehta SP. A structured literature synthesis of wrist outcome measures: An evidence-based approach to determine use among common wrist diagnoses. *J Hand Ther.* 2016;29(2):98-110.
69. Gummesson C, Atroshi I, Ekdahl C. The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome questionnaire: longitudinal construct validity and measuring self-rated health change after surgery. *BMC Musculoskelet Disord.* 2003;4:11.
70. Erdem, E.U. (2013). *Farklı fizyoterapi uygulamalarının el bileği propriosepsiyonu üzerine olan etkinliğinin karşılaştırılması.* [Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi]
71. Koldas Dogan S, Ay S, Evcik D, Baser O. Adaptation of Turkish version of the questionnaire Quick Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (Quick DASH) in patients with carpal tunnel syndrome. *Clin Rheumatol.* 2011;30(2):185-91.
72. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg Am.* 1984;9(2):222-6.
73. Yaray O, Akesen B, Ocaklioglu G, Aydınlı U (01 Ekim 2011) Validation of the Turkish version of the visual analog scale spine score in patients with spinal fractures. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 45 5 353–358.
74. Melzack, R. (1987). The short-form McGill pain questionnaire. *Pain,* 30(2), 191-197.
75. Yakut, Y., Yakut, E., Bayar, K. et al. Reliability and validity of the Turkish version short-form McGill pain questionnaire in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol* 26, 1083–1087 (2007).
76. Lim YH, Chee DY, Girdler S, Lee HC. Karpal tünel sendromunun tedavisinde medyan sinir mobilizasyon teknikleri: Sistematik bir derleme. *J El Ther.* 2017 Ekim-Aralık;30(4):397-406. doi: 10.1016/j.jht.2017.06.019. Epub 2017 29 Temmuz. PMID: 28764878.

77. Di Cessare PE, Abramson S. Pathogenesis of osteoarthritis. Kelley Rheumatology. T Arasil (Ed.) Ankara Güneş Kitabevi 2006 : 1493-1512
78. Kavlak, Y. (2004). *Tarsal Tünel Sendromunda Tendon ve Sinir Kayma Egzerszilerinin Etkinliğinin İncelenmesi* [Doktora Tezi,Hacettepe Üniversitesi]
79. Akkan, H. (2019). *Karpal tünel sendromu olan hastalarda farklı konservatif tedavi yöntemlerinin median sinir morfolojisi ve fonksiyonel durum üzerine etkisinin incelenmesi* [Doktora Tezi,Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi]
80. Robotik cihazların klinik endikasyonları (t.b). Gloreha. <https://www.gloreha.com/clinical-indications-and-benefits/>
81. Doğandemir, GE. (2018). *Diz osteoartritli hastalarda nöromuskuler egzersiz programının fiziksel aktivite, fonksiyonellik ve denge üzerine etkisi.* [Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi]
82. Gürer G, Bozbas GT, Tuncer T, Unubol AI, Ucar UG, Memetoglu OI. Frequency of joint hypermobility in Turkish patients with knee osteoarthritis: a cross sectional multicenter study. Int J Rheum Dis. 2018;21(10):1787-92.
83. Wilder FV, Barrett JP, Farina EJ. Joint-specific prevalence of osteoarthritis of the hand. Osteoarthritis Cartilage. 2006;14(9):953-7.
84. Perruccio AV, Badley EM, Antfleck D, Power JD, Baltzer H. Frequency of multisite non-hand joint involvement in patients with thumb-base osteoarthritis, and associations with functional and patient-reported outcomes. Osteoarthritis Cartilage. 2023;5(4):100397.
85. Altman RD, Lozada CJ. Practice guidelines in the management of osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 1998;6 Suppl A:22-4.
86. Abhishek A, Doherty M. Diagnosis and clinical presentation of osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am. 2013;39(1):45-66.
87. Rodríguez Sánchez-Laulhé P, Biscarri-Carbonero Á, Suero-Pineda A, Luque-Romero LG, Barrero García FJ, Blanco J, Heredia-Rizo AM. The effects of a mobile app-delivered intervention in people with symptomatic hand osteoarthritis: a pragmatic randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med. 2023;59(1):54-64.
88. Bellamy N, Sothorn RB, Campbell J, Buchanan WW. Rhythmic variations in pain, stiffness, and manual dexterity in hand osteoarthritis. Annals of the Rheumatic Diseases. 2002;61(12):1075-80.
89. Kim MS, Kim SH, Noh SE, Bang HJ, Lee KM. Robotic-Assisted Shoulder Rehabilitation Therapy Effectively Improved Poststroke Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2019;100(6):1015-22.
90. Akyüz G, Bulak E. Osteoartritte ağrı nedenleri. Ağrı. 2007;19(1):31-5.
91. Nery M, Natour J, Jennings F, Fernandes A, Souza MC, Jones A. Effects of a progressive resistance exercise program in patients with hand osteoarthritis: A randomized, controlled trial with a blinded assessor. Clin Rehabil. 2021;35(12):1757-67.
92. Hennig T, Hæhre L, Hornburg VT, Mowinckel P, Norli ES, Kjekken I. Effect of home-based hand exercises in women with hand osteoarthritis: a randomised controlled trial. Annals of the Rheumatic Diseases. 2015;74(8):1501-8.
93. Johansson RS, Cole KJ. Sensory-motor coordination during grasping and manipulative actions. Curr Opin Neurobiol. 1992;2(6):815-23.
94. Johansson RS, Westling G. Significance of cutaneous input for precise hand movements. Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl. 1987;39:53-7.
95. Bagis S, Sahin G, Yapici Y, Cimen OB, Erdogan C. The effect of hand osteoarthritis on grip and pinch strength and hand function in postmenopausal women. Clin Rheumatol. 2003;22(6):420-4.
96. Ferrucci L, Guralnik JM, Buchner D, Kasper J, Lamb SE, Simonsick EM, et al. Departures from linearity in the relationship between measures of muscular strength and physical performance of the lower extremities: the Women's Health and Aging Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 1997;52(5):M275-85.
97. Pillastrini P, Gardenghi I, Bonetti F, Capra F, Guccione A, Mugnai R, Violante FS. An updated overview of clinical guidelines for chronic low back pain management in primary care. Joint Bone Spine. 2012;79(2):176-85.
98. Schnabel M, Ferrari R, Vassiliou T, Kaluza G. Randomised, controlled outcome study of active mobilisation compared with collar therapy for whiplash injury. Emerg Med J. 2004;21(3):306-10.
99. Jones G, Cooley HM, Bellamy N. A cross-sectional study of the association between Heberden's nodes, radiographic osteoarthritis of the hands, grip strength, disability and pain. Osteoarthritis Cartilage. 2001;9(7):606-11.

100. Magni NE, McNair PJ, Rice DA. The effects of resistance training on muscle strength, joint pain, and hand function in individuals with hand osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Res Ther.* 2017;19(1):131.
101. Yilmaz K, Yigiter Bayramlar K, Ayhan C, Tufekci O. Investigating the effects of neuromobilization in lateral epicondylitis. *J Hand Ther.* 2022;35(1):97-106.
102. Eler N, Eler S. Raket Sporlarında Kavrama Kuvveti. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 2018;23(2):103-10.
103. Pineda-Juárez JA, Lozada-Mellado M, Hinojosa-Azaola A, García-Morales JM, Ogata-Medel M, Llorente L, et al. Changes in hand grip strength and body weight after a dynamic exercise program and Mediterranean diet in women with rheumatoid arthritis: a randomized clinical trial. *Physiother Theory Pract.* 2022;38(4):504-12.
104. Nguyen A, Vather M, Bal G, Meaney D, White M, Kwa M, Sungaran J. Does a Hand Strength-Focused Exercise Program Improve Grip Strength in Older Patients With Wrist Fractures Managed Nonoperatively?: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2020;99(4):285-90.
105. Stamm TA, Machold KP, Smolen JS, Fischer S, Redlich K, Graninger W, et al. Joint protection and home hand exercises improve hand function in patients with hand osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis Rheum.* 2002;47(1):44-9.
106. Aydemir, S. Çeliker, R. Osteoartrit: Klinik Bulgular ve Muayene AS Hepgüler (Ed.) *Osteoartrit içinde* (33-40) Türkiye Klinikleri.
107. Zeni JA, Higginson JS. Dynamic knee joint stiffness in subjects with a progressive increase in severity of knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics.* 2009;24(4):366-71.
108. Pinar L, Enhos A, Ada S, Güngör N. Can we use nerve gliding exercises in women with carpal tunnel syndrome? *Adv Ther.* 2005;22(5):467-75.
109. Kasapoğlu Aksoy M, Altan L. Short-term efficacy of paraffin therapy and home-based exercise programs in the treatment of symptomatic hand osteoarthritis. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2018;64(2):108-13.
110. Földvári-Nagy L, Takács J, Hetthéssy JR, Mayer Á A, Szakács N, Szávin-Pósa Á, Lenti K. [Treatment of De Quervain's tendinopathy with conservative methods]. *Orv Hetil.* 2020;161(11):419-24.
111. Giray E, Karali-Bingul D, Akyuz G. The Effectiveness of Kinesiotaping, Sham Taping or Exercises Only in Lateral Epicondylitis Treatment: A Randomized Controlled Study. *Pm r.* 2019;11(7):681-93.
112. Hunter DJ, Eckstein F. Exercise and osteoarthritis. *Journal of anatomy.* 2009;214(2):197-207.
113. Ijaz MJ, Karimi H, Ahmad A, Gillani SA, Anwar N, Chaudhary MA. Comparative Efficacy of Routine Physical Therapy with and without Neuromobilization in the Treatment of Patients with Mild to Moderate Carpal Tunnel Syndrome. *Biomed Res Int.* 2022;2022:2155765.
114. Cao J, Xie SQ, Das R ZG. Control strategies for effective robot assisted gait rehabilitation: the state of art and future prospects. *Med Eng Phys* 2014;36:1555-66.).
115. Gomez-Rodriguez, M., Peters, J., Hill, J., Schölkopf, B., & Gharabaghi, A. (2019). Closing the sensorimotor loop: haptic feedback facilitates decoding of motor imagery. *Journal of Neural Engineering*, 16(5), 1-10.
116. Bach-y-Rita, P. (2003). Theoretical basis for brain plasticity after a TBI. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 18(4), 317-319
117. Mehrholz, J., Thomas, S., Werner, C., Kugler, J., Pohl, M., & Elsner, B. (2020). Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10(10), 1-251.
118. Calabrò, R. S., Cacciola, A., Bramanti, P., Milardi, D., Spadaro, L., Munaò, F., & Naro, A. (2020). Robotic gait rehabilitation in neurological disorders: A narrative review. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 17(1), 1-18.

## 8. EKLER

**EK-1** Veri Toplama Formu



HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Ad :  
Soyad:  
Ağırlık:  
Cinsiyet:  
Boy:  
Meslek:  
Yaş:  
Medeni durum:  
Eğitim durumu:

TARİH:

TANI KONMA TARİHİ:

HASTALIĞINIZDAN NE KADAR SÜREDİR RAHATSIZLIK DUYUYORSUNUZ:

KULLANILAN İLAÇLAR:

CERRAHİ OPERASYON:

DAHA ÖNCEDEN ALINAN TEDAVİ:

SİĞARA-ALKOL KULLANIMI:

# AUSCAN Osteoartrit El İndeksi

## (AUStralian CANadian Osteoarthritis Hand Index)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**A** Ağrı: Son 48 saat içinde kireçlenme nedeniyle ellerinizde hissettiğiniz ağrıyı düşününerek en uygun olanı işaretleyin.)

	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli
<b>1</b> Dinlenirken (yani ellerinizi kullanmıyorken)	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>2</b> Ellerinize herhangi bir nesneyi tutarken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>3</b> Ellerinize herhangi bir nesneyi kaldırırken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>4</b> Ellerinize herhangi bir nesneyi çevirirken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>5</b> Ellerinize herhangi bir nesneyi sıkarken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**B** Tutukluk: Son 48 saat içinde kireçlenme nedeniyle ellerinizde hissettiğiniz tutukluğu (ağrıyı değil) düşününüz. (Tutukluk, ellerinizin hareketinin yavaşlaması veya kısıtlanması hissidir.)

	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli
<b>6</b> Sabah uandıktan hemen sonra ellerinizdeki tutukluğun şiddetini belirtiniz.	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**C** Günlük Faaliyetleri Yaparken Yaşanan Zorluklar: Son 48 saat içinde aşağıda belirtilen günlük fiziksel faaliyetleri yaparken ellerinizdeki kireçlenme nedeniyle yaşadığınız zorlukları düşününüz. Günlük faaliyetlerden kastedilen dolaşabilme ve ihtiyaçlarınızı karşılayabilme yeteneğinizdir.

	Yok	Hafif	Orta şiddette	Şiddetli	Çok şiddetli
<b>7</b> Musluk/vana açarken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>8</b> Yuvarlak bir kapı tokmağını veya kolunu çevirirken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>9</b> Düğmeleri iliklerken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>10</b> Takı-aksesuar (örneğin saat, küpe, kol düğmesi, kolye, broş ve bilezik)	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>11</b> Yeni bir kavanoz açarken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>12</b> Tek elle dolu bir tencere taşırken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>13</b> Sebze/meyve soyarken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>14</b> Büyük ve ağır bir nesneyi kaldırırken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
<b>15</b> Islak çamaşırı elle sıkarken	<input type="checkbox"/> <sub>0</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>



## Jebsen El Fonksiyon Testi Sayfa-2

### Alt test 1: Yazma

Hastanın Tamamlama Süresi: .....

**Temel Bilgi:** Hastaya siyah tükenmez kalem ve düz çizgisiz A4 kağıt bir kağıt panosunun üstüne takılı şekilde hastaya verilir. 13x20 cm ebatlarındaki fihrist kartına tümü büyük harflerle aşağı yukarı 24 harften oluşan bir cümle yazılır. Bu kartlar yazı alta gelecek şekilde kapalı tutulur. Testi uygulayan kişi kartı çevirerek hastaya "başla" der. Kronometreye basılır. Hasta cümlelerin sonunda kalemi kağıttan kaldırdığı an süre durdurulur.

**Hastaya talimatın okunuşu:** 'Okumak için gözlüğe ihtiyaç duyuyorsanız gözlüğünüzü takın. Kalemi **sol elinize** alın. Yazmanız için etrafınızdaki nesnelere düzenleyebilirsiniz. Bu elimde gördüğünüz kartın arkasında bir cümle yazılı. Kartı çevirip "başla" dediğimde kağıda gördüğünüz cümleyi sol elinizle yapabildiğiniz en hızlı ve düzgün şekilde yazın. Boyamayın, karalamayın; yazın. Anladysanız ve hazırsanız başlayalım'. "Başla"

Tamam şimdi sağ elinize geçiyoruz. Aynı şekilde kartı çevirip başla diyeceğim. hazırsanız başlayalım'. "Başla"

**Karta yazılabilecek örnek cümleler** (yaklaşık 24 harf ve büyük harfle yazılı):

YAŞLI ADAM YORGUN GÖRÜNÜYOR.

KIRMIZI KASALI KAMYON GELMİYOR.

YUNUSLAR OKYANUSLARDA YAŞAR.

### Alt test 2: Kart çevirme

Hastanın Tamamlama Süresi: .....

**Temel Bilgi:** 8x13cm ebatlarında sadece bir yüzü düz çizgili 5 adet fihrist kartı kısa kenarları hastanın önüne gelecek şekilde 5 er santim aralıklı olarak masanın kenarından 5 cm uzağa yan yana sıralanır. Başla denilerek süre tutulur. Son kart çevirilince süre durdurulur. Kartların ters çevirilirken konacakları yerin önemi yoktur.

**Hastaya talimatın okunuşu:** 'Sol elinizi masanın üzerine koyun. "Başla" dediğimde en sağdaki karttan başlayarak sol elinizle kartları tersine çevirmeye başlayın. Kartları nasıl isterseniz öyle çevirin. Çevirirken düzgün bir sırada vs olmasına gerek yok. Anladysanız ve hazırsanız başlayalım'. "Başla"

Tamam şimdi sağ elinize geçiyoruz. Tüm kartları bu kez sağ elinizle çevirin. Hazırsanız başlayalım'. "Başla"

### Alt Test 3: Küçük Objeler

Hastanın Tamamlama Süresi: .....

**Temel Bilgi:** Boş bir kahve kutusu hastanın 10-15 cm kadar önüne gelecek şekilde masaya konur. 2 gazoz kapağı (iç kısmı yukarı bakacak şekilde konur), kısa kenarı hasta tarafına gelecek şekilde 2 kağıt ataçı ve 2 adet 10 (veya 25) kuruş her biri 5 er santim aralıklı olarak yan yana sıralanır. Ataçlar en sol tarafa, bozuk paralar da en sağ tarafa ve boş kahve kutusunun yanına gelmelidir. Hastadan tüm nesnelere kutunun içine doldurması istenir. Başla denilerek süre tutulur. En son nesnenin teneke kutu içine düşerken çıkardığı ses duyulduğunda süre durdurulur. Teste non dominant (sol farz edilerek) el ile başlanır. Sağ el için nesnelere sıralanma şekli soldakinin ayna görüntüsü gibi hazırlanmalıdır. Yani en ortada kahve kutusu varken en sağ tarafta kağıt ataçlar ortada gazoz kapakları ve en sol ve kutuya en yakın tarafta da bozuk paralar olmalıdır.

**Hastaya talimatın okunuşu:** 'Sol elinizi masaya koyun. Başla dediğimde önünüzde duran nesnelere bu kağıt ataçından başlayarak (elinizle gösterin) her seferinde bir tane olacak şekilde sol elinizle yapabildiğiniz en hızlı şekilde kahve kutusuna doldurun. Anladysanız ve hazırsanız başlayalım'. "Başla"

Tamam şimdi sağ elinize geçiyoruz. Tüm nesnelere bu kez sağ elinizle toplayın. Hazırsanız başlayalım'. "Başla"

## Jebsen El Fonksiyon Testi Sayfa-3

### Alt Test 4: Beslenme Simülasyonu

Hastanın Tamamlama Süresi: .....

**Temel Bilgi:** Hastanın 12,5 cm uzağına olacak şekilde mazleme tahtası yerleştirilir. Hastanın tam önüne kahve kutusu konur. Beş iri barbunya fasulye tanesi yukarıda daha önce bahsedilen malzeme tahtasında küçük parçanın önüne sol kısım ortalanarak 5'er santim ara ile sıralanır. Hasta çay kaşığı ile fasulyeleri kahve kutusuna doldurur. Fasulyeyi kaşığa bindirmek için tahta pano ile ortasına yapıştırılmış tahta parçası kullanılır. Süre başla komutu ile başlatılır. Son fasulye tanesinin kutu içine çarpma sesi ile durdurulur.

**Hastaya talimatın okunuşu:** ' Bu çay kaşığını sol elinize alın. Başla dediğimde sol elinizle yapabildiğiniz en hızlı şekilde, her seferinde bir tane olacak şekilde kaşıkla, en soldaki fasülyeden başlayarak kahve kutusuna doldurun. . Anladiysanız ve hazırsanız başlayalım'. "Başla"

Tamam şimdi sağ elinize geçiyoruz. Kaşığı bu kez sağ elinizle kullanın. Hazırsanız başlayalım'. "Başla"

### Alt test 5: Tavla - Dama Pulları

Hastanın Tamamlama Süresi: .....

**Temel Bilgi:** Dört adet tavla veya dama pulunu az önce tarif ettiğimiz tahta panonun kenarına degecek şekilde masanın üzerine hastanın 12,5cm önüne sıralanır. Tahtanın tam ortası hastanın önüne gelecek şekilde konduğunda pulların ikisi ortanın solunda ikisi de sağında olarak yerleştirilir (temsili görüntü: OO|OO). Hastadan tüm pulları tahtanın üstüne ve üst üste sıralanır. Başla komutuyla başlanan süre dördüncü pul üçüncüye temas ettiği an durdurulur.

**Hastaya talimatın okunuşu:** 'Sol elinizi masaya koyun. Başla dediğimde sol elinizle pulları en hızlı şekilde üst üste buraya benim yaptığım gibi dizin (hastaya gösterin). Hangisiyle başlamak isterseniz o pulla başlamakta serbestsiniz. Anladiysanız ve hazırsanız başlayalım'. "Başla"

Tamam şimdi sağ elinize geçiyoruz. Pulları üst üste dizmek için bu kez de sağ elinizi kullanın. Hazırsanız başlayalım'. "Başla"

### Alt test 6: Geniş Hafif Objeler

Hastanın Tamamlama Süresi: .....

**Temel Bilgi:** Yukarıda özelliği anlatılan boş konserve kutuları hastanın 12,5 cm önüne gelecek şekilde açık ağızları alta bakacak şekilde 5'er santim aralıklarla yan yana tahta panonun önüne sıralanır. Hastadan en soldaki kutudan başlayarak sırayla tahta panonun üzerine yan yana sıralaması istenir. Başla komutu ile başlanan süre son kutu pano üzerine konunca durdurulur.

**Hastaya talimatın okunuşu:** 'Sol elinizi masaya koyun. Başla dediğimde sol elinizle boş konserve kutularını en hızlı şekilde yan yana buraya benim yaptığım gibi sıralayın (hastaya gösterin). Sıralamaya en soldaki kutudan başlayın. Anladiysanız ve hazırsanız başlayalım'. "Başla"

Tamam şimdi sağ elinize geçiyoruz. Kutuları yan yana sıralamak için bu kez de sağ elinizi kullanın. Hazırsanız başlayalım'. "Başla"

### Alt test 7: Geniş Ağır Objeler

Hastanın Tamamlama Süresi: .....

**Temel Bilgi:** Yukarıda özelliği anlatılan ancak bu kez içi dolu konserve kutuları hastanın 12,5 cm önüne gelecek şekilde açık ağızları alta bakacak şekilde 5'er santim aralıklarla yan yana tahta panonun önüne sıralanır. Hastadan en soldaki kutudan başlayarak sırayla tahta panonun üzerine yan yana sıralaması istenir. Başla komutu ile başlanan süre son kutu pano üzerine konunca durdurulur.

**Hastaya talimatın okunuşu:** 'Sol elinizi masaya koyun. Başla dediğimde sol elinizle boş konserve kutularını en hızlı şekilde yan yana buraya benim yaptığım gibi sıralayın (hastaya gösterin). Sıralamaya en soldaki kutudan başlayın. Anladiysanız ve hazırsanız başlayalım'. "Başla"

Tamam şimdi sağ elinize geçiyoruz. Kutuları yan yana sıralamak için bu kez de sağ elinizi kullanın. Hazırsanız başlayalım'. "Başla"

Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA (1969) Arch Phys Med Rehabil. 1969 Jun;50(6):311-9.

**JEBSON TAYLOR EL FONKSİYON TESTİ**

ANKETLER	DOMİNANT OLMAYAN EL ÖLÇÜM SÜRESİ		DOMİNANT OLAN EL ÖLÇÜM SÜRESİ	
	TÖ	TS	TÖ	TS
1.YAZILAN YAZIYI YAZMA				
2.KARTLARIN TERS YÖNÜNÜ DEĞİŞTİRME				
3.UFAK OBJELERİ BOŞ KUTUYA KOYMA				
4.DAMA PULLARINI ÜST ÜSTE KOYMA				
5. FASULYELERİ KAŞIKLA BOŞ KUTUYA KOYMA				
6.BOŞ KUTULARI PANO ÜZERİNE KOYMA				
7.DOLU KUTULARI PANO ÜZERİNE KOYMA				

AD SOYAD:

TEDAVİ ÖNCESİ TARİH :

TEDAVİ SONRASI TARİH:

## DİNAMOMETRE ÖLÇÜMÜ

- Birey dik bir şekilde oturur pozisyonda olmalıdır. Oturulan yüzeyde kol desteği olmamalıdır. Kol serbest pozisyonda kalmalıdır.
- Diz açısı 90 derece olmalıdır.
- Dirsek açısı 90 derece olmalıdır.
- Bilek deviasyon olmadan tutulmalıdır.
- Ölçüm 10 saniye arayla 3 kez uygulanmalıdır. Her ölçüm aynı zorluk seviyesinde uygulanmalıdır. 3 ölçümün en büyük değeri alınır.



HASTA ADI-SOYADI:  
TARİH:  
İMZA:

1.ÖLÇÜM:  
2.ÖLÇÜM:  
3.ÖLÇÜM:

## MCGİLL AĞRI ÖLÇEĞİ KISA FORMU

Lütfen aşağıda ağrınızı tanımlamak için belirtilen kelimelerden uygun olanı işaretleyiniz.

	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli
Zonklama	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Fırlayan	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Şiş saplanır gibi	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Keskin	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Kramp tarzında	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Kemirici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Sıcaklık veren	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Acıtıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yoğun	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
İncitici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yarıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yorucu	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Tiksindirici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Korkunç	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Cezalandırıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____

Mevcut Ağrı İndeksi

Aşağıdakilerden hangisi şu anki ağrınızı açıklamaktadır;

- |   |                |       |
|---|----------------|-------|
| 0 | Ağrı yok       | _____ |
| 1 | Hafif          | _____ |
| 2 | Rahatsız edici | _____ |
| 3 | Acı verici     | _____ |
| 4 | Korkunç        | _____ |
| 5 | Dayanılmaz     | _____ |

Aşağıdaki çizgiyi işaretleyerek şu anki ağrınızı en iyi gösteren noktayı gösteriniz

Ağrı yok

Olabilecek en kötü ağrı

\_\_\_\_\_

HASTA ADI-SOYADI:

TARİH:

İMZA:

# Quick DASH

(Kol, Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Bu anket bazı bedensel etkinlikleri yerine getirmenizin yanı sıra hastalık belirtilerinizi sorgulamaktadır. Her soruyu **son haftadaki** durumunuzu göz önüne alıp, sadece bir adet uygun şıkkı işaretleyerek cevaplayınız. Son hafta içinde bedensel etkinlikte bulunma fırsatınız olmadıysa lütfen hangi cevabın en doğru olacağına göre en iyi tahmininizi yapınız. Hangi el veya kolunuzun yaralandığını dikkate almadan sadece bedensel etkinliği yapabilme becerinize göre uygun cevabı verin.

	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1 - Sıkı kapatılmış ya da yeni bir kavanozu açmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek, tamirat yapmak vs. )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 - Alışveriş çantası ya da evrak çantası taşımak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 - Sirtınızı yıkamak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 - Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 - Kol, omuz veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (tenis oynamak, pinpon oynamak.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
7 - Son hafta süresince kol omuz ya da el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hiç kısıtlanma yok	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Hiç yapamadım
8 - Son hafta süresince kol omuz ya da el sorununuz nedeniyle işinizde ya da diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yok	Hafif	Orta	Bir hayli	Aşırı
9 - Geçen hafta içerisinde olan el, omuz ya da kol ağrınızın yoğunluğunu işaretleyiniz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 - Geçen hafta içerisinde olan el, omuz ya da kolunuzdaki karıncalanma (iğnelenme) yoğunluğunu işaretleyiniz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
11 - Geçen hafta içinde el, omuz ya da kol ağrınız nedeniyle uyumakta ne kadar zorlandınız?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dorcas E. Beaton (2005) J Bone Joint Surg Am, 2005 May; 87 (5): 1038

$$\text{Quick Dash Skoru} = \left[ \left( \frac{\text{İşaretlenen maddelerin toplam puanı}}{\text{İşaretili madde sayısı}} \right) - 1 \right] \times 25$$

(Eğer biden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanmamalıdır.)

**Toplam  
QDASH  
Skoru:**  
\_\_\_\_\_

GÖRSEL ANALOG SKALA(VAS)



HASTA ADI-SOYADI:

TARİH:

İMZA: