

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARINDA
ERKEN MANUEL TERAPİNİN FONKSİYONEL
SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ**

MURAT TOMRUK

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON

DOKTORA TEZİ

İZMİR-2018

TEZ KODU: DEU.HSI.PhD-2013970161

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARINDA
ERKEN MANUEL TERAPİNİN FONKSİYONEL
SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
DOKTORA TEZİ**

MURAT TOMRUK

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Nihal GELECEK

TEZ KODU: DEU.HSI.PhD-2013970161

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora programı öğrencisi Murat TOMRUK “**RADIÜS DİSTAL UÇ KIRIKLARINDA ERKEN MANUEL TERAPİNİN FONKSİYONEL SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ**” konulu Doktora tezini 21.05.2018 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.


BAŞKAN

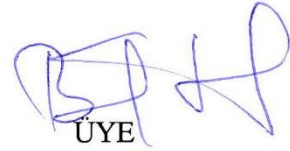
Prof. Dr. Nihal GELECEK

Dokuz Eylül Üniversitesi


ÜYE

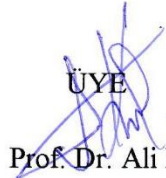
Prof. Dr. Bilge KARA

Dokuz Eylül Üniversitesi


ÜYE

Doç. Dr. Birgül BALCI

Dokuz Eylül Üniversitesi


ÜYE

Prof. Dr. Ali KİTİŞ

Pamukkale Üniversitesi


ÜYE

Doç. Dr. İlkşan DEMİRBÜKEN

Marmara Üniversitesi

YEDEK ÜYE

Prof. Dr. Nazan TUĞAY

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

YEDEK ÜYE

Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK

Dokuz Eylül Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLOLAR DİZİNİ.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
KISALTMALAR	vi
TEŞEKKÜR	vii
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ	3
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	3
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırma Soru ve Hipotezleri.....	4
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. El Bileği Anatomisi	5
2.2. El Bileğinin Biyomekanik ve Kinematik Özellikleri	13
2.3. Radius Distal Uç Kırığı Oluşum Mekanizmaları	15
2.4. Radius Distal Uç Kırıklarında Sınıflandırma	15
2.5. Radius Distal Uç Kırıklarında Klinik Değerlendirme	19
2.6. Radius Distal Uç Kırıklarında Radyolojik Değerlendirme	19
2.7. Radius Distal Uç Kırıklarında Tedavi Yöntemleri.....	22
2.8. Radius Distal Uç Kırıklarında Görülen Komplikasyonlar	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	29
3.1. Araştırmanın tipi.....	29
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı	29
3.3. Araştırmanın evreni ve örnekleme	29

3.4. Çalışma materyali	31
3.5. Araştırmanın değişkenleri	31
3.6. Veri toplama araçları	31
3.7. Araştırma planı ve takvimi	48
3.8. Verilerin değerlendirilmesi.....	48
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları	49
3.10. Etik Kurul Onayı	49
4. BULGULAR	50
5. TARTIŞMA.....	70
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	81
7. KAYNAKLAR.....	82
8. EKLER	99

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Araştırma planı	48
Tablo 2. Katılımcıların demografik ve klinik özelliklerine göre dağılımları.....	51
Tablo 3. Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması	52
Tablo 4. Grupların radyolojik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.....	53
Tablo 5. Grupların fizyoterapi öncesi ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması	54
Tablo 6. Grupların 3. haftadaki aktif eklem hareket açıklıklarının karşılaştırılması	55
Tablo 7. Grupların 3. haftadaki çevre ölçümü (ödem) değerlerinin sağlam tarafa göre farklarının karşılaştırılması	56
Tablo 8. Grupların 3. haftadaki kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması	57
Tablo 9. Katılımcıların ödemlerinin grup içi değişimlerinin ve gruplar arası değerlerinin karşılaştırılması.....	59
Tablo 10. Katılımcıların aktif eklem hareket açıklıklarının grup içi değişimlerinin ve gruplar arası değerlerinin karşılaştırılması.....	61
Tablo 11. Katılımcıların aktif eklem hareket açıklıklarındaki değişimlerinin (Δ -fark) gruplar arası karşılaştırılması	63
Tablo 12. Katılımcıların kas kuvvetlerinin grup içi değişimlerinin ve gruplar arası değerlerinin karşılaştırılması	65
Tablo 13. Grupların el bileği fonksiyonu ve özürölülük skorlarının kendi içinde ve birbiri arasında değişimlerinin karşılaştırılması	67

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Radius ve ulnanın distal eklem yüzü.....	6
Şekil 2. Karpal kemikler.....	7
Şekil 3. Ön kol rotasyonunda radiusun ulna etrafında hareketi	9
Şekil 4. El bileğinin ligamentleri.....	11
Şekil 5. Radial uzunluk ve radial inklinasyon.....	20
Şekil 6. Volar tilt	20
Şekil 7. Ulnar varyans ve radial şift	21
Şekil 8. Volar girişimli plak uygulaması.....	24
Şekil 9. Mulligan'ın hareket ile mobilizasyon tekniği	27
Şekil 10. El kavrama kuvvetinin ölçümü	35
Şekil 11. Parmak kavrama kuvvetlerinin ölçümü	36
Şekil 12. Krischak'ın ev egzersiz programı-1	42
Şekil 13. Krischak'ın ev egzersiz programı-2	43
Şekil 14. El bileğinde HİM yöntemi için el tutuşları	45
Şekil 15. El bileği fleksiyonu için HİM yöntemi	45
Şekil 16. El bileği ekstansiyonu için HİM yöntemi	45
Şekil 17. Ön kol supinasyonu için DRUE'ye uygulanan HİM yöntemi	46
Şekil 18. Ön kol supinasyonu için PRUE'ye uygulanan HİM yöntemi	47
Şekil 19. Katılımcıların cinsiyet dağılımları	50
Şekil 20. Katılımcıların ağrı şiddeti değerlerindeki değişim.....	58
Şekil 21. Katılımcıların ödemlerindeki azalmaların (Δ -fark) gruplar arası karşılaştırılması...	60
Şekil 22. Katılımcıların el bileği fleksiyonundaki artışların (Δ -fark) gruplar arası karşılaştırılması.....	64
Şekil 23. Katılımcıların el kavrama kuvvetindeki artışların (Δ -fark) gruplar arası karşılaştırılması.....	66
Şekil 24. Grupların KF-36 yaşam kalitesi skorları.....	68

Şekil 25. Grupların günlük yaşam aktivitelerine dönüş zamanlarının karşılaştırılması..... 69



KISALTMALAR

ACSM:	American College of Sports Medicine
AETD:	Amerikan El Terapistleri Derneği
AO:	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
ARİF:	Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon
ASIF:	Association for the Study of Internal Fixation
BKİ:	Beden Kütle İndeksi
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
DASH:	Kol, Omuz ve El Yaralanması Anketi
DASH-T:	Kol, Omuz ve El Yaralanması Anketi-Türkçe
DEXA:	Dual Enerji X-ray Absorbsiyometri
DRUE:	Distal Radioulnar Eklem
FKR:	Fleksör Karpi Radialis
FÖ:	Fizyoterapi Öncesi
FPL:	Fleksör Pollicis Longus
GYA:	Günlük Yaşam Aktiviteleri
HBEBD:	Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi
HİM:	Hareket ile Mobilizasyon
KBAS-1:	Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu Tip-1
KF-36:	Kısa Form-36
KMY:	Kemik Mineral Yoğunluğu
KMY-T:	Kemik Mineral Yoğunluğu T Skoru
KMY-Z:	Kemik Mineral Yoğunluğu Z Skoru
KTS:	Karpal Tünel Sendromu
MKF:	Metakarpofalanjial
MRG:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MWM:	Mobilization With Movement
Open Epi:	Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health

Ort:	Ortalama
PA:	Posteroanterior
PNF:	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
PRUE:	Proksimal Radioulnar Eklem
RDUK:	Radius Distal Uç Kırığı
SPSS:	Statistical Package for the Social Sciences
SS:	Standart Sapma
TFKK:	Triangüler Fibrokıkırdak Kompleks
VA:	Vücut Ağırlığı
VAS:	Vizüel Analog Skala

TEŞEKKÜR

Akademik hayatım boyunca bana her konuda destek olan ve rehberlik eden, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşmaktan çekinmeyen, örnek aldığım ve birlikte çalışmaktan onur duyduğum, saygıdeğer tez danışmanım Prof. Dr. Nihal GELECEK' e, tezimin izlemi sırasında katkı ve önerilerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Bilge KARA ve Doç. Dr. Birgül BALCI' ya, akademik eğitimimde emekleri olan Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nun tüm öğretim elemanlarına;

Hastalara ulaşmam ve tezimi bu alanda yapmam konusunda yardımcı olan, ekip olmaktan ve birlikte çalışmaktan onur duyduğum, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Mustafa Hulusi ÖZKAN ve Yrd. Doç. Dr. Onur BAŞÇI' ya, veri toplama sürecinde bana her türlü kolaylığı sağlayan Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yönetimi ve İdari Personeline, tezime gönüllü olarak katılan ve bilime katkıda bulunan tüm hastalarım;

Tezimi bitirmemde ve karşılaştığım zorlukları aşmamda bana yardımcı olan sevgili dostlarım Uzm. Fzt. Kadir GÖZ, Uzm. Fzt. Evrim GÖZ, Uzm. Fzt. Ersin AVCI, Uzm. Fzt. Elvan KELEŞ, Müh. Yücel KELEŞ, Fzt. Emrullah ALKAN ve Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu'nun çok değerli araştırma görevlilerine;

Hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, beni çağdaş bir biçimde bilim yolunda yetiştiren ve kaliteli bir öğrenim görmemi sağlayan aileme;

Beni her zaman anlayışla karşılayan, tüm zorluklarımda yanımda olan, hayatımı paylaştığım eşim Dr. Fzt. Melda Soysal TOMRUK' a

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

MURAT TOMRUK

ÖZET

RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARINDA ERKEN MANUEL TERAPİNİN FONKSİYONEL SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ

Murat TOMRUK, fztmurattomruk@hotmail.com

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İnciraltı, İzmir

Amaç: Çalışmanın amacı radius distal uç kırığı (RDUK) sonrası volar plaklama yapılan hastalarda cerrahi sonrası erken manuel terapi uygulamalarının ağrı şiddeti, ödem, eklem hareket açıklıkları (EHA), el ve parmak kavrama kuvvetleri, fonksiyon, özürlülük düzeyi ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelemektir.

Yöntem: Hastalar randomize olarak Rutin Fizyoterapi (RF) grubu (n=17) ve Erken Manuel Terapi (EMT) grubu (n=15) olmak üzere iki gruba ayrıldı. RF grubuna rutin fizyoterapi programı uygulanırken, EMT grubuna rutin fizyoterapi programına ek olarak Mulligan'ın hareket ile mobilizasyon yöntemi uygulandı. Tüm uygulamalar haftada iki seans olmak üzere 12 hafta boyunca yapıldı. Hastaların ağrı şiddeti, ödemi, EHA, el ve parmak kavrama kuvvetleri, fonksiyonu, özürlülüğü, yaşam kalitesi değerlendirildi. Ölçümler cerrahi sonrası 3. hafta, 6. hafta ve 12. haftada yapıldı.

Bulgular: Grupların yaş dışındaki demografik ve klinik özellikleri benzerdi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Her iki grupta da fizyoterapinin 12. haftasındaki değerlendirmelerde ilk ölçümlere göre ağrı şiddeti, ödem, Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (HBEBD) fonksiyon ve DASH-T özürlülük skorlarında azalma, EHA ve kavrama kuvveti değerlerinde anlamlı artış vardı ($p<0.05$). Her iki grup birbiri ile karşılaştırıldığında EMT grubunda RF grubuna göre tüm ölçümlerdeki ağrı şiddeti ve HBEBD skorlarının daha düşük, EHA ve kavrama kuvveti değerlerinin daha yüksek olduğu belirlendi ($p<0.05$).

Sonuçlar: Çalışma sonuçlarımız, RDUK volar plaklama sonrası erken dönemde rutin fizyoterapi programına eklenen manuel terapi uygulamasının ağrı şiddeti, EHA, kavrama kuvveti ve el fonksiyonları üzerine rutin fizyoterapiye göre daha etkili olabileceğini göstermiştir. Ek olarak manuel terapinin postoperatif erken dönemde güvenli bir şekilde uygulanabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Radius kırığı, manuel terapi, fonksiyon, fizyoterapi, ağrı.

ABSTRACT

THE EFFECT OF EARLY MANUAL THERAPY ON FUNCTIONAL OUTCOMES IN DISTAL RADIUS FRACTURES

Murat TOMRUK, fztmurattomruk@hotmail.com

Dokuz Eylul University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Inciralti, Izmir

Objective: The aim of the study was to investigate the effects of early manual therapy applications on severity of pain, edema, range of motion (ROM), hand and pinch grip strength, function, disability level and quality of life in patients underwent volar plating after distal radius fracture (DRF).

Method: Patients were randomly divided into two groups: Routin Physiotherapy (RP) (n=17) or Early Manual Therapy (EMT) (n=15). While RP group received routine physiotherapy, EMT group received routine physiotherapy plus Mulligan's Mobilization With Movement technique. All treatments were done two sessions a week, through 12 weeks. Severity of pain, edema, ROM, hand and pinch grip strength, function, disability and quality of life of patients were assessed. Measurements were made at postoperative week 3, 6 and 12.

Results: The demographic and clinical characteristics of the groups were similar except for age, and there was no statistically significant difference between groups ($p>0.05$). In both groups, there was a decrease in severity of pain, edema, Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) function and DASH disability values, and significant increases in ROM and grip strength at the 12th week of physiotherapy compared to the first measurements ($p<0.05$). When both groups were compared with each other, It was determined that EMT group's severity of pain and PRWE scores were lower, ROM and grip strength values were higher than RP groups' in all measurements ($p<0.05$).

Conclusion: The results of our study showed that manual therapy application added to the routine physiotherapy in the early period after volar plating of DRF might be more effective than routine physiotherapy on severity of pain, ROM, grip strength and hand functions. Additionally, It was also determined that manual therapy can safely be applied in the early postoperative period.

Keywords: Radius fracture, manual therapy, function, physiotherapy, pain.

1. GİRİŞ VE AMAC

1. 1. Problemin Tanımı ve Önemi

Radius Distal Uç Kırığı (RDUK) en sık karşılaşılan kırık olup (1, 2), tüm kırıkların %14'ünü (3), acil servise gelen kırıkların ise altıda birinden fazlasını oluşturur (4). Kafkas ırkından olan 50 yaşında bir erkek hayatı boyunca %17 ihtimalle RDUK ile karşılaşırken, aynı yaş ve ırktan olan bir kadın %15 oranında bu kırıkla karşılaşmaktadır (5). Ancak RDUK insidansı özellikle 65 yaş ve üzeri kadınlarda artmış osteoporoz riskine bağlı olarak artmakta ve erkeklere göre daha sık görülmektedir (6). Bu kırıklar genç popülasyonda genellikle yüksek enerjili travma sonrası (motorlu taşıt kazası, yüksekten düşme gibi) oluşurken, yaşlı popülasyonda ise düşme gibi düşük enerjili travmalarda bile oluşabilirler. Yaşlılarda kalça kırıklarından sonra ikinci sıklıkla görülen kırıklardır (7).

RDUK olan hastalarda son 20 yılda edinilen konservatif tedavi deneyimlerinin sonucu olarak tedavi yaklaşımları şekillenmiştir. Cerrahi yöntemlerden Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon (ARİF), iyi redüksiyon sağlaması ve erken fonksiyonel tedavilere olanak sağlaması sebebiyle en sık tercih edilen yöntem olmuştur. Kilitli plakların kullanımı RDUK'un cerrahi tedavisinde standart bir prosedür haline gelmiştir (8).

RDUK hastalarında postoperatif dönemde görülen komplikasyonlar ağrı ve deformiteye neden olmakta, bireyin aktivite düzeyini ve yaşam kalitesini olumsuz etkilemekte, işe ve günlük yaşam aktivitelerine dönüşünü geciktirmekte ve morbiditeyi artırmaktadır (9, 10). Kompleks bölgesel ağrı sendromu Tip-1, osteoartroz, karpal tünel sendromu, parmak sertliği, yanlış kaynama (malunion) gibi bu komplikasyonların (9, 10) önlenmesi için etkili fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına ihtiyaç vardır (11, 12). Bu hastalarda cerrahi sonrası el bileği etkilenimine bağlı uzun dönem özürlülük riski oldukça yüksek olduğundan, postoperatif rehabilitasyon bütüncü tedavi yaklaşımının ayrılmaz bir parçasıdır (13, 14). Klinik çalışmalar, RDUK olan hastalarda fizyoterapinin eklem hareket açıklığındaki kısıtlamayı iyileştirerek fonksiyonel yetersizliği gidermede yararlı olabileceğini öne sürmektedir (3, 15, 16).

Manuel terapi, RDUK postoperatif tedavisinde yer alan fizyoterapi uygulamalarından biridir (17, 18). Manuel terapi ile eklem hareket açıklığının artırılması ve ağrının azaltılması

amaçlanmaktadır. Bu sayede bireyin fonksiyonel sonuçlarında iyileşme ve günlük yaşam aktivitelerine (GYA) ve işine daha erken dönüşü beklenmektedir (19, 20).

RDUK'un postoperatif rehabilitasyonu ile ilgili yapılan çokça çalışmaya rağmen, komplikasyonları en aza indirgeyen ve elin önceki fonksiyonel seviyesine bir an önce ulaşmasını sağlayan ideal bir rehabilitasyon programı halen oluşturulamamıştır. RDUK olan hastalarda fonksiyonel toparlanmayı sağlayan en etkili tedavi yöntemini belirlemek için ise yetersiz kanıt bulunmaktadır (10). Bu hastalarda tedavinin tipi, şiddeti ve durasyonuna yönelik profesyonel organizasyonların önerileri ve hangi hastaların (osteoporotik olan/olmayan vb.) fizyoterapiden daha fazla yarar sağladığını araştıran çalışma bulunmamaktadır (21). Literatüre bakıldığında RDUK sonrası postoperatif erken dönemde başlanan manuel terapi yöntemlerinin etkilerini araştıran, aktif eklem mobilizasyonlarının uygulandığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

1. 2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı volar plaklama yapılan RDUK'te postoperatif erken manuel terapinin fonksiyonel sonuçlar (ağrı şiddeti, ödem, eklem hareket açıklığı, kavrama kuvveti, el bileği fonksiyonu, özürllülük, yaşam kalitesi, komplikasyonlar, radyolojik ölçüm sonuçları, GYA'ya dönüş zamanı) üzerine etkilerini incelemektir.

1. 3. Araştırma Soru ve Hipotezleri

Soru 1: RDUK sonrası postoperatif erken manuel terapi, rutin fizyoterapiye göre fonksiyonel sonuçlar üzerine daha etkili midir?

Hipotez 0: RDUK sonrası postoperatif erken manuel terapi, rutin fizyoterapiye göre fonksiyonel sonuçlar üzerine daha etkili değildir.

Hipotez 1: RDUK sonrası postoperatif erken manuel terapi, rutin fizyoterapiye göre fonksiyonel sonuçlar üzerine daha etkilidir.

2. GENEL BİLGİLER

2. 1. El Bileği Anatomisi

El bileği insan vücudundaki en karmaşık eklemlerden biridir. Yirmiden fazla artiküler bağlantısı ve kompleks bütünleşik hareket segmenti bulunmaktadır. Distal radius eklem yüzünün topografik şekli, karpal kemikler için özel bir destek tabanı sağlamaktadır. Eklemden doğru hareketlerin açığa çıkabilmesi için, eklem yüzlerinin düzgünlüğü ve kemiklerin elin anatomisine uygun olarak üç boyutlu uzaysal konumlarının doğruluğu gerekmektedir.

Pronator kuadratus kasının proksimalinden başlayıp karpometakarpal ekleme kadar olan kısım el bileğini oluşturur (22). El bileği aslında dört temel eklemden oluşur. Bunlar; radiokarpal eklem, ulnokarpal eklem, distal radioulnar eklem (DRUE) ve midkarpal eklemlerdir. El bileği anatomisinin iyi bilinmesi bu bölgedeki patolojilerin doğru tanınması, doğru tedavi programlarının çizilmesi ve sonuçların doğru yorumlanması için önem taşımaktadır.

2. 1. 1. El Bileği Kemikleri

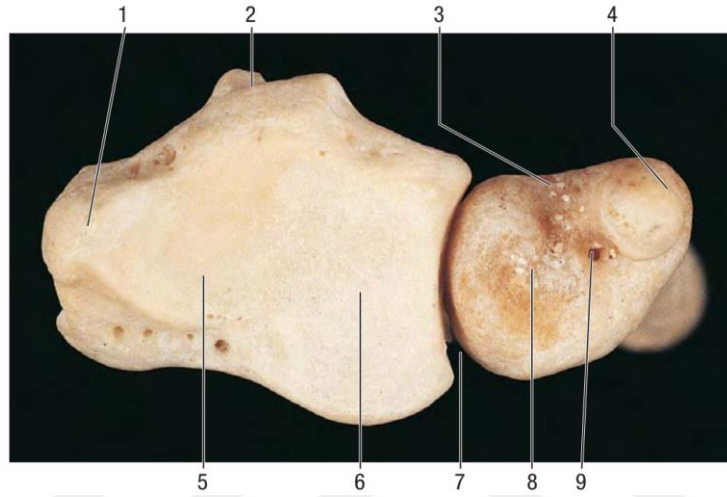
2. 1. 1. 1. Radius

Ön kolun lateralinde bulunan kemiktir. Proksimal ve distal uçları şaftına göre daha geniş olmakla birlikte distal ucu en geniştir. Distal eklem yüzünün lateralinde skafoïd ile eklem yapan üçgen şekilli skafoïd fossa bulunur. Medialinde lunatum ile eklemleşen dörtgen şekilli lunat fossa bulunur. En lateralde ise ulna ile eklem yapıp DRUE'yi oluşturan sigmoid çentik yer alır (23-25) (Şekil 1).

Radius distal ucunun volar yüzeyi oldukça düz ve pürüzsüz bir yapıdadır. Dorsal yüzeyinde ise periartiküler bağlar ve ekstensör retinakulumun yapıştığı tüberküller bulunmasından dolayı pürüzlü bir yapı görünmektedir. Dorsal yüzdeki en belirgin oluşum Lister tüberkülü olup, bu yapı ekstensör pollicis longus tendonu için destek noktası oluşturmaktadır (26). Radiusun kortikal kemik yoğunluğu distalde ve dorsal tarafta daha düşüktür. Bu sebeple radius kırıkları genelde distal uça ve dorsal parçalanma şeklinde meydana gelmektedir (27). Daha pürüzsüz olan volar yüzde ise pronator kuadratus kasının yer aldığı pronator fossa bulunur (23).

2. 1. 1. 2. Ulna

Ön kolun medialinde bulunan kemiktir. Distal ucuna kaput ulna denir. Kaput ulna'nın anterolateral kısmı radiusun insisura ulnaris'i ile eklem yaparak DRUE'yi oluşturur (23, 28). Ulnanın alt ucu ile trikuetrum kemiği arasında "diskus articularis" denen artiküler disk bulunur. Bu disk el-el bileğinden kola geçen doğrudan kuvvetlere karşı ulna ve dirsek ekleminin koruyan bir darbe emici olarak görev yapar (29, 30).



Şekil 1. Radius ve ulnanın distal eklem yüzü, transvers görünüm

1: Radiusun stiloid çıkıntısı, 2: Lister tüberkülü, 3: Ekstensör karpi ulnaris tendon oluğu, 4: Ulnanın stiloid çıkıntısı, 5: Skafoid faseti, 6: Lunatum faseti, 7: Distal radioulnar eklem, 8: Artiküler diskin temas alanı, 9: Artiküler diskin tutunma alanı

2. 1. 1. 3. Karpal Kemikler

Bir elde dört adet proksimal sırada, dört adet de distal sırada olmak üzere toplamda sekiz karpal kemik bulunur. Proksimal sırada dıştan içe skafoid, lunatum, trikuetrum, pisiforme bulunurken, distal sırada dıştan içe trapezium, trapezoideum, kapitatum ve hamatum kemikleri yer alır (23, 29, 31) (Şekil 2).

Skafoid; proksimal sıradaki en büyük karpal kemiktir. Proksimalde radiusun skafoid fossası ile distalde trapezium ve trapezoideum ile eklenleşir. Medialde kapitatum ile eklem yapar.

Lunatum; skafoïd ve trikuetrum arasında bulunur. Distalde bulunan konkav eklem yüzü kapitatum ile eklemleşir.

Trikuetrum; proksimal karpal sıranın medial tarafında yerleşmiş olan piramit şeklindeki kemiktir. Lateralde lunatum ile eklem yapar. El bileği tam ulnar deviasyonda yaptığında distal eklem yüzü hamatum ile eklemleşir.

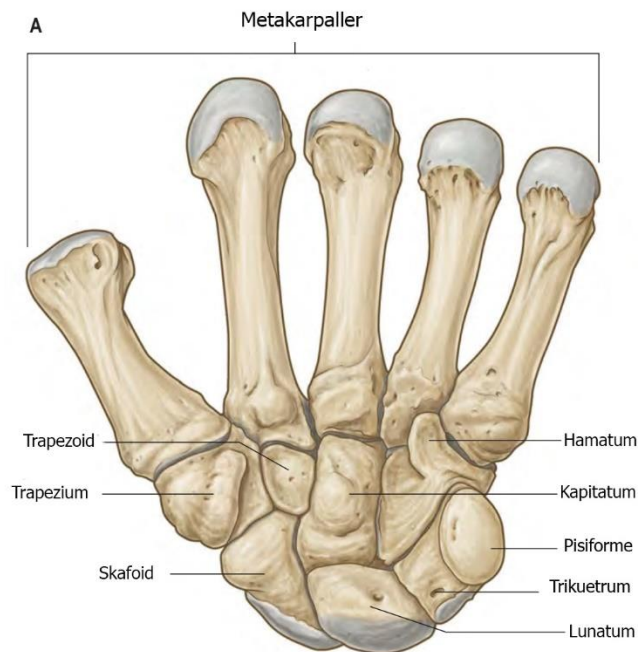
Pisiforme; trikuetrumun anterior yüzeyi ile eklem yapar.

Trapezium; distal sıranın en lateralinde bulunur. Volar yüzünde fleksör karpi radialis tendonunun geçtiği bir oluk bulunur.

Trapezoideum; distal sıradaki en küçük kemiktir. Tabanı dorsal, tepesi volar tarafta olan bir üçgen kama şeklindedir.

Kapitatum; en büyük karpal kemiktir. El bileğinin merkezinde yer almakta ve tüm düzlemler için hareket merkezini oluşturmaktadır. Volar yüzü karpal tünelin tabanını oluşturur.

Hamatum; distal sıranın en medialinde bulunan kemiktir. Hamatumun çengeli, pisohamat bağ aracılığı ile fleksör karpi ulnaris tendonu için yapışma bölgesi oluşturur (23, 29, 31).



Şekil 2. Karpal kemikler, *volar görünüm*

2. 1. 2. El Bileği Eklemleri

2. 1. 2. 1. Radiokarpal Eklem

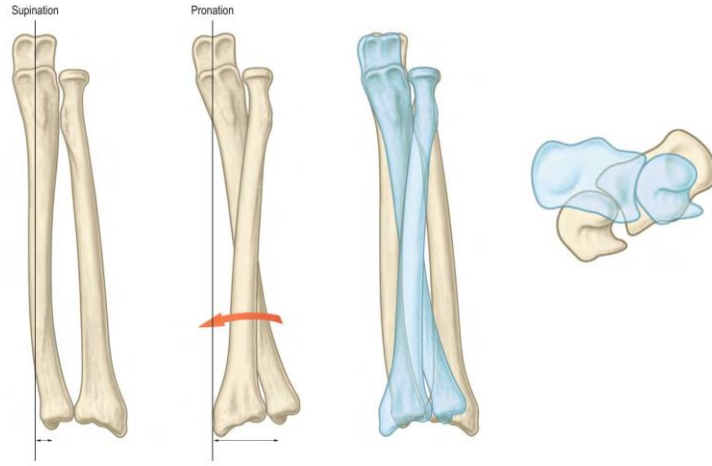
Radius distalinin skafoïd ve lunat kemikerle yaptığı, elipsoid tipte iki eksenli bir eklemdir. Eklemın konkav yüzünü radius distali ve Triangüler Fibrokıkırdak Kompleks (TFKK), konveks yüzünü ise skafoïd ve lunatum kemikleri oluşturur. Fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, addüksiyon ve sirkümdiksiyon hareketlerine izin verir (32). Radiokarpal eklemın yüzey alanı olarak %46'sını radiusun skafoïd fossası, %43'ünü radiusun lunat fossası, %11' ini ise ulnar taraf oluşturur (26).

2. 1. 2. 2. Ulnokarpal Eklem

Ulna alt ucunun diskus artikülaris aracılığı ile trikuetrum ve lunatum kemikleriyle yaptığı eklemdir. Eklem fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, addüksiyon ve sirkümdiksiyon hareketlerine izin verir (32).

2. 1. 2. 3. Distal Radioulnar Eklem (DRUE)

Kaput ulnanın radiusun sigmoid çentiğı ile yaptığı, trokoid tipi diartrodial eklemdir. U şeklinde olan bu eklemdede sigmoid çentikteki eğim kaput ulnadan daha büyüktür. Bu sebeple DRUE'de rotasyon ve translasyon hareketleri kolaylıkla meydana gelmektedir. Eklemın primer görevi önkol supinasyonu ve pronasyonudur. Supinasyonda ulna volar tarafa, pronasyonda dorsal tarafa translase olur (26, 33) (Şekil 3). DRUE'nin stabilitesini sağlayan yapılar TFKK, membrana interossea, dorsal ve palmar radioulnar bağlar, pronator kuadratus kası, ekstansör karpi ulnaris kılıfı ve sigmoid çentiğın anatomik yapısıdır (33).



Şekil 3. Ön kol rotasyonunda radiusun ulna etrafında hareketi, *anterior (sol) ve transvers (sağ) görünüm*

2. 1. 2. 4. Proksimal Radioulnar Eklem (PRUE)

PRUE, el bileği eklemlerinden biri olmasa da ön kol supinasyonu ve pronasyonunun sağlanması açısından son derece önemlidir. Ulna proksimalindeki radial çentik ile anüler ligament, fibro-osseöz bir halka oluşturmaktadır. Bu halka da radius başının çevresi ile eklemlenerek PRUE'yi oluşturmaktadır. Fibröz eklem kapsülü dirsek ekleminin yapısına katılır ve anüler ligamente tutunur (23). Pronasyon ve supinasyon sırasında radiusun başı, frontal düzlemde ulnanın radial çentiği üzerinde rotasyon yapmaktadır. Ön kolun rotasyon eksen, proksimalde radius başından ulnar stiloide doğru oblik olarak seyretmektedir (34).

2. 1. 2. 5. Midkarpal eklem

Pisiform kemik dışındaki proksimal ve distal el bileği kemik sıraları arasında bulunan bütünleşik eklemdir. Medial ve lateral kısım olarak ikiye ayrılabilir. Medial kısımda kapitatum ve hamatum konveks eklem yüzü oluştururken, skafoïd, lunatum ve trikuetrum konkav eklem yüzü oluşturarak sellar tip eklem meydana getirir. Lateral kısımda ise trapezium ve trapezoidum skafoïd ile eklemlenerek sellar tip eklem oluşturur (23). El ve el bileği hareketleri sırasında midkarpal eklemden küçük çaplı kayma (sliding) hareketi oluşur (32).

2. 1. 3. El Bileği Ligamentleri

El bileği ekleminin sinoviyal ve fibröz katmanları arasında yer alan bağlara intrakapsüler; fibröz ve süperfisyal katmanları arasında yer alan bağlara ekstrakapsüler bağlar denir. El bileğinde çoğu ligament eklem kapsülü içinde yer alırken, yalnızca fleksör ve ekstansör retinakulum ile pisotrikuetral ligament ekstrakapsülerdir. Ligamentler daha kapsamlı biçimde ekstrinsik ve intrinsik olarak sınıflandırılır. Ekstrinsik ligamentler karpal kemikleri ön kol kemiklerine bağlarken, intrinsik ligamentler ise karpal kemikler arasında yer alır (Şekil 4).

2. 1. 3. 1. Ekstrinsik ligamentler

Karpal tünelin sinoviyal hattı disseke edildiğinde iki ters “V” şeklinde ligamentöz bağ grubu açığa çıkar. V şeklinin ayakları radius ve ulnadan başlarken, birinin uç kısmı distal sıra karpal kemiklere diğerinin üç kısmı ise proksimal sıra karpal kemiklere tutunur.

Volar yüzde bulunan ekstrinsik ligamentler radioskafokapitat ligament, radiolunat ligament, radioskafolunat ligament, ulnolunat ligament ve ulnotrikuetral (ulnar kollateral) ligamentlerdir. Dorsal yüzde ise daha ince olan dorsal radiolunotrikuetral ligament bulunur.

Radioskafokapitat ligament radial stiloiden köken alır, skafoide ve kapitatuma çapraz tutunur. El bileği lateral tarafının önemli bir stabilizatörüdür. Radiolunat ligament ise lunatuma yapışır ve özellikle hiperekstansiyon yaralanmalarında lunatumun dorsale dislokasyonunu engeller (23, 26, 32).

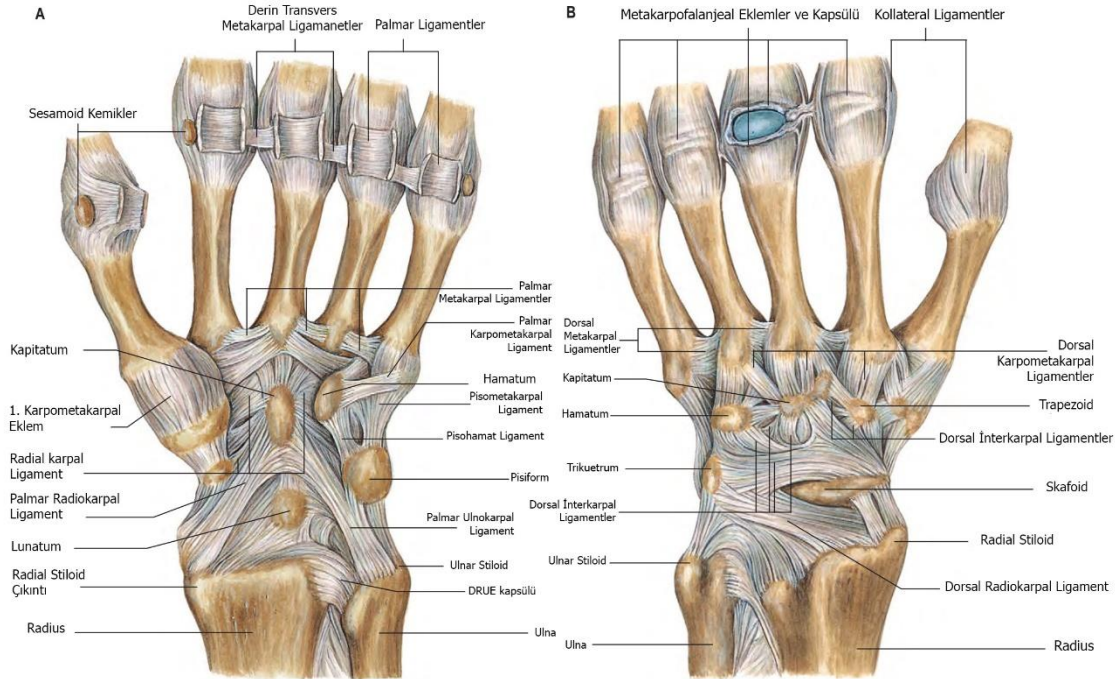
2. 1. 3. 2. İntrinsik ligamentler

İntrinsik ligamentler karpal kemikler arasında yer alırlar. Ekstrinsik ligamentlere göre daha kısa ve güçlüdürler. Yırtıldıklarında karpal kemiklerde klinik instabilite görülür. Temel olarak proksimal ve distal sıra interosseöz ligamentler ile palmar ve dorsal midkarpal ligamentler olarak adlandırılırlar. En önemlileri skafolunat ligamenttir ve skafolunat stabiliteden sorumludur. Lunotrikuetral ligament ise volar yüzdeki en güçlü yapıdır (23, 32).

2. 1. 3. 3. Triangüler Fibrokıkırdak Kompleks (TFKK)

TFKK distal ulnadan başlayıp radius distali ve ulnar karpal kemikleri askıya alan, kalınlığı 2-5 mm olan, ligamentöz ve kartilajinöz bir yapıdır. Ulna başından lunat fossanın medial tarafına uzanır (33). TFKK; bir kartilajinöz diski, bir meniskal eşdeğeri (radiotrikuetral ligament), volar ve dorsal distal radio-ulnar ligamentleri, ulnar kollateral ligamenti, ekstansör

karpi ulnaris tendon kılıfını, ulnolunat ve ulnotrikuetral ligamentleri içerir (35). Görevleri ulnokarpal ve radioulnar eklemleri stabilize etmek, karpal kemiklerden ulnaya yük aktarımını sağlamak ve el bileğindeki kompleks hareketleri kolaylaştırmaktır.



Şekil 4. El bileğinin ligamentleri, volar (A) ve dorsal (B) görünüm

2. 1. 4. El Bileği Tendon ve Kasları

El bileği volar yüzündeki en önemli yapılardan biri karpal tüneldir. Tünelin lateral duvarını skafoid ve trapezium, medial duvarını pisiforme ve hamatum çıkıntısı oluşturur. Tünelin ön duvarını ise el bileğinin en güçlü bağ yapısı olan fleksör retinakulum oluşturur. Karpal tünelin içinden fleksör dijitorum superfisyialis ve profundus tendonları, fleksör pollicis longus tendonu ve median sinir geçer. Diğer volar yapılar olan fleksör karpi radialis ve ulnaris tendonları, palmaris longus tendonu, radial ve ulnar arterler ise karpal tünelin dışında yer alırlar (23, 26).

El bileği dorsal yüzündeki en önemli yapı ise güçlü fibröz bir bant olan ekstansör retinakulumdur. Ekstansör retinakulum lateralde radiusun anterior kenarına, medialde ise trikuetrum ve pisiformeye yapışır. Dorsal yüzdeki tendonlar ekstansör retinakulumun altından geçerler. Bunlar abdükör pollicis, ekstansör pollicis, ekstansör pollicis, ekstansör karpi radialis,

ekstansör dijitorum kommunis, ekstansör indisis proprius, ekstansör dijiti minimi ve ekstansör karpi ulnaris tendonlarıdır (26).

Gövdesi el bileği bölgesinde bulunan tek kas pronator kuadratus kasıdır. Pronator kuadratus, ulnanın $\frac{1}{4}$ distal kısmının volar yüzü ile radiusun $\frac{1}{4}$ distal kısmının volar yüzü arasında yer alır. Yüzeyel ve derin lifleri bulunmaktadır. Derin lifleri proksimalde ulna lateralinden başlayıp oblik seyrederek radius distalinde sonlanırlar. Yüzeyel lifler pronasyon hareketinden sorumlu iken, derin lifler ise radioulnar eklem stabilizasyonundan sorumludur. Yüzeyel lifler distalde en kalın iken, derin lifler orta kısımda en kalındır (36).

2. 1. 5. El Bileğinin Nörovasküler Yapıları

El bileğinin inervasyonu median sinir, ulnar sinir ve radial sinir tarafından sağlanır (37). Median sinir elin volar yüzünde ilk üç parmağın tamamı ve dördüncü parmağın lateral yüzünün duyusunu taşır. Dorsal yüzde ise ilk üç parmağın distal falanksı ile dördüncü distal falanksın lateral yüzünün duyusunu taşır. Motor dalları fleksör pollisis brevis, abdüktör brevis, opponens pollisis ve lateraldeki iki lumbrikal kası uyarır (37, 38).

Ulnar sinir hem volar hem de dorsal yüzlerde dördüncü parmağın mediali ve beşinci parmağın tamamının duyusunu taşır. Spesifik duyu bölgesi beşinci parmağın uç noktasıdır. Motor olarak ise fleksör pollisis brevisin derin lifleri, abdüktör pollisis, tüm hipotenar kaslar ve medialdeki iki lumbrikal kası uyarır (37-39).

Radial sinir volar yüzde tenar bölgenin lateralini, dorsalde ise elin laterali ve ilk üç parmağın distal falanksa kadar olan kısmının duyusunu taşır. Motor dalları ise ekstansör karpi ulnaris ve radialis, ekstansör dijiti kommunis, ekstansör pollisis, ekstansör indisis proprius, brakioradialis ve ankoneus kaslarına uyarıları iletir (37, 38).

El bileğinin kan dolaşımı radial arter, ulnar arter, anterior interosseöz arter ve derin palmar arkten sağlanır. Distal radiusun kanlanmasını sağlayan ana arterler ise anterior interosseöz arter ve radial arterdir (40).

2. 2. El Bileğinin Biyomekanik ve Kinematik Özellikleri

El bileği dairesel hareket yeteneğine sahip kompleks bir eklemdir. Eklemde stabilizasyonu pasif ve aktif kontrol mekanizmaları ile sağlanır. El bileğinde bulunan kemiklerin yapısal özellikleri, ligamentöz yapılar ve tendonöz oluşumlar el bileğinin pasif kontrol mekanizmasını oluşturur. Aktif kontrol mekanizması ise el bileğine ön kol ve humerustan gelen ekstrinsik kaslar ve el-el bileğinde yer alan intrinsik kaslardan oluşur. Bu yüzden el bileği, ön kol ile el arasında kas aktiviteleri ve yük aktarımı için köprü görevi gören bir yapı olarak tanımlanır (41).

El bileğinde sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon, frontal düzlemde radial ve ulnar deviasyon, transvers düzlemde ise pronasyon ve supinasyon hareketleri yapılır. Nötral sıfır metoduna göre el bileğinde belirlenen ortalama hareket açıklıkları aşağıdaki gibidir (28):

Fleksiyon (Volar fleksiyon): 60° - 75°

Ekstansiyon (Dorsal fleksiyon): 50° - 80°

Ulnar deviasyon (Addüksiyon): 30° - 45°

Radial deviasyon (Abdüksiyon): 15° - 30°

Supinasyon: 80° - 90°

Pronasyon: 80° - 90°

El bileği hareket açıklıkları ölçülürken humeral rotasyonları ekarte etmek için dirsek ekleminin 90° fleksiyonda olması gerekmektedir.

El bileğinde fleksiyon, ekstansiyon, radial ve ulnar deviasyon hareketlerinin birleşmesi ile sirkümdiksiyon hareketi ortaya çıkar. Sirkümdiksiyon hareketi aynı zamanda dart atma hareketi olarak da adlandırılır ve el bileğinin dominant hareket paternidir. Bu hareket sırasında el bileği ekstansiyon ve radial deviasyondan, fleksiyon ve ulnar deviasyona doğru gider (42, 43). El bileğinin dominant pozisyonu ise ekstansiyon ile birlikte radial deviasyondur. Bu pozisyon yazı yazma, bilgisayar (klavye) kullanma, yük kaldırma ve nesne tutma gibi aktivitelerde sıkça kullanılmaktadır (42).

El bileğinde ekstansiyon açısı fleksiyon açısına göre daha azdır. Bunun nedeni radiokarpal eklemde posterior kenarının anterior kenara göre daha distale uzanmasıdır. Radial

deviasyonun ulnar deviasyon daha kısıtlı olmasının nedeni de radial stiloid çıkıntının ulnar stiloid çıkıntından daha distalde yer alması ve radial deviasyon sırasında skafoidin radial stiloide dayanmasıdır (44).

Bilek hareketleri sırasında hem proksimal sıra hem de distal sıra karpal kemiklerde de birtakım hareketler meydana gelir. Fleksiyon sırasında distal sıra kemikler fleksiyona dönerken bir miktar da ulnar deviasyon yaparlar. Ekstansiyon sırasında ise ekstansiyon ve hafif radial deviasyona dönerler. Radial deviasyonda tüm karpal kemiklerde radial deviasyon, ekstansiyon ve supinasyon görülür. Ulnar deviasyonda ise tüm karpallerde ulnar deviasyon, fleksiyon ve pronasyon görülür (28).

Önceki çalışmalar karpal kemiklerin hareket merkezinin kapitatum olduğunu söylemişlerdir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda bilek hareketinin lineer (doğrusal) olmadığı, dolayısıyla hareketin tek merkezi ya da düzlemi olamayacağı belirtilmiştir (45, 46). El bileği fleksör ve ekstansör tendonlarının fonksiyonu için ise skafoid, pisiforme ve distal radius bölgeleri önemli hareket merkezleridir. Yapısal olarak pisiforme ulnar sıradaki karpal kemiklerin kinetikleri için benzersiz yapıdadır. Pisiforme, fleksör karpi ulnaris tendonunun momentini etkin biçimde artırarak ulnar sıra karpal kemiklerin hareket verimliliğini artırır. El bileğinde, hareketler sırasında skafoid çevresinde asıl hareketten sorumlu olan motor tendonun moment kollarına göre fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetlerini devamlı olarak dengelenir. Bu duruma biyomekanide tendon-şift mekanizması denmektedir (42). Örneğin el bileği ekstansiyonu sırasında, skafoid fleksiyon yaparak el bileği lateralinin çapını artırır. El bileği ekstansiyonda ve skafoid fleksiyonda olduğundan, distal uç bir kasnak görevi görerek fleksör karpi radialis tendonunun momentumunu artırmış olur (42).

El bileğinde biyomekanik olarak diğer bir önemli konu da yük aktarımıdır. TFKK'sı sağlam olan sağlıklı kişilerde el bileğindeki aksiyel yük dağılımının %82'si radiokarpal eklem yüzeyinden, %18'i ise ulnar eklem yüzü ve TFKK üzerinden gerçekleşmektedir (47). RDUK'te ise bu oranlar değişir ve radial yüklenme artarak fizyolojik sınırın üzerine çıkar (48).

Ön kol rotasyonlarının gerçekleştiği DRUE'nin stabilizasyonu da el bileği biyomekanikleri için oldukça önemlidir. DRUE'nin primer stabilizatörü TFKK'dir. DRUE rotasyonları sırasında stabilizasyon sağlayan diğer yapılarca dorsal ve volar distal radioulnar ligamentler, interosseöz membran ve ekstansör karpi radialisin tendon kılıfıdır (23).

2. 3. Radius Distal Uç Kırığı Oluşum Mekanizmaları

RDUK iki şekilde oluşur (26, 49):

- 1) Direkt travma: Radius distal ucuna doğrudan gelen vurma, çarpma gibi darbelerle olur
- 2) İndirekt travma: Dirsek tam ekstansiyon, önkol pronasyon ve el bileği ekstansiyonda iken açık el üstüne düşme sonucu olur.

Yapılan çalışmalar radius distal ucunun kırılabilmesi için 105-440 kg-kuvvet yüklenme gerektiğini göstermiştir. Bu yüklenmenin ortalaması kadınlarda 195 kg-kuvvet, erkeklerde 282 kg-kuvvettir. Distal radius kırıkları el bileği ekstansiyonunun 40° -90° arası zorlanmasıyla oluşur. Volar yüzde radius ilk olarak gerilim streslerine maruz kalır ve kırılır. Kırık hattına bükülme momentlerinin etkimesi sonucu dorsal tarafta kompresyon stresleri oluşur ve dorsal korteks parçalanır. Dorsal stabilitenin bozulmasıyla metafizyel kemik ezilir. Volar radiokarpal ligamentler de üstlerinde oluşan yüksek gerilim streslerini volar kortekse iletirler (50). Travma sonrası oluşan kırık tipi düşmenin hızı, oluşan zorlanma tipi, bileğin pozisyonu, hastanın kemik kalitesi ve yaşına bağlı olarak değişmektedir (50).

Distal radius ve ulnanın anatomik ve biyomekanik özellikleri göz önünde bulundurularak ortaya atılan “üç kolon teorisi”, kırık oluşum mekanizmalarının anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır (51). Teoriye göre ulnanın distali, TFKK ve ulna eklem yüzü medial (ulnar) kolonu; lunatum eklem yüzü ve sigmoid çentik orta (ara) kolonu; radial stiloid ve skafoid eklem yüzü ise lateral (radial) kolonu oluşturmaktadır. Medial kolonun işlevi yük dağılımı ve el bileği stabilizasyonunun sağlanması iken, orta kolon yalnızca yük dağılımından sorumludur. Lateral kolonun işlevi ise kemik desteğinin ve kapsüler bağların stabilizasyonunun sağlanmasıdır (52).

2. 4. Radius Distal Uç Kırıklarında Sınıflandırma

İlk kez 1814 yılında Abraham Colles’in yaptığı sınıflandırmadan günümüze dek RDUK’te birçok sınıflandırma yapılmıştır. Sınıflandırmalar genellikle ilk tarifleyen cerrahın adına, kırık mekanizmasına, kırık bölgesine, kırık anatomisine ve hematoma dış ortam ile ilişkisine (açık-kapalı) göre isimlendirilmiştir (26).

İlk tarifleyen cerrahın adıyla bilinen kırıklar şunlardır:

Colles kırığı: Distal kırık parçasının dorsale, proksimal parçanın volare yer değiştirdiği, eklem yüzünden yaklaşık 2,5 cm proksimalde bulunan kırıklardır. Tipik özellikleri dorsale açılanmalı, deplase, parçalı ve radiusta kısalmaya neden olmalarıdır (50).

Smith kırığı: Distal kırık parçasının volare, proksimal parçanın dorsale yer değiştirdiği, eklem yüzünden 1-2 cm proksimalde olan ekstra-artiküler kırıklardır. Ters Colles olarak da bilinirler (53).

Barton kırığı: Kırık hattının eklem yüzeyine ulaştığı, el bileği subluksasyonu da görülebilen kırıklardır (50).

Chauffeur kırığı: Radial stiloid kırığıdır (50).

Die-Punch veya Lunate yüklenme kırığı: Radius medial taraf eklem yüzeyinin deplase olmuş kırığıdır (50).

Diğer sınıflandırmalar şu şekildedir:

Frykman Sınıflaması: RDUK'ı distal ulna ve DRUE'yi göz önünde bulundurarak sınıflar. Sekiz tipi vardır (53).

Tip 1: Ekleme uzanım göstermeyen RDUK

Tip 2: Ekleme uzanım göstermeyen RDUK ve ulna stiloid kırığı

Tip 3: Radiokarpal eklemi içeren RDUK

Tip 4: Radiokarpal eklemi içeren RDUK ve ulna stiloid kırığı

Tip 5: Radioulnar eklemi içeren RDUK

Tip 6: Radioulnar eklemi içeren RDUK ve ulna stiloid kırığı

Tip 7: Radiokarpal ve radioulnar eklemi içeren RDUK

Tip 8: Radiokarpal ve radioulnar eklemi içeren RDUK ve ulna stiloid kırığı

Melone Sınıflaması: Distal radiusun medial lunat fasetine büyük önem verir. 4 tipi vardır: diafiz, radial stiloid bölgesi, dorsal medial faset, volar medial faset (54).

AO/ASIF (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/Association for the Study of Internal Fixation) Sınıflaması: İlk kez 1986 yılında uygulanan bu sınıflama günümüzde hala yaygın olarak kullanılan en geniş kapsamlı sınıflamadır. Üç ana grup altında, dokuz temel ve 27 alt grup vardır.

AO Tip A kırıklar ekstra artiküler kırıklar olup bükme kuvvetleri tarafından oluşturulur. Colles ve Smith kırıkları bu gruptadır. Tip B kırıklar kısmi intra-artiküler kırıklar olup makaslayıcı kuvvetler tarafından oluşturulur. Chauffeur ve Barton kırıkları bu grup içindedir. Tip C kırıklar ise çok parçalı ve yüksek enerjili kırıklardır. Eklem parçasının metafizle bütünlüğü tamamen bozulmuştur. AO/ASIF sınıflaması şu şekildedir (55):

A. Ekstra-artiküler

A1. İzole ekstra-artiküler ulna kırığı

A1.1 ulnar stiloid

A1.2 basit metafizyel kırık

A1.3 parçalı metafizyel kırık

A2. Radius impakte basit ekstra-artiküler kırığı

A2.1 nondeplase

A2.2 dorsal deplase

A2.3 volar deplase

A3. Radiusun değişen derecede metafizyel parçalanmalı ekstra-artiküler kırığı

A3.1 impakte

A3.2 metafizyel parçalanmalı

A3.3 metafizyodiafizyel parçalanma

B. Basit intra-artiküler

B1. Radius alt ucunun intra-artiküler kırığı

B1.1 radial stiloid

B1.2 radial stiloid parçalı

B1.3 ulnar kama kırığı

B2. İntra-artiküler dorsal kenar kırığı

B2.1 basit

B2.2 radial stiloid kırığı ile beraber

B2.3 radiokarpal çıkıkla beraber

B3. İntra-artiküler volar kenar kırığı

B3.1 volar radial kırık (sigmoid çentik sağlam)

B3.2 sigmoid çentiği içeren volar radial kırık

B3.3 parçalı volar kırık

C. Kompleks intra-artiküler

C1. Basit intra-artiküler komponentli kırık (2 parçalı, metafizyel parçalanma yok)

C1.1 radioulnar eklemi ilgilendiren Colles kırığı

C1.2 dorsoulnar intra-artiküler parçalı Colles kırığı

C1.3 sagittal plandaki 'T' kırığı

C2. Radiusun basit intra-artiküler komponentli (metafizyel parçalanmalı kırığı)

C2.1 radioulnar eklemi etkileyen Colles kırığı

C2.2 sagittal plandaki 'T' kırığı

C2.3 frontal plandaki 'T' kırığı

C3. Radiusun parçalı intra-artiküler kırığı

C3.1 metafizyel parçalanma yok

C3.2 metafizyel parçalanma var

C3.3 metafizyodiafizyel parçalanma var

Fernandez Sınıflaması: Travma mekanizması odaklı sınıflama sistemidir. Beş tipi vardır: Tip I Bükme, Tip II Parçalama, Tip III Kompresyon, Tip IV Avülsiyon, Tip V Kombine (50).

2. 5. Radius Distal Uç Kırıklarında Klinik Değerlendirme

RDUK'te genel kırık bulguları olan deformite, ödem, ekimoz ve krepitasyonun yanında kırık bölgesine özel bulgular da gözlenir. Sıkça görülen Colles kırıklarında radiusun distal kemik parçasının dorsale gitmesi ile oluşan çatal sırtı deformitesi ve radiusun akut olarak kısalması gözlenen bulgulardır. Ayrıca volar tarafa yer değiştiren proksimal kemik parçası cilt yaralanmasına, karpal tünelde hematoma oluşmasına ve median sinir yaralanmasına yol açabilir. Bu yüzden bu hastalarda kapsamlı bir nörolojik değerlendirme mutlaka yapılmalıdır. Nörolojik değerlendirme sırasında periost hasarına bağlı ağrının yanısıra median sinir yaralanmasına bağlı yanma tarzındaki ağrılar da değerlendirilmelidir. Median sinire ait dermatom ve myotom alanları, duyu, motor ve otonomik semptomlar yönünden değerlendirilmelidir.

RDUK olan bir hastada eşlik edebilecek skafoid, radius başı ve distal humerus kırıkları ve eklem çıkıkları da değerlendirilmelidir (50). DRUE subluksasyonu mevcut ise ulnar stiloidde belirginleşme görülebilir. El bileğinde ödem, ekimoz ve hareket ile artan ağrı gözlenir. RDUK ayrıca arter ve tendon yaralanmalarına da yol açabilir. Radial ve ulnar arter ile fleksör ve ekstansör tendonların sağlamlılığı mutlaka değerlendirilmelidir (50).

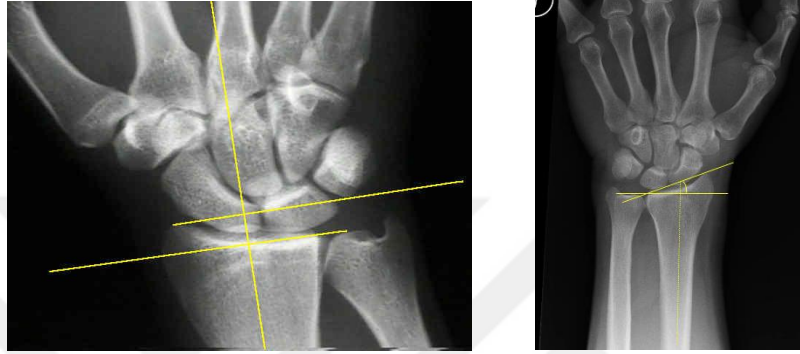
2. 6. Radius Distal Uç Kırıklarında Radyolojik Değerlendirme

2. 6. 1. Direkt Grafi

RDUK düşünülen bir hastada uygulanacak ilk radyolojik yöntem direkt grafidir (26). Posteroanterior (PA) grafide kırık hattının radiokarpal ve DRUE'ye uzantısı, radial fasetin eğimi, radial ve ulnar stiloidin durumu, distal kemik parçasındaki parçalanma miktarı ve yer değiştirme, ulnar boyun kırığı ve karpal kırıklar değerlendirilir. Bunların yanı sıra radial inklinasyon, radial uzunluk, radial kayma, ulnar varyans ve eklemdeki basamaklaşma miktarı ölçülür. Lateral grafide volar tilt ve DRUE subluksasyonu değerlendirilir (56). Yapılan tüm ölçümlerde radiusun uzun eksenini kullanılır. Uzun eksen; radiokarpal eklem 3-6 cm proksimalindeki radius diafizinin orta noktasını birleştiren çizgi olarak tanımlanmıştır (53).

Radial uzunluk (yükseklik): PA radyografide radial stiloidin ucundan ve ulna başının eklem yüzünden geçen, birbirine paralel iki çizgi arasındaki mesafedir. Normal sınırları 8-18 mm arasında olup, ortalama 11-12 mm'dir (50, 57) (Şekil 5).

Radial inklinasyon (açılanma): PA radyografide radial stiloidin ucu ve DRUE'nin radial kısmını birleştiren çizgi ile radiusun uzun eksenine çizilen dik çizgi arasındaki açıdır. Normal sınırları 13°-30° arasında olup, ortalama 22°-23°'dir (50, 57) (Şekil 5).



Şekil 5. Radial uzunluk (sol) ve radial inklinasyon (sağ)

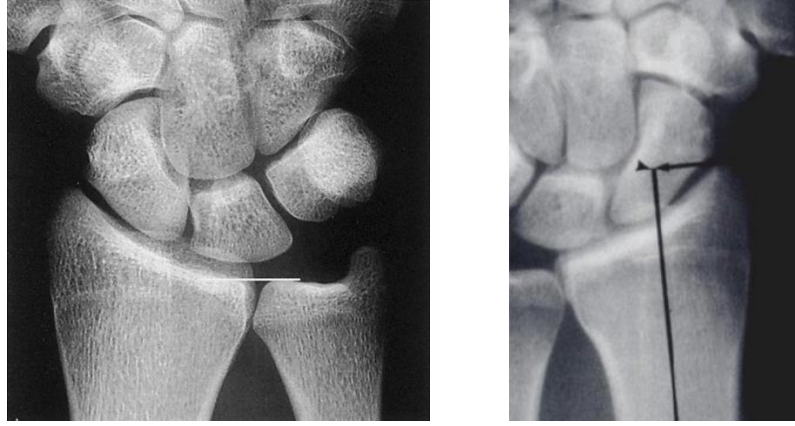
Volar tilt (palmar tilt, dorsal açılanma): Lateral grafide radiusun anterior ve posterior uçlarını birleştiren doğru ile radiusun uzun eksenine çizilen dik çizgi arasındaki açıdır. Normal sınırları 0°-22° arasında olup, ortalama 11°-12°'dir (50, 57) (Şekil 6).



Şekil 6. Volar tilt

Ulnar varyans: Radiusun lunat faseti ile ulna başının eklem yüzü arasındaki vertikal mesafedir. Normalde bu iki yapı yaklaşık olarak aynı mesafede olup, normal anatomik varyans 0 ± 2 mm'dir. Ancak sağlıklı bileklerin %10'unda görülen varyasyon ile ulna daha distaldedir. Buna "pozitif varyans" denmektedir (50, 57) (Şekil 7).

Radiyal kayma (şift): Radial stiloid ile radiusun uzun eksenini arasındaki mesafedir. Sağlam taraf ile karşılaştırıldığında fark 1 mm'den fazla olmamalıdır (50, 57) (Şekil 7).



Şekil 7. Ulnar varyans (sol) ve radial şift (sağ)

2. 6. 2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Kırık oluşundan şüphe duyulan durumlarda ya da kırık tanısı sonrası deplasman derecesinin belirlenmesi amacı ile BT kullanılabilir. BT ile eklemdaki ayrılma ve basamaklaşma daha net görülebilmektedir (58).

2. 6. 3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG rutin olarak RDUK değerlendirmesinde kullanılmamaktadır. Ancak eşlik eden karpal instabilite, karpal ligament ve TFKK rüptürü, median sinir sıkışması, tendon yaralanması gibi durumların tanılanmasında MRG oldukça etkilidir. Diğer radyolojik yöntemlere göre üstünlüğü kırık durumunun görüntülenmesine olanak sağlamasıdır (59).

2. 6. 4. Sintigrafi

Direkt grafilerde saptanamayan daha küçük kırıkların, ligament avülsiyon yaralanmalarının, refleks sempatik distrofinin ve kırık iyileşme durumunun belirlenmesinde etkili bir yöntemdir (60).

2. 6. 5. Artroskopi

İntra-artiküler kırıklardaki durumun ve ligament yaralanmalarının değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi için kullanılmaktadır (58).

2. 7. Radius Distal Uç Kırıklarında Tedavi Yöntemleri

RDUK tedavisinde amaç mobilitenin kazanılması, ağrının azaltılması ve fonksiyonel sonuçların iyileştirilmesidir. RDUK konservatif ya da cerrahi yöntemlerle tedavi edilir. Kapalı redüksiyon, alçı ile fiksasyon ve fizyoterapi-rehabilitasyon konservatif tedavi seçenekleridir. Cerrahi tedavi seçenekleri ise kapalı redüksiyonla birlikte perkütan çivileme, eksternal fiksasyon, açık redüksiyon ile internal fiksasyon ve artroskopi destekli redüksiyondur. Cerrahi sonrası dönemde fizyoterapi-rehabilitasyon uygulamaları tedavi seçenekleri arasındadır (61).

RDUK'te uygulanacak tedavi yöntemine karar verirken klinik ve radyolojik değerlendirme sonuçlarının yanında kişisel faktörler de hesaba katılmalıdır. Hastanın yaşı, fiziksel aktivite düzeyi, kognitif durumu, kemik kalitesi, yaralanma mekanizması, travmanın şiddeti ve kırığın tipi tedavi planlanmasında oldukça önemlidir (62). RDUK tedavisinde önemli olan, erken hareket ve rehabilitasyona izin verecek ölçüde stabil anatomik redüksiyonun sağlanmasıdır. En iyi tedavi seçeneği çevre dokulara hasar verme olasılığı en düşük olan ve anatomiyi normale en fazla yaklaştıran yaklaşımdır (61). RDUK %75-80 oranında ekstra-artikülerdir. Bu sebeple çoğu konservatif tedavi edilir. İnstabil RDUK'te ise kapalı anatomik redüksiyon ve alçı ile fiksasyon zordur. Hastada instabilite bulguları varsa cerrahi tedavi önerilir. İnstabiliteyi gösteren bulgular; dorsal açılanmanın 20°'den fazla olması, kemik kısalığının 5 mm'den fazla olması, intra-artiküler basamaklaşmanın 2 mm'den fazla olması, dorsal kortekste parçalanma olması, ulna kırığı olması, çıkıklı kırık olması, makaslama kırığı olması ve hasta yaşının 60'ın üzerinde olmasıdır (63).

2. 7. 1. Konservatif Tedavi

Deplase olmayan kırıklar sirküler alçı, alçı atel ya da el bileği splintleri gibi immobilizasyon yöntemleri ile tedavi edilebilirler. Önerilen immobilizasyon süresi 2-3 haftadır (64). Deplase olan ekstra-artiküler kırıklarda ise kapalı redüksiyon ve alçı ile fiksasyon en sık uygulanan yöntemdir. Deplase olsun ya da olmasın tüm kırıklarda rehabilitasyon sürecine bir an önce başlanması son derece önemlidir (65, 66).

Kapalı redüksiyon ve alçı ile fiksasyon sayesinde cerrahinin olası komplikasyonlarından kaçınarak iyi sonuçlar elde edilebilir. Ancak kırıkta kollaps ve yanlış kaynama riski her daim mevcuttur. Kapalı redüksiyon için temel olarak önerilen kırığı oluşturan kuvvetlerin tam tersi

yönünde kuvvetler uygulayarak redüksiyonu sağlamaktır (67). Alçı ile fiksasyon pozisyonu için ise literatürde farklı görüşler mevcuttur. Ancak en çok önerilen el bileğinin 10°-20° fleksiyon ve 15° ulnar deviasyon pozisyonudur (68). Alçı ile fiksasyon süresi 4-6 hafta arasında değişmektedir (67).

2. 7. 2. Cerrahi Tedavi

2. 7. 2. 1. Kapalı redüksiyon ve perkütan çivileme

Ekstra-artiküler metafiz kırıkları ya da basit intra-artiküler kırıklarda, kemik kalitesi iyi olan bireylerde uygulanan, diğer cerrahi yöntemlere göre uygulaması daha kolay olan bir yöntemdir. Deplase RDUK'te perkütan çiviler tek başına ya da eksternal fiksasyonu kuvvetlendirmek için kullanılabilir (69).

2. 7. 2. 2. Eksternal fiksasyon

Yumuşak doku yaralanmasının fazla olduğu kırıklarda, internal plak ile fiksasyonun zor olduğu intra-artiküler parçalı kırıklarda ve instabil ekstra-artiküler kırıklarda uygulanan bir yöntemdir. Kırık fiksasyonunun stabilitesini artırmak için eksternal fiksatörün yanında Kirschner teli (K-teli) uygulanabilir (70).

Eksternal fiksasyon uygulamasında çiviler radiustan ve 2. metakarpattan geçecek biçimde yerleştirilir. Fiksatörle distraksiyon yaratılarak ligamentotaksisle redüksiyon elde edilir. Aktif ve pasif eklem hareket açıklığı egzersizlerine hemen başlanır. Fiksatör ortalama altıncı haftada çıkarılır. Erken dönemde çivi dibi enfeksiyonu, kırık parçalarında acılaşma ve implant yetmezliği gibi komplikasyonlar görülebilir. Geç dönemde ise en sık görülen komplikasyonlar eklem sertliği ve refleks sempatik distrofidir (71).

2. 7. 2. 3. Açık Redüksiyon ile İnternal Fiksasyon (ARİF)

Cerrahi yöntemlerden ARİF, iyi redüksiyon sağlaması ve erken fonksiyonel tedavilere olanak vermesi sebebiyle en sık tercih edilen yöntem olmuştur. Kilitli plakların kullanımı RDUK'un cerrahi tedavisinde standart bir prosedür haline gelmiştir (8). ARİF'in uygulanma endikasyonları impakte, çok parçalı olan kırıklar, birden fazla olan kırıklar, hastada median sinir irritasyonunun bulunması ve hastanın fiziksel aktivite düzeyi yüksek ve genç olmasıdır.

İnternal fiksasyon için plak ya da K-teli kullanılır. En yaygın kullanılan girişim volar yüzden yapılan Henry'nin cerrahi açılımıdır (72).

RDUK'te en iyi cerrahi yöntem el bileği anatomisine en yakın stabil fiksasyonu en az cerrahi travma ile sağlayan ve erken harekete izin veren yöntemdir. Bu açıdan internal plak uygulaması, erken harekete olanak sağlayan güvenli bir fiksasyon yöntemidir. Plağın kuvvetlere karşı koyma gücü plağın kalınlığı ve uzunluğuna göre değişmektedir. Daha kalın ve kısa olan plakların kuvvetlere karşı koyma gücü daha yüksektir (58).

Dorsal girişimli plak uygulamalarında fiksasyonun zor olması, redüksiyonun bozulması, tendinit ve tendon kopmaları gibi komplikasyonlar nedeniyle, RDUK'un internal fiksasyonunda daha çok volar girişimli kilitli plak uygulamaları tercih edilmektedir (8, 73) (Şekil 8). Volar girişim sayesinde tendon komplikasyonları ve kemik greft kullanımı azalmıştır. Tekniğin diğer bir avantajı da uygulanmasının basit ve hızlı olmasıdır (73, 74).



Şekil 8. Volar girişimli plak uygulaması

2. 7. 2. 4. Artroskopik Destekli Redüksiyon

Eklemi etkileyen RDUK'te redüksiyonun denetimini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Genellikle üçüncü ve dördüncü kompartman arasından skop ile eklem içine girilir. Floroskopik denetim altında redüksiyon sağlanır ve K-teli ile fikse edilir. Son denetim artroskopik yapılır (75).

2. 7. 3. Radius Distal Uç Kırıklarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Rehabilitasyon, insanların yaralanmalarından mümkün olan en iyi iyileşmeyi sağlamalarına yardımcı olan genel süreci ifade eder (66). RDUK rehabilitasyonunda amaç ağrının yönetimi ve hastanın eklem hareket açıklıklarının, kas kuvvetinin ve belki de en önemlisi olan fonksiyonlarının geri kazandırılmasıdır (76). RDUK rehabilitasyonu üç faza ayrılmaktadır: immobilizasyon ya da splintleme fazı (ödem kontrolü için), mobilizasyon fazı ve kuvvetlendirme fazı (65).

Splintleme fazında parmaklara pasif, aktif-yardımlı ya da aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri başlanmalıdır. Erken dönem rehabilitasyon programları, el bileğinin immobilize olduğu fazda parmakların, el bileğinin ve ön kolun eklem hareket açıklıklarının artırılmasına odaklanır (77). Fizyoterapistlerin bu dönemdeki görevleri ödemin azaltılması ve parmaklar, dirsek ve omuzda oluşabilecek eklem sertliklerinin önlenmesidir. Ek olarak bu dönemde hastalar ince motor ve beceri gerektiren aktiviteler hakkında eğitilmelidir. Ne yazık ki RDUK olan hastaların %10'undan azı bu kritik immobilizasyon periyodunda fizyoterapiye sevk edilmektedir (76).

Mobilizasyon fazına başlama zamanı hastaya uygulanan tedaviye göre farklılık gösterir. Volar plaklama cerrahisindeki gelişmeler sayesinde postoperatif 7-10. günde, eğer stabilite sağlanmışsa, el bileği hareket açıklığı egzersizlerine başlanabilir. Kapalı redüksiyon sonrası mobilizasyon fazı ise yaklaşık 6 hafta süren alçı uygulamasının bitimiyle başlar (77). Mobilizasyon fazındaki hedefler; ağrı ve ödem kontrolünün sürdürülmesinin yanında el bileği hareketlerinin ve fonksiyonlarının iyileştirilmesidir (65).

Rehabilitasyonun son fazı ise normal aktivitelere dönüşe odaklanır. Bunu elde etmek için bu fazda kuvvetlendirme egzersizleri ve GYA simülasyonları uygulanır. Hastalar eve taburcu edilir ve hastalara ev programı verilir. Fizyoterapistin rolü hastaların ev programına katılımını yönetmek ve desteklemektir. Bu sayede hastaların algıladığı özürlülük derecesinin azaltılması amaçlanır (78).

RDUK sonrası fizyoterapi uygulamaları; egzersiz, manuel terapi yöntemleri, ödem kontrolüne özel yaklaşımlar, elektrofiziksel ajan uygulamaları, ortotik yaklaşımlar, motor imgeleme tedavisi, yeniden kırık oluşumunu önleme önerileri, GYA için güvenlik önerileri, doku bütünlüğünün sağlanması ve korunması üzerine yapılan uygulamalardan oluşur (66, 79-

86). Klinik alışmalar RDUK'te fizyoterapinin hareket kısıtlılığına bağlı bozukluğu iyileştirmede faydalı olduğunu, böylece ağrısız aktif hareketin geri kazanıldığını göstermektedir (82, 83, 87, 88). Bu hastalarda kırığa bağlı fonksiyonel kaybın azaltılması, GYA'da iyileşmeye yol açmakta ve zrllğ azaltmaktadır (89). Fizyoterapi ile hastalarda fonksiyonel restorasyon daha erken sağlanabilir. Erken fonksiyonel restorasyonun, yaşam kalitesini artırmanın yanında birtakım sosyo-ekonomik avantajları da bulunmaktadır. En önemlileri hastaların işe gidemediği gün sayısını ve iş tazminatlarını azaltmasıdır (90).

2. 7. 3. 1. Manuel Terapi Yöntemleri

Kırık rehabilitasyonunda uygulanan manuel terapi yöntemleri eklem mobilizasyon teknikleri, masaj, kas enerji teknikleri, yumuşak doku mobilizasyonları ve manuel lenfatik drenajı içerir. En sık uygulanan ve araştırılan manuel terapi yöntemi eklem mobilizasyon teknikleridir (79-81, 91-93).

Eklem mobilizasyonları eklem hareket açıklığını artırmak ve ağrıyı azaltmak için kullanılmaktadır (94, 95). Literatüre bakıldığında eklem mobilizasyonlarının 3 tipi olduğu grlmektedir. Bunlar; ossiliasyonlar, devamlı kuvvet uygulayarak yapılan mobilizasyonlar ve maniplasyonlardır (91). Ossilatuar eklem mobilizasyonları farklı genliklerde (amplitüd) ve genellikle düşük hızlarda uygulanan, tekrarlı, pasif hareketlerdir. Mevcut eklem hareket açıklığının belirli kısımlarında ve hastanın kontrol edebildiği hız ve genlikte uygulanırlar (96, 97). Devamlı kuvvet ile yapılan mobilizasyonlar; eklemdeki kompresif yüklenmeleri azaltan, eklem yüzlerinde distraksiyon yaratan ve eklemi vreleyen yumuşak dokuyu gevşeten traksiyon tipi hareketlerdir (98). Manipulasyonlar ise eklem hareket kısıtlılığının son noktasında yapılan ani, yüksek hızlı, düşük genlikli, itme tarzı bir hareket içeren ve hastanın kontrolünde olmayan manevralardır (99).

Eklem mobilizasyonları spesifik olarak sinoviyal eklemlere odaklanır. Eklemlerde osteokinematik ve artrokinematik olmak üzere iki tip hareket meydana gelir. Osteokinematik hareketler fizyolojik ya da istemli hareket oluşturan kemik yer değiştirmeleridir. Artrokinematik (aksesuar) hareket ise normal eklem hareket açıklığının sağlanması için gerekli olan ancak istemli yapılamayan, eklem yüzleri arasında oluşan hareketlerdir (100). Eklemlerde 5 beş tip artrokinematik hareket oluşur. Bunlar yuvarlanma (rolling), dönme (spinning), kayma

(sliding), kompresyon ve distraksiyondur. Eklem mobilizasyonları bu artrokinematik hareketleri fasilite etmektedir (98).

Brian Mulligan'ın tanımladığı “Hareket İle Mobilizasyon (HİM)” yöntemi, pasif olarak uygulanan diğer eklem mobilizasyon tekniklerinden ayrılan, farklı bir manuel terapi yöntemidir (101). Yöntemde ilk olarak eklem devamlı, sabit kuvvette bir aksesuar kaydırma (gliding) ya da rotasyon uygulanır, ardından hastadan aktif eklem hareketi istenir (Şekil 9). Hastada normalde ağırlı olan eklem hareketinin, bu manevra ile tamamen ağrısız hale gelmesi sağlanır. Ağrısız eklem hareketi elde edildikten sonra, hastadan hareketi 10 kez tekrarlaması istenir. Manevranın her hareket için üç set, setler arası dinlenme 15-20 sn olacak şekilde uygulanması önerilir (20, 95, 102). HİM'in hipoaljezik etki oluşturduğu ve olası sempato-eksitasyon sağladığı gösterilmiştir (103).

Subluksasyonlar, eklemde oluşan ciddi pozisyonel anomalilerdir. “Pozisyonel hatalar” ise eklemde oluşan minimal pozisyonel anomalilerdir (104). Eklem yüzlerinde oluşan biçim değişiklikleri, ligamentöz ve kapsüler liflerdeki dizilim değişiklikleri, kıkırdak kalınlaşması, tendon ve kasların çekiş açısının değişmesi gibi problemler pozisyonel hatalara neden olur. Pozisyonel hatalar da ağrı, eklem sertliği ve kuvvet kaybı gibi semptomlarla sonuçlanır (93). Mulligan, HİM'in eklemde yaranan ya da zorlanma sonrası oluşan pozisyonel hataları düzelttiğini, böylece ağrıyı azalttığını ve eklem hareket açıklığını artırdığını iddia etmektedir (105).



Şekil 9. Mulligan'ın hareket ile mobilizasyon tekniği

2. 8. Radius Distal Uç Kırıklarında Görülen Komplikasyonlar

RDUK hastalarında komplikasyon görülme oranı %6-%80 gibi geniş bir aralıkta bildirilmiştir (9, 106). Görülen majör komplikasyonlar nöropatiler, tendon yaralanmaları, eklem sertliği, vasküler sorunlar, kaynamama (nonunion), yanlış kaynama (malunion), kompleks bölgesel ağrı sendromu tip-1 (KBAS-1), tanımlanmamış DRUE ya da skafolunar problemler, kompartman sendromu ve enfeksiyonlardır. Minor komplikasyonlar ise median, ulnar ya da radial nevritler, tendinitler, De Quervain tenosinoviti, alçı ya da atele bağlı dekübit ülserler ve Dupuytren kontraktürüdür (9, 106, 107).

RDUK hastalarında postoperatif dönemde görülen komplikasyonlar ağrı ve deformiteye neden olmakta, bireyin aktivite düzeyini ve yaşam kalitesini olumsuz etkilemekte, işe ve GYA'ya dönüşünü geciktirmekte ve morbiditeyi artırmaktadır (83, 86). KBAS-1, osteoartroz, KTS, parmak sertliği, malunion gibi komplikasyonların (83, 86) önlenmesi için etkili fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına ihtiyaç vardır (87, 88).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3. 1. Araştırmanın Tipi

Araştırma tek kör, ileriye yönelik, randomize kontrollü, klinik çalışmadır.

3. 2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda yapıldı. Alınma kriterlerine uygun olan hastaların ilk veri kaydı postoperatif birinci gün Dokuz Eylül Hastanesi Ortopedi Servisi'nde alındı. Değerlendirme ve ölçümler Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu ve Dokuz Eylül Hastanesi Ortopedi Polikliniği'nde yapıldı. Tüm fizyoterapi uygulamaları Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda gerçekleştirildi. Araştırma Temmuz 2015-Nisan 2018 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

3. 3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Araştırmanın evreni RDUK olan hastalardı. Örneklemi ise Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda RDUK sonrası volar plaklama operasyonu yapılan hastalardan oluşmaktaydı. Çalışmanın evreni içerisinde hesaplanan güç analizinde; altıncı haftadaki ekstansiyon aktif hareket açıklığı ortalamasının çalışma grubu (n=15) için 58.0 derece, kontrol grubu (n=17) için ise 36.8 derece olduğu göz önüne alınarak, "Open Epi (Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health) Version 3.01" programında %95 güven aralığı baz alınmıştır. Buna göre örneklemi içeren güç analizi %99.01 şeklinde hesaplanmıştır (n_T=32). Araştırmaya, dahil olma kriterlerine uyan gönüllü bireyler alınmıştır.

Araştırmaya dahil olma kriterleri şu şekildedir:

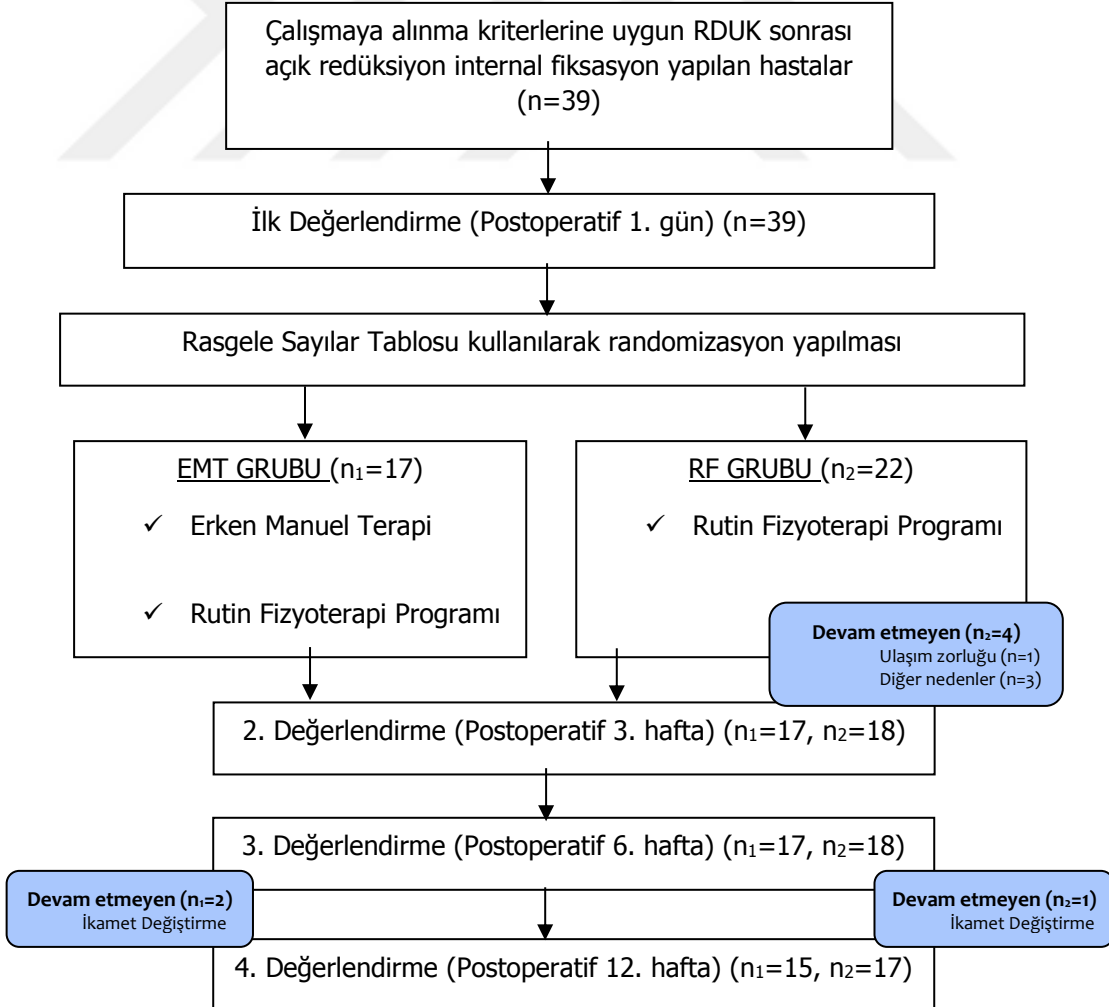
- ✓ 18 yaş ve üzerinde olmak
- ✓ RDUK sonrası volar plaklama cerrahisi geçirmiş olmak
- ✓ Türkçe okuma, yazma bilmek ve anlamak
- ✓ Araştırmaya katılmaya gönüllü olmak

Araştırmadan dışlanma kriterleri şu şekildedir:

- ✓ Etkilenen tarafta daha önceden geçirilen ön kol kırığı olması
- ✓ Eş zamanlı kontralateral üst ekstremitede de kırık olması
- ✓ Radius kırığı dışında eşlik eden diğer kemik ve yumuşak doku yaralanmalarının bulunması
- ✓ İnflamatuvar eklem hastalıkları, metabolik hastalıklar ve nörolojik hastalıklara sahip olunması
- ✓ Kooperasyonu engelleyecek düzeyde mental ve kognitif bozuklukların bulunması

Alınma kriterlerine uyan hastalar rasgele sayılar tablosu kullanılarak, randomize olarak Erken Manuel Terapi (EMT) grubu ve Rutin Fizyoterapi (RF) grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. RF grubuna yalnızca rutin fizyoterapi uygulanırken, EMT grubuna rutin fizyoterapiye ek olarak erken dönem manuel terapi uygulandı. Çalışmanın akış şeması aşağıdaki gibiydi:

Çalışma Akış Şeması



3. 4. Çalışma Materyali

Çalışmada herhangi bir materyal (deney hayvanı, hücre hattı, vs.) kullanılmadı. Dahil olma kriterlerine uygun hastaların ölçümleri, belirlenen veri toplama araçları ile yapıldı.

3. 5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı değişkenler

- ✓ Ağrı şiddeti
- ✓ Ödem
- ✓ Eklem Hareket Açıklığı
- ✓ Kavrama kuvveti
- ✓ Fonksiyon
- ✓ Özürlülük
- ✓ Yaşam Kalitesi
- ✓ Komplikasyonlar
- ✓ GYA' ya dönüş zamanı

Bağımsız değişkenler

- ✓ Erken manuel terapi
- ✓ Rutin fizyoterapi programı

3. 6. Veri Toplama Araçları

Çalışmada hastaların demografik ve klinik özellikleri sorgulandı ve kaydedildi. Çalışmanın bağımlı değişkenlerinin değerlendirilme zamanları ise şu şekildeydi:

Fizyoterapi öncesi (postoperatif 1. gün); ağrı şiddeti, radyolojik ölçüm sonuçları, kemik mineral yoğunluğu değerlendirildi.

3. haftada; ağrı şiddeti, ödem, eklem hareket açıklıkları, kavrama kuvvetleri ve komplikasyonlar değerlendirildi.

6. haftada; ağrı şiddeti, ödem, eklem hareket açıklıkları, kavrama kuvvetleri, el bileği fonksiyonu, özürlülük ve komplikasyonlar değerlendirildi.

12. haftada; ağrı şiddeti, ödem, eklem hareket açıklıkları, kavrama kuvvetleri, el bileği fonksiyonu, özürllülük, yaşam kalitesi, komplikasyonlar ve GYA' ya dönüş zamanı değerlendirildi.

Demografik ve Klinik Bilgiler

Hastaların adı, soyadı, yaşı, cinsiyeti, mesleği ve aktif çalışma durumu (çalışıyor, çalışmıyor, emekli), medeni durumu (bekar, evli, dul, boşanmış), eğitim durumu (okur-yazar, ilkokul mezunu, ortaokul mezunu, lise mezunu, lisans mezunu, lisansüstü mezunu), vücut ağırlığı (kg), boyu (cm), beden kütle indeksi (kg/m^2), özgeçmişi, soygeçmişi, medikasyonu ve adedi, değerlendirme tarihi, hasta numarası, protokol numarası, telefon numarası, elektronik posta adresi, dominant üst ekstremitesi (sağ, sol), yaralanan üst ekstremitesi (sağ, sol), kırık tipi, yaralanma mekanizması ve eşlik eden diğer yaralanmaları, yaralanma tarihi (gg/ay/yıl), cerrahi tarihi (gg/ay/yıl), yaralanma tarihinden cerrahi tarihine kadar geçen süre (saat), cerrahi süresi (dk) ve anestezi tipi (genel, lokal) ile ilgili bilgilere ulaşıldı ve “Veri Kayıt Formu”nun (EK-1) ilgili kısımlarına kaydedildi.

Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi

Ağrı şiddetini değerlendirmek için “Vizüel Analog Skala (VAS)” kullanıldı. VAS 10 cm'lik bir ölçekten oluşan bir skaladır. Hastaların hem istirahatteki hem de aktivite sırasındaki ağrı şiddetleri VAS ile değerlendirilebilir. Bununla birlikte anlık ya da son 24 saatteki ağrı şiddeti de VAS ile ölçülebilir. Ağrı şiddetini belirlemede 0-4.4 cm arasında ifade edilen değerler hafif şiddette ağrıyı, 4.5-7.4 cm arasındaki değerler orta şiddette ağrıyı, 7.5 cm ve üzeri değerler ise yüksek şiddette ağrıyı gösterir (108). VAS ile ağrı şiddeti ölçümlerinden önce hastaların son 24 saatte analjezik ilaç kullanmıyor olmasına dikkat edildi. Hastalara ölçüm yapılacağı günden 24 saat öncesine kadar analjezik ilaç almamaları gerektiği söylendi. Yalnızca postoperatif 1. günde yapılan değerlendirmede hastalar hastane içi dönemde olduğundan analjezik kullanımı kaydedilerek ağrı şiddeti ölçümleri yapıldı.

Ödemin Değerlendirilmesi

Ödemin değerlendirilmesi için çevre ölçümleri yapıldı. Çevre ölçümü yapılan referans yerler metakarpofalanjial (MKF) eklem hizası, radial stiloid hizası ve radial stiloidin 5 cm üstü olarak belirlendi. Ölçümler bir inç kalınlığında standart mezura ile yapıldı (109). Her bölge sağlam tarafta ölçülen değerlerle karşılaştırıldı ve farklar kaydedildi. Üç bölgenin farkları toplamı analiz edildi.

Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi

El bileği ve radioulnar eklemlerin hareket açıklıklarını ölçmek için “Evrensel Gonyometre (Whitehall Manufacturing Hydrotherapy and Health Care Products Goniometer)” kullanıldı. Evrensel gonyometre ile her iki üst ekstremitenin el bileği fleksiyonu/ekstansiyonu, ön kol supinasyonu/pronasyonu, el bileği radial/ulnar deviasyonları ve dirsek fleksiyonu/ekstansiyonu aktif olarak ölçüldü ve kaydedildi.

El bileği eklem hareket açıklığı ölçümleri: El bileği fleksiyon ve ekstansiyon ölçümü için hasta ön kolu pronasyonda, bir masa kenarında destekli olacak şekilde oturtuldu. Gonyometrenin pivot noktası ulnanın stiloid çıkıntısına yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu ulnaya paralel tutulurken, hareketli kol ise 5. metakarpal kemiği takip etti. İşlem üç kez tekrarlandı ve hastanın fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklıkları kaydedildi (110).

El bileği ulnar ve radial deviasyon ölçümleri için hasta, ön kol pronasyonda ve elin volar yüzü masa üzerinde olacak şekilde oturtuldu. Gonyometrenin pivot noktası 3. metakarpalin proksimaline, karpometakarpal eklem orta noktasına yerleştirildi. Sabit kol radius ile ulnanın ortasına paralel tutulurken, hareketli kol 3. metakarpal kemiğe paralelliğini korudu. İşlem üç kez tekrarlandı ve hastanın ulnar ve radial deviasyon hareket açıklıkları kaydedildi. Ölçüm yapılırken el bileğinde fleksiyon, ekstansiyon, ön kolda supinasyon ve pronasyon hareketlerinin olmamasına dikkat edildi (110).

Radioulnar eklemlerin hareket açıklığı ölçümleri: Ön kol supinasyon ve pronasyon ölçümü hasta oturma pozisyonunda, kol vücut ile temasta, dirsek 90 derece fleksiyonda ve ön kol nötral pozisyonunda iken yapıldı. Hastanın eline bir kalem verildi. Gonyometrenin pivot noktası 3. metakarpofalanjeal eklem yerleştirildi. Sabit kol yere dik tutulurken, hareketli kol kaleme paralelliğini korudu. İşlem üç kez tekrarlandı ve hastanın supinasyon ve pronasyon

hareket açıklıkları kaydedildi. Ölçüm sırasında her iki harekette de omuzda abdüksiyon veya rotasyon hareketlerinin olmamasına dikkat edildi (110).

Tüm eklem hareket açıklığı ölçümleri sağlam taraf elin hareket açıklığı yüzdesi (%) cinsinden de hesaplandı ve analiz edildi. Ayrıca tüm parmak eklemlerinin (MKF, proksimal interfalanjial, distal interfalanjial) hareket açıklıkları da ölçüldü. Tüm hastalarda tüm parmak hareket açıklıklarının 3. haftada tam olduğu görüldüğünden bu ölçümler analize alınmadı. Hastaların ilk kayıtlarının alındığı postoperatif birinci günde hastalarda alçı atel bulunduğundan eklem hareket açıklığı ölçümleri yapılamadı. Alçı atel çıktıktan sonraki erken dönemde hastalarda bulunan ağrı ve kinezyofobinin (hareket korkusu) ölçüm sonuçlarını etkileyebileceği düşünüldüğünden ilk ölçümler postoperatif 3. haftada yapıldı.

Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi

El kavrama kuvveti: El kavrama kuvvetinin ölçümünde Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen ve birçok çalışmada geçerlilik ve güvenilirliği yüksek bulunan ve bu nedenle de altın standart olarak kabul edilen “Hidrolik el dinamometresi (The North Coasttm Medical Precision Instruments, Hydraulic Hand Dynamometer, Serial number: 07060775)” kullanıldı. El kavrama kuvvetinin ölçümü AETD tarafından önerilen standart pozisyon olan; kalça ve diz 90° fleksiyonda olacak biçimde oturma pozisyonunda, omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol mid-rotasyonda ve destekli, el bileği nötralde ve 0-15° ulnar deviasyonda olacak şekilde yapıldı (111, 112). Hastadan dinamometreyi bütün gücüyle sıkması ve en az üç sn tutması istendi (Şekil 10). Test prosedüründe el kavrama kuvvetleri için her ölçüm arasında 30 saniyelik aralar verildi. Ölçüm ilk olarak etkilenmemiş taraf ekstremitede yapıldı. Toplamda üç ölçüm yapıldı ve üç ölçüm içinden en yüksek değer kg cinsinden kaydedildi (113, 114). Her ölçüm öncesi cihaz kalibre edildi (115). Ölçüm değerleri arasındaki altı kg’lık fark, klinik olarak anlamlı kabul edildi (116).



Şekil 10. El kavrama kuvvetinin ölçümü

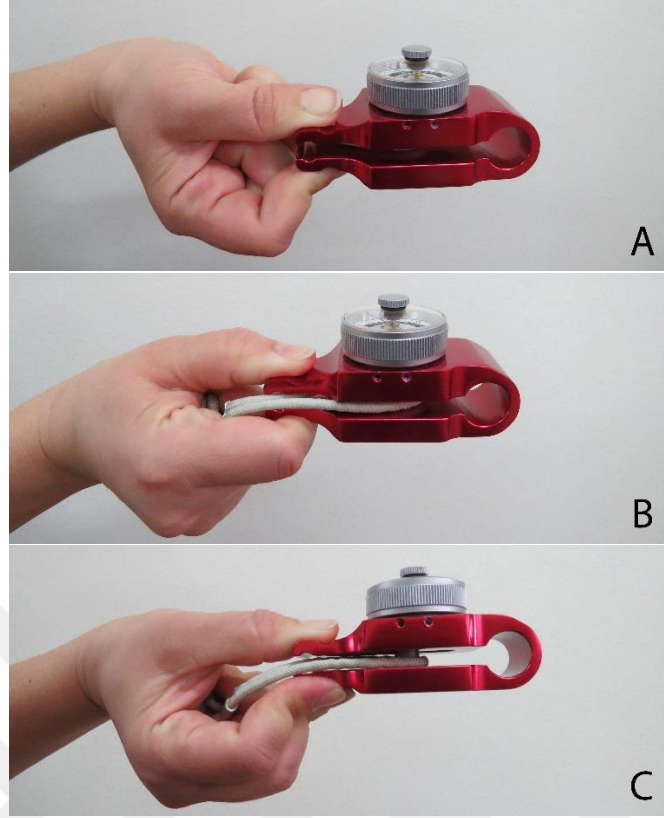
Parmak kavrama kuvveti: Parmak kuvvetini ölçmek için “Hidrolik Parmak Dinamometresi (Pinchmeter Baseline®)” kullanıldı. Parmak ucu kavrama, lateral kavrama ve palmar kavrama olmak üzere üç farklı parmak kavrama kuvveti değerlendirildi (111) (Şekil 11). Parmak kavrama kuvvetinin ölçümü de AETD tarafından önerilen standart pozisyon olan; kalça ve diz 90° fleksiyonda olacak biçimde oturma pozisyonunda, omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol mid-rotasyonda ve destekli, el bileği nötralde ve 0-15° ulnar deviasyonda olacak şekilde yapıldı (111, 112). Hastadan dinamometreyi bütün gücüyle sıkması ve en az üç sn tutması istendi. Her ölçüm arasında 30’ar saniyelik aralar verilerek üç ölçüm yapıldı ve üç ölçüm içinden en yüksek değer kg cinsinden kaydedildi (114, 117).

Ölçülen parmak kavrama tipleri aşağıdaki gibidir:

Parmak ucu (tip pinch) kavrama: Başparmak ucu ve işaret parmağı ucu ile

Lateral kavrama: Başparmak ucu ve işaret parmağı lateral yüzeyi ile

Palmar (üçlü) kavrama: Başparmak ucu, orta parmak ve işaret parmağı ile



Şekil 11. Parmak kavrama kuvvetlerinin ölçümü,
(A) Parmak ucu, (B) Lateral, (C) Palmar kavrama

Çalışmada tüm kavrama kuvveti ölçümleri sağlam taraf elin kavrama kuvveti yüzdesi (%) cinsinden de hesaplandı. Dominantlığın yarattığı kuvvet farkını ortadan kaldırmak için kuvvet sonuçları literatürde belirtildiği gibi 1.1 faktörü ile düzeltildi (118, 119) ve analiz edildi.

El Bileği Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

El bileği fonksiyonunun değerlendirilmesi için “Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (HBEED)” kullanıldı (EK-2).

HBEED el bileği ile ilişkili ağrı ve özürlülük düzeyini belirlemek amacıyla 1996 yılında geliştirilmiştir (120). El bileği ağrısının şiddetini ve günlük yaşam aktivitelerindeki özürlülük düzeyini ölçen 15 sorudan oluşur. İki alt bölümü vardır. Ağrı alt bölümü ağrı şiddeti ve frekansı üzerine dört sorudan oluşurken, Fonksiyon alt bölümü ise spesifik aktiviteler üzerine altı sorudan ve günlük aktiviteler üzerine dört sorudan oluşur. Her soruya 0 – 10 arasında yanıt

verilir ve skorlanır. Ağrı alt bölümünde “0 değeri= ağrı yok”, “10 değeri= hissedilen maksimum ağrı” anlamına gelir. Fonksiyon alt bölümünde ise “0 değeri= zorlanma yok”, “10 değeri= hiç yapamama” anlamındadır. Toplam skor için Fonksiyon alt bölümünde işaretlenen değerler toplanır ve ikiye bölünür. Elde edilen değer, Ağrı alt bölümünde işaretlenen değerlerin toplamına eklenir. Toplam skor 100 üzerinden hesaplanır. Yüksek skorlar ağrı ve özürllülük düzeyinin fazla olduğunu gösterir (120, 121). HBEBD’deki 11.5 puanlık fark, minimal klinik anlamlı farkı göstermektedir (122). Anketin ülkemizdeki geçerliliği ve güvenilirliği Öztürk ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (123).

Özürllülüğün Değerlendirilmesi

Özürllülük düzeyinin değerlendirilmesi için “Kol, Omuz ve El Yaralanması Anketi-Türkçe (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand-Turkish – DASH-T)” kullanıldı (EK-3).

DASH skortlama sistemi, Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi öncülüğünde farklı organizasyonların iş birliği ile geliştirilmiştir (124). DASH-T hastaların kendilerinin doldurduğu, bölgeye spesifik bir ankettir. Üst ekstremitesinde bir veya daha fazla muskuloskeletal hastalığı bulunan hastalarda fiziksel fonksiyonu ve semptomları sorgulayan 30 maddeden oluşmaktadır. Her madde beşli Likert-tipi olarak oluşturulmuştur. Toplam puanın hesaplanabilmesi için 30 sorunun en az 27’sinin cevaplanmış olması gerekir. 30 soru için tüm cevaplara verilen değerler basit olarak toplanır ve ortalamaları alınır, böylece 5 üzerinden bir puan elde edilir. Bu puandan daha sonra 1 çıkartılıp 25 ile çarpılır ve 100 üzerinden bir puana dönüştürülür. Bu dönüşüm diğer 0-100 arası puanlanmış ölçümlerle karşılaştırabilmeyi kolaylaştırmak amacıyla yapılır. Toplam puan 0 (özürllülük yok) ile 100 (çok ağır özürllülük) arasında olup, yüksek puan yüksek özürllülük düzeyini göstermektedir (124, 125). DASH-T anketindeki 10 puanlık fark, minimal klinik anlamlı farkı göstermektedir (126). Anketin ülkemizdeki geçerliliği ve güvenilirliği Düger ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (127).

Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için Kısa Form-36 (KF-36) kullanıldı (EK-4). Yaşam kalitesi değerlendirmesinde KF-36 geçerli ve oldukça sık kullanılan bir ölçüttür. Herhangi bir yaş, hastalık veya tedavi grubuna özgü değildir. Genel sağlık kavramlarını içerir.

Form fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlanması, emosyonel rol kısıtlanması, vücut ağrısı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, canlılık, genel sağlık olmak üzere sekiz alt skalada 36 soru içermektedir. Fiziksel komponent ve mental komponent olmak üzere iki özet skalası vardır. Fiziksel komponent özet skalası; fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, vücut ağrısı ve genel sağlık alt skalalarından, mental komponent özet skalası ise canlılık, sosyal fonksiyon, emosyonel rol ve mental sağlık alt skalalarından oluşmaktadır (128, 129). KF-36'nın Türkçe geçerlilik çalışması Koçyiğit ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (129).

Radyolojik Görüntülemelerin Değerlendirilmesi

Hastaların postoperatif birinci gün çekilen PA ve lateral direkt grafi görüntülerinden bakılarak radial inklinasyon ($^{\circ}$), radial uzunluk (mm), ulnar varyans (mm) ve volar (radial) tilt ($^{\circ}$) değerleri ölçüldü. Kemik Mineral Yoğunluğunun (KMY) ölçümü ise Dual Enerji X-ray Absorbsiyometri (DEXA) ile yapıldı. Tüm hastalardan postoperatif birinci gün içinde DEXA ölçümü istendi. KMY ölçüm sonuçları Dünya Sağlık Örgütü ölçülerine göre normal (T skor >-1), osteopeni (T skoru -1 ve -2,5 arası) ve osteoporoz (T skor $<-2,5$) olarak yorumlandı (130). Ön kol T skoru ile korele olduğu gösterildiğinden Omurga T skoru baz alındı (131, 132).

Komplikasyonların Değerlendirilmesi

Postoperatif dönemde meydana gelme olasılığı bulunan Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu Tip-1 (KBAS-1), malunion, osteoartroz, karpal tünel sendromu gibi komplikasyonlar tüm değerlendirme seanslarında değerlendirildi ve pozitif olmaları halinde “var/yok” şeklinde kaydedildi.

Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirilmesi

Hastaların GYA'ya tam dönüş zamanları sorgulandı ve postoperatif kaçınıcı gün olduğu kaydedildi. Postoperatif 12. haftada hala GYA'ya tam dönüşün sağlanamadığı hastalar, tedavi bitiminden sonra haftalık olarak arandı ve GYA'ya tam dönüş günleri kaydedildi.

TEDAVİ PROGRAMLARI

Hastalar cerrahi sonrası Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi Servisi'nde yattığı sürece her gün, günde bir seans olmak üzere fizyoterapist tarafından fizyoterapiye alındı. Hastalar Ortopedi Servisi'nde bir ya da iki gün kaldı ve taburcu edildi. Taburculuk sonrası hastalar haftada iki seans, her seans 30-45 dk olmak üzere 12 hafta boyunca Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na çağrıldı ve aynı fizyoterapist tarafından fizyoterapi programına alındı.

Çalışmadaki tüm egzersizler ilk olarak sağlam taraf üst ekstremitede gösterildi. Her egzersiz 10 tekrarlı yapıldı ve egzersizler arasında ikişer dakikalık dinlenmeler verildi.

Cerrahi Tedavi

Genel anestezi veya rejyonel blok altında, uygun antiseptik arıtım ve cerrahi örtümü takiben turnike hemostazında, el bilek volar yüzden, fleksör karpi radialis (FKR) kası tendonu hissedilerek, proksimalde tendon hattında, distalde radyale doğru minimal eğim ile fleksör volar katlatıyı zigzag olarak geçecek şekilde cilt insizyonu uygulandı. Cilt altı dokular künt diseksiyon ile geçildikten sonra, FKR tendonu kılıfına ulaşıldı. Kılıf longitudinal olarak açıldıktan sonra FKR tendonu radyal arteri koruma amaçlı laterale doğru ekarte edildi. Tendon yatağının üzerinden longitudinal insizyon ile derin katmana geçildi. Fleksör pollicis longus (FPL) tendonu künt olarak diseke edilerek ulnar tarafa ekarte edilerek pronator kuadratus kasına ulaşıldı. İğne ile eklem hattı belirlenerek “Watershed” hattı boyunca pronator kuadratus kesildi ve radius kemiği radial kenarı boyunca proksimale doğru ters ‘L’ olacak şekilde pronator kuadratus kası kaldırıldı. Kırık hattının küret ve rongeur yardımı ile temizlenmesinin ardından skopi kontrolü altında redüksiyon uygulandı. Redüksiyonun geçici tespiti amacıyla radyal stiloidden radius şaftı karşı korteksini tutacak şekilde iki adet Kirschner teli gönderildi. Takiben radius distal anatomik plaklar distal kenarları watershed hattına oturacak şekilde yerleştirildi. Plak üzerindeki deliklerden tespit K-telleri atılarak plak yerleşimi sabitlendi ve tekrar skopi ile pozisyon kontrolü sağlandı. Uygun yerleşimin verifiye edilmesinin ardından proksimal bir adet kortikal vida ile plak volar kortekse yaklaştırıldı. Takiben distal kilitli vidalar yerleştirildi. Distal kilitli vidaların gönderilmesinin ardından tekrar skopi ile vida boyları ve eklem içi penetrasyonun kontrolünün ardından proksimalde kalan deliklere kilitli vidalar yerleştirilerek işlem tamamlandı. Turnike açılarak kanama kontrolü yapıldı. Uygun hemostazın ardından katlar usulüne uygun olarak kapatıldı. Postoperatif kısa kol ateli uygulandı.

Rutin Fizyoterapi Programı

0-3. hafta: Postoperatif birinci günden itibaren rutin fizyoterapi programına başlandı. İlk olarak parmaklara, dirsek eklemi ve omuz eklemine aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri (tüm parmaklara fleksiyon / ekstansiyon / abdüksiyon / addüksiyon, başparmağa ek olarak oppozisyon / repozisyon, dirsek fleksiyonu / ekstansiyonu, omuz fleksiyonu / ekstansiyonu / abdüksiyonu / addüksiyonu / internal rotasyonu / eksternal rotasyonu) uygulandı. Tüm hastalar omuz ve dirsek hareketlerini tam açıklıkta aktif olarak yapabilirken, bazı hastalar ise parmak hareketlerini aktif olarak son açıklığa kadar yapmakta zorlandılar ya da yapamadılar. Bu durumda hastadan hareket kısıtlılığı olan sınıra kadar hareketi aktif olarak yapması istendi. Kısıtlılık sınırında ise hareket aktif yardımcı ya da pasif olarak fizyoterapist tarafından, hastanın tolere edebildiği ağrı sınırına kadar sürdürüldü. Tüm hastalarda cerrahi sonrası alçı atel bulunmaktaydı. Alçı atel postoperatif 7-10. günde çıkarıldı. Bu yüzden postoperatif ilk hafta içinde alçı atelin izin verdiği ölçüde parmak hareketleri çalışıldı.

Postoperatif ikinci haftanın başında, alçı atel çıkarıldıktan sonra, hastanın tolerasyonu da göz önünde bulundurularak, el bileği ve ön kola aktif eklem hareket açıklığı egzersizlerine (el bileği fleksiyonu / ekstansiyonu / ulnar deviasyonu / radial deviasyonu, ön kol supinasyonu / pronasyonu) başlandı. Benzer biçimde hareketleri aktif olarak yapmakta zorlanan hastalar için hareket kısıtlılığı olan sınıra kadar hareket aktif olarak yapıldı. Kısıtlılık sınırında ise hareket aktif yardımcı ya da pasif olarak fizyoterapist tarafından, hastanın tolere edebileceği ağrı sınırına kadar sürdürüldü. Tüm eklem hareket açıklığı egzersizleri üçer set ve her set 10 tekrar olacak şekilde uygulandı.

3-8. hafta: Postoperatif 3-4. haftada hafif pasif germelere başlandı ve minimal dirençli aktivitelere izin verildi. Hastada pasif hareket kısıtlılığı olan tüm eklemlere, kısıtlılık yönünde, kısıtlılığa neden olan yumuşak dokuyu germek amacıyla, fizyoterapist tarafından, hastanın tolere edebildiği ağrı sınırında hafif germe egzersizleri uygulandı. Germanin son noktasında 30 sn tutuldu ve egzersizler 5 kez tekrarlandı. Su dolu bardağı tutma, bıçak kullanarak et doğrama, anahtar çevirme gibi minimal dirençli aktivitelere izin verildi.

8-12. hafta: Sekizinci haftada dirençli egzersiz eğitime (kuvvetlendirme egzersizleri) başlandı. El bileği fleksiyonu, ekstansiyonu, radial deviasyonu ile ön kol supinasyonu ve pronasyonuna dirençli egzersizler verildi. Kuvvetlendirme egzersizlerine, bir maksimum tekrarın %60-70'sinde başlanması amaçlandı. Ancak hastaların 1 maksimum tekrarı tolere edemeyecekleri düşünülerek modifiye Borg Skalasına göre algılanan orta zorluk derecesinde

(11-13 puan) dirençli egzersizlere başlandı. Direnç miktarı dereceli olarak, hastanın tolerasyonu da gözetilerek, iki haftada bir 250-500 gr artırıldı. Direnci artırma kriteri; hastanın önceki tekrar sayısından iki fazla tekrarı, en az iki set yapabilmesi ve yeni direnç miktarındaki egzersizi 8-10 tekrar yapabilmesi olarak American College of Sports Medicine (ACSM) kılavuzlarında belirtildiği gibi belirlendi (133). Tüm egzersizler üç set, her set 8-12 tekrar olacak şekilde uygulandı. Kuvvetlendirme egzersizleri hastalara ev egzersiz programı olarak da verildi. Hastalardan egzersizleri günde üç set, her set 8-12 tekrar olacak şekilde, gün aşırı yapması istendi. Haftada iki kez yapılan fizyoterapi seanslarında hastaların egzersizleri ne ölçüde yaptığı sorgulandı ve hastaların egzersize katılımı teşvik edildi. Bunun yanında parmaklar için de dirençli egzersizler verildi. El egzersiz topu, para lastiği ve oyun hamuru kullanılarak parmak fleksiyonu, ekstansiyonu, abduksiyonu, addüksiyonu, başparmak oppozisyonu ve repozisyonu dirençli olarak çalışıldı ve benzer biçimde ev egzersizi olarak verildi. Postoperatif 12. haftada ise temas sporları ve ağır dirençli işler hariç GYA'ya tam dönüşe izin verildi.

Ev programı: Tüm hastalara Krischak'ın tanımladığı ev egzersiz programı da verildi. Bu program içinde eli yumruk yapma açma, küre kavrama, el bileği fleksiyonu, ekstansiyonu, ulnar deviasyonu, radial deviasyonu, proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF) tekniği, yumuşak sünger sıkma, silindir kavrama, top sıkma, germe egzersizleri ve dirençli egzersizler bulunmaktadır (90) (Şekil 12).



5 × 10



3 × 15



5 × 10



2 × 20



2 × 20



2 × 20



3 × 10



2 × 10

Şekil 12. Krischak'ın ev egzersiz programı-1

(Resimlerin yanındaki ilk sayı set sayısını, diğeri tekrar sayısını göstermektedir)



2 × 20



2 × 20



2 × 10



2 × 10



2 × 10



3 × 10

Şekil 13. Krischak'ın ev egzersiz programı-2

(Resimlerin yanındaki ilk sayı set sayısını, diğeri tekrar sayısını göstermektedir)

Öneriler: Hastalara postoperatif ilk hafta, önkol alçı atel içindeyken kolunu olabildiğince elevasyonda tutması önerildi. Kırıktan korunma, ödem kontrolü (elevasyon ve akut dönemde soğuk uygulama), yara yeri bakımı ve fonksiyonel aktiviteler hakkında hasta eğitimi verildi.

Manuel Terapi Uygulamaları

Çalışmada Mulligan Konsepti'nden Hareket ile Mobilizasyon (HİM) tekniği (Mobilization With Movement-MWM) kullanıldı. Bu teknik ile eklem uygun pozisyonuna alınarak aktif ve ağrısız hareketin artırılması amaçlanmaktadır (20, 102, 134). Fizyoterapist ekleme uygun doğrultuda (gliding ve/veya rotasyon) manuel bir kuvvet uygular ve hastadan aktif hareket ister. Aktif hareket boyunca fizyoterapist aynı miktar ve doğrultuda manuel kuvveti uygulamaya devam eder. Böylece hareket ile mobilizasyon sağlanmış olur. Ağrısız olan bu mobilizasyon 10 kez tekrarlanır. Uygulama sırasında önemli olan ağrısız aktif eklem hareketinin bulunabilmesidir. Uygulama sırasında ağrı oluşuyor ise işlem durdurulur ve uygulanan manuel kuvvetin yönü değiştirilerek yeniden denenir. Ağrısız hareket kazanılıncaya kadar denemeye devam edilir. Doğru HİM uygulaması sonrası hastanın kısıtlı olan eklem hareket açıklığında artış ve ağrısında azalma/kaybolma beklenir (20).

Mulligan HİM tekniği, Mulligan Konsepti Modül A ve B sertifikasını 2014 yılında almış bir fizyoterapist tarafından uygulandı. Çalışmada el bileği eklemlerine fleksiyon ve ekstansiyon için, proksimal ve distal radioulnar eklemlere ise ön kol supinasyon ve pronasyonu için HİM teknikleri uygulandı.

El bileği fleksiyonu ve ekstansiyonu için uygulanan HİM yöntemi:

İlk olarak fizyoterapist bir elinin web aralığı ile radius ve ulnayı medialden kavrayarak stabilize etti. Diğer elinin web aralığı ile de proksimal sıra karpal kemikleri lateralden kavrayarak eklem yüzüne paralel biçimde bir lateral gliding uyguladı (Şekil 14). Ardından hastadan aktif el bileği fleksiyonu istendi. Hastanın aktif yapamadığı son açılarda ise Mulligan'ın "overpressure" (20, 102) olarak tanımladığı pasif germe hareketi eklendi (Şekil 15). Eğer fleksiyon hareketi ağrısız biçimde tamamlandıysa, hareket 10 kez tekrarlandı. 15-20 saniyelik dinlenmenin ardından diğer sete geçildi ve toplamda üç set HİM uygulandı. Eğer HİM yapılırken fleksiyon hareketinde ağrıda azalma meydana gelmediyse ya da ağrıda artış olduysa HİM durduruldu ve lateral gliding uygulamasının yanında karpal kemiklere rotasyon (iç ya da dış) da uygulanarak hareket tekrarlandı. Tüm bunlara rağmen ağrısız hareket elde edilemediyse fizyoterapist el tutuşlarını değiştirdi. Bu kez bir elinin web aralığı ile radius ve ulnayı lateralden kavrayarak stabilize etti. Diğer elinin web aralığı ile proksimal sıra karpal kemikleri medialden kavrayarak eklem yüzüne paralel biçimde bir medial gliding uyguladı. Ağrısız hareket bulunana kadar yukarıda anlatılan aynı işlem sürdürüldü. El bileği ekstansiyonu için de aynı işlem, ağrısız aktif

el bileği ekstansiyonu sağlanana kadar uygulandı (Şekil 16). Çalışmada EMT grubunda yalnızca iki hastada medial gliding ve rotasyonlar ile ağrısız fleksiyon ve ekstansiyon hareketinin kazanıldığı gözlemlendi. Diğer tüm hastalarda ise lateral gliding ve rotasyonlar ile ağrısız fleksiyon ve ekstansiyonun elde edildiği gözlemlendi.



Şekil 14. El bileğinde HİM yöntemi için el tutuşları, *superior ve anterosuperior görünüm*



Şekil 15. El bileği fleksiyonu için HİM yöntemi, *lateral görünüm*



Şekil 16. El bileği ekstansiyonu için HİM yöntemi, *lateral görünüm*

Önkol supinasyonu ve pronasyonu için DRUE'ye uygulanan HİM yöntemi:

İlk olarak hastanın önkolu nötral pozisyonda iken fizyoterapist bir eli ile radiusu distal ucundan, diğer eli ile ulnayı distal ucundan kavradı. Bir eli ile radiusa anterior gliding uygularken, diğer eli ile ulnaya posterior gliding uyguladı ve hastadan aktif ön kol supinasyonu istedi. Eğer hasta supinasyonu aktif olarak tamamlayamadıysa, supinasyon yönünde aktif açıklığın son noktasında overpressure uygulandı (Şekil 17). Ağrısız supinasyon sağlandığında hareket 10 kez tekrarlandı. 15-20 saniyelik dinlenmenin ardından diğer sete geçildi ve toplamda üç set HİM uygulandı. Çalışmada bu manevra ile (radiusa anterior, ulnaya posterior gliding) tüm hastalarda ağrısız supinasyon hareketin kazanıldığı gözlemlendi. Ön kol pronasyonu için ise ön kol nötral pozisyonda iken fizyoterapist bir eli ile radiusu distal ucundan, diğer eli ile ulnayı distal ucundan kavradı. Bir eli ile radiusa posterior gliding uygularken, diğer eli ile ulnaya anterior gliding uyguladı ve hastadan aktif ön kol pronasyonu istedi. Aktif pronasyon açıklığının son noktasında yine overpressure uygulandı. Ağrısız pronasyon sağlandığında hareket 10 kez tekrarlandı. 15-20 saniyelik dinlenmenin ardından diğer sete geçildi ve toplamda üç set HİM uygulandı. Çalışmada bu manevra ile (radiusa posterior, ulnaya anterior gliding) tüm hastalarda ağrısız pronasyon hareketinin kazanıldığı gözlemlendi.



Şekil 17. Ön kol supinasyonu için DRUE'ye uygulanan HİM yöntemi

Önkol supinasyonu ve pronasyonu için PRUE'ye uygulanan HİM yöntemi:

İlk olarak hastanın önkolu nötral pozisyonda iken fizyoterapist bir eli ile ulnayı proksimal ucundan kavradı ve stabilize etti. Diğer eli ile radius başını kavradı ve başparmağı ile radius başına posterior gliding uygularken hastadan aktif ön kol supinasyonu istedi. Eğer hasta supinasyonu aktif olarak tamamlayamadıysa, supinasyon yönünde aktif açıklığın son noktasında overpressure uygulandı (Şekil 18). Ağrısız supinasyon sağlandığında hareket 10 kez tekrarlandı. 15-20 saniyelik dinlenmenin ardından diğer sete geçildi ve toplamda üç set HİM uygulandı. Çalışmada bu manevra ile (radius başına posterior gliding) tüm hastalarda ağrısız supinasyon hareketinin kazanıldığı gözlemlendi. Ön kol pronasyonu için ise ön kol nötral pozisyonda iken fizyoterapist bir eli ile ulnayı proksimal ucundan kavradı ve stabilize etti. Diğer eli ile radius başını kavradı ve ilk dört parmağı ile radius başına anterior gliding uygularken hastadan aktif ön kol pronasyonu istedi. Eğer hasta pronasyonu aktif olarak tamamlayamadıysa, pronasyon yönünde aktif açıklığın son noktasında overpressure uygulandı. Ağrısız pronasyon sağlandığında hareket 10 kez tekrarlandı. 15-20 saniyelik dinlenmenin ardından diğer sete geçildi ve toplamda üç set HİM uygulandı. Çalışmada bu manevra ile (radius başına anterior gliding) tüm hastalarda ağrısız pronasyon hareketinin kazanıldığı gözlemlendi.

Çalışma, değerlendirmeleri yapan araştırmacı kör olacak şekilde tek-kör bir randomize kontrollü çalışma olarak tamamlandı.



Şekil 18. Ön kol supinasyonu için PRUE'ye uygulanan HİM yöntemi

3. 7. Araştırma Planı ve Takvimi

Araştırma Temmuz 2015-Eylül 2015 tarihleri arasında planlama, kaynak tarama, onay ve izinlerin alınması ile başladı. Veri toplama süreci Eylül 2016 tarihinde başlamış ve Mart 2018 tarihine kadar sürmüştür. Veri toplama sürecinin bitiminden sonra veriler istatistiksel olarak analiz edildi ve Nisan 2018 tarihinde yazım ve basım süreci tamamlandı.

Tablo 1. Araştırma Planı

	AYLAR											
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30	30-33	34
Kaynak Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
İzinler-Onaylar	X											
Veri Toplama					X	X	X	X	X	X	X	
İstatistiksel Analiz											X	
Yazım											X	X
Basım												X
Yayın Yapma											X	X

3. 8. Verilerin Değerlendirilmesi

Analizler “SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 20.0 for Windows” programıyla yapıldı. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri frekans değerleriyle gösterilerek ortancalar, minimum ve maksimum değerler, çeyrekler arası uzaklıklar belirtildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testi kullanılarak incelendi. Grupların demografik ve klinik özelliklerine göre dağılımları arasındaki anlamlılık Ki-kare Testi ile incelendi. Bağımsız değişkenlerden (erken manuel terapi, rutin fizyoterapi programı) etkilenen bağımlı değişkenlerin (eklem hareket açıklığı, kavrama kuvveti, ağrı şiddeti, fonksiyon, özürlülük, ödem, yaşam kalitesi, radyolojik ölçüm

sonuçları, komplikasyonlar, GYA'ya dönüş zamanı, işe dönüş zamanı) ölçümlerinde; her grubun kendi içindeki tekrarlanan ölçümlerinin karşılaştırılmasında Friedman Varyans Analizi ve anlamlılık durumunda post-hoc Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapıldı. İki grubun verileri arasındaki anlamlılık için Kruskal Wallis Testi ve anlamlılık durumunda post-hoc Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Parametrik koşulları sağlayan ölçüm sonuçları arasındaki korelasyonun hesaplanmasında "Pearson Korelasyon Analizi", parametrik olmayan verileri karşılaştırmak için ise "Spearman Korelasyonu Analizi" kullanıldı. Korelasyonun gücü için, "r" değeri 0 – 0.19 = çok zayıf, 0.20 – 0.39 = zayıf, 0.40 – 0.69 = orta güçte, 0.70 – 0.89 = güçlü, 0.90 – 1.0 = çok güçlü korelasyon olarak yorumlandı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ değerine göre %95 güven aralığında belirlendi.

3. 9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmada hastaların geç dönem takip ölçümlerinin yapılamamış olması, çalışmanın sınırlılıklarından biridir. Ayrıca çalışmada GYA'ya dönüş zamanı, özel anketler kullanılarak daha kapsamlı değerlendirilebilirdi. Çalışmada ise yalnızca GYA'ya tam dönüşü gün sayısı üzerinden ve hastaların beyanına göre belirlendi.

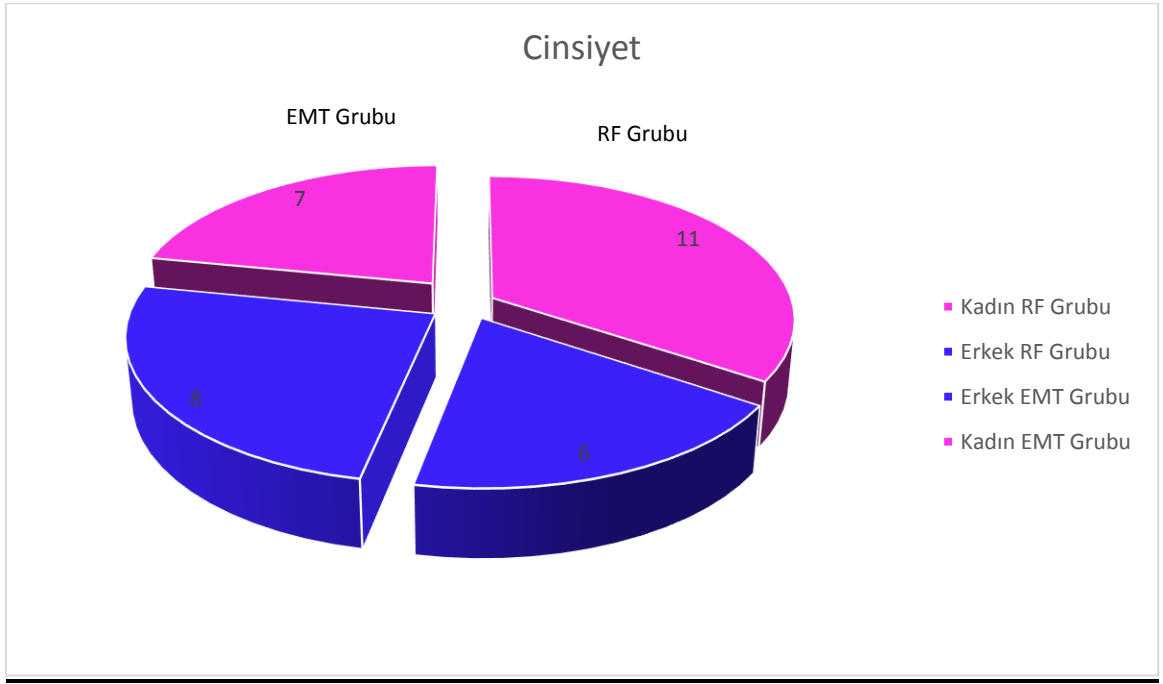
3. 10. Etik Kurul Onayı

Çalışmanın etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan, 10.09.2015 tarih ve 2258-GOA protokol numaralı 2015/21-04 karar numarası ile alındı (EK-5).

Araştırmadaki katılımcıların tümüne araştırmanın amacı, kapsamı, araştırmada uygulanacak değerlendirme ve tedavi yöntemleri, araştırmanın beklenen yararları, öngörülen riskleri, masrafları ve bilgilerin gizliliği konusunda sözlü ve yazılı bilgi verildi ve tüm bu bilgileri içeren "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" (EK-6) imzalatılıp, katılımcıların onamları alındı.

4. BULGULAR

Çalışmaya EMT grubunda 15, RF grubunda 17 olmak üzere toplam 32 hasta alındı. EMT grubu 7 kadın (%53.3) ve 6 erkek (%46.7), RF grubu 11 kadın (%64.7) ve 6 erkekten (%35.3) oluştu, gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0.513$, $\chi^2=0.427$, Ki-kare) (Şekil 19).



Şekil 19. Katılımcıların cinsiyet dağılımları

Katılımcıların demografik ve klinik özelliklerine göre dağılımları Tablo 2’de verildi. Gruplar arasında eğitim durumu, medeni durum, mesleki durum, dominant taraf, yaralanan taraf, anestezi tipi ve kemik kalitesi dağılımları açısından anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Tablo 2. Katılımcıların demografik ve klinik özelliklerine göre dağılımları

		EMT Grubu (n=15)		RF Grubu (n=17)		<i>p</i> (χ^2)
<i>Özellikler</i>		<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	
Cinsiyet	Kadın	7	53.3	11	64.7	0.513
	Erkek	8	46.7	6	35.3	
Eğitim Durumu	İlkokul	1	6.7	5	29.4	0.356
	Ortaokul	1	6.7	1	5.9	
	Lise	5	33.3	7	41.2	
	Lisans	5	33.3	3	17.6	
	Lisansüstü	3	20.0	1	5.9	
Medeni Durum	Bekar	2	13.3	2	11.8	0.231
	Evli	13	86.7	12	70.6	
	Dul	0	0.0	3	17.6	
Mesleki Durum	Çalışmıyor	3	20.0	5	29.4	0.074
	Çalışıyor	12	80.0	8	47.1	
	Emekli	0	0.0	4	23.5	
Dominant Taraf	Sağ	15	100.0	16	94.1	0.340
	Sol	0	0.0	1	5.9	
Yaralanan Taraf	Sağ	6	40.0	6	35.3	0.784
	Sol	9	60.0	11	64.7	
Anestezi Tipi	Genel	12	80.0	9	52.9	0.108
	Lokal	3	20.0	8	47.1	
Kemik Kalitesi*	Normal	7	46.7	8	47.1	0.991
	Osteopenik	6	40.0	7	41.2	
	Osteoporotik	2	13.3	2	11.8	

χ^2 : Ki-kare testi

*Kemik mineral yoğunluğu ölçümü dansitometri T-omurga değerine göre (normal>-1.0, -1.0>osteopenik>-2.5, -2.5>osteoporotik) belirlenmiştir.

Çalışmada EMT grubunun yaş ortalaması 45.25±9.84 yıl, RF grubunun yaş ortalaması 57.00±15.84 yıl idi ve gruplar arasında yaş açısından anlamlı fark vardı ($p=0.017$). Gruplar arasında BKİ, yaralanma tarihinden cerrahi tarihine kadar geçen preoperatif süre ve cerrahi süresi açısından anlamlı fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

	EMT GRUBU (n=15) Ort±SS	RF GRUBU (n=17) Ort±SS	<i>p değeri</i>
Yaş (yıl)	45.25±9.84	57.00±15.84	0.017*
BKİ (kg/m²)	26.55±4.53	26.92±3.80	1.000
Preoperatif süre[‡] (saat)	154.71±132.58	251.86±201.74	0.105
Cerrahi süresi (dk)	138.33±35.82	146.43±53.29	0.643

* $p < 0.05$ (Mann-Whitney U Testi)

[‡]Yaralanma tarihinden cerrahi tarihine kadar geçen süre

EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, BKİ: Beden kütle indeksi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Gruplar radial inklinasyon, radial uzunluk, volar tilt ve kemik mineral yoğunluğu ölçümleri açısından birbiri ile karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$). Bununla birlikte ulnar varyans değerinin RF grubunda daha yüksek olduğu ve EMT grubu değerleri ile karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p = 0.025$) (Tablo 4).

Tablo 4. Grupların radyolojik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	EMT GRUBU (n=15) Ort±SS	RF GRUBU (n=17) Ort±SS	<i>p değeri</i>
Radial inklinasyon (°)	21.72±5.22	19.92±5.87	0.190
Radial uzunluk (mm)	13.01±2.75	13.23±5.91	0.571
Ulnar varyans (mm)	-0.74±2.04	1.53±2.97	0.025*
Volar tilt (°)	10.36±2.98	13.22±7.60	0.247
KMY-T omurga	-1.36±1.17	-1.16±1.39	0.699
KMY-Z omurga	-1.28±1.00	-0.45±1.48	0.075

* $p < 0.05$ (Mann-Whitney U Testi)

KMY-T: Kemik mineral yoğunluğu-T skoru, KMY-Z: Kemik mineral yoğunluğu-Z skoru, EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Her iki grupta fizyoterapi öncesi ağrı şiddeti değerleri benzerdi ve grupların ağrı şiddetleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.231$) (Tablo 5).

Tablo 5. Grupların fizyoterapi öncesi ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması

	EMT GRUBU (n=15) Ort±SS	RF GRUBU (n=17) Ort±SS	<i>p değeri</i>
Ağrı Şiddeti (VAS)	6.50±2.43	7.64±1.98	0.231

VAS: Vizuel analog skala, EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların 3. haftadaki (ilk ölçüm) aktif eklem hareket açıklıkları karşılaştırıldığında; EMT grubunun el bileği ekstansiyon derecesi, sağlam tarafa göre el bileği ekstansiyon yüzdesi, ön kol supinasyon derecesi, sağlam tarafa göre ön kol supinasyon yüzdesi, ulnar deviasyon derecesi ve radial deviasyon derecesi RF grubununkine göre daha yüksekti ve aradaki fark anlamlı idi ($p<0.05$) (Tablo 6).

Tablo 6. Grupların 3. haftadaki aktif eklem hareket açıklıklarının karşılaştırılması

	EMT GRUBU (n=15) Ort±SS	RF GRUBU (n=17) Ort±SS	<i>p değeri</i>
El bileği fleksiyonu (°)	44.5±17.16	38.21±9.46	0.197
El bileği fleksiyonu (%)[‡]	52.87±17.63	48.48±13.79	0.382
El bileği ekstansiyonu (°)	41.00±12.14	17.50±18.33	0.004*
El bileği ekstansiyonu (%)[‡]	55.85±16.47	25.52±26.91	0.005*
Ön kol supinasyonu (°)	77.83±10.11	53.36±21.55	0.003*
Ön kol supinasyonu (%)[‡]	86.48±11.23	53.36±21.55	0.003*
Ön kol pronasyonu (°)	85.83±14.43	88.93±2.89	0.711
Ön kol pronasyonu (%)[‡]	95.37±16.03	98.81±3.22	0.711
Ulnar deviasyon (°)	30.75±10.01	22.00±9.59	0.030*
Ulnar deviasyon (%)[‡]	67.21±18.08	51.63±21.60	0.050
Radial deviasyon (°)	19.50±5.18	10.93±7.93	0.005*
Radial deviasyon (%)[‡]	62.99±12.44	54.58±43.06	0.607

* $p < 0.05$ (Mann-Whitney U Testi)

[‡] Sağlam tarafa göre eklem hareket açıklığı yüzdesi

EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların 3. haftadaki (ilk ölçüm) çevre ölçümü (ödem için) sonuçlarının sağlam tarafa göre farkları karşılaştırıldığında, hiçbir ölçüm noktasında gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$) (Tablo 7).

Tablo 7. Grupların 3. haftadaki çevre ölçümü (ödem) değerlerinin sağlam tarafa göre farklarının karşılaştırılması

Ödem	EMT GRUBU (n=15) Ort±SS	RF GRUBU (n=17) Ort±SS	<i>p değeri</i>
MKP (cm) [¥]	-0.25±0.58	-0.18±0.77	0.937
Radial Stiloid (cm) [¥]	1.92±0.90	2.18±0.82	0.359
Radial Stiloid 5cm üstü (cm) [¥]	0.75±0.54	1.07±0.80	0.408
Toplam* (cm) [¥]	2.42±1.08	3.07±1.45	0.275

* $p < 0.05$ (Mann-Whitney U Testi)

¥ Sağlam tarafa göre ödem çevre ölçümü farkı (=Yaralanan taraf - Sağlam taraf)

*Toplam = MKP + Radial Stiloid + Radial Stiloid 5 cm üstü

EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların 3. haftadaki (ilk ölçüm) kas kuvveti değerleri karşılaştırıldığında; EMT grubunun el kavrama kuvveti, sağlam tarafa göre el kavrama kuvveti yüzdesi ve sağlam tarafa göre lateral kavrama kuvveti yüzdesi RF grubununkine göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Grupların 3. haftadaki kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	EMT GRUBU (n=15) Ort±SS	RF GRUBU (n=17) Ort±SS	<i>p değeri</i>
El kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	9.33±6.03	4.86±4.25	0.020*
El kavrama kuvveti (%)[‡]	34.40±22.57	18.80±17.61	0.025*
Parmak ucu kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	3.33±1.15	2.86±1.01	0.338
Parmak ucu kavrama kuvveti (%)[‡]	48.24±15.76	41.59±15.55	0.381
Lateral kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	4.42±1.18	3.46±1.22	0.076
Lateral kavrama kuvveti (%)[‡]	53.85±14.67	41.36±18.12	0.023*
Palmar kavrama kuvveti (kg-kuvvet)	3.54±0.75	3.18±1.32	0.323
Palmar kavrama kuvveti (%)[‡]	47.93±15.35	45.09±19.96	0.520

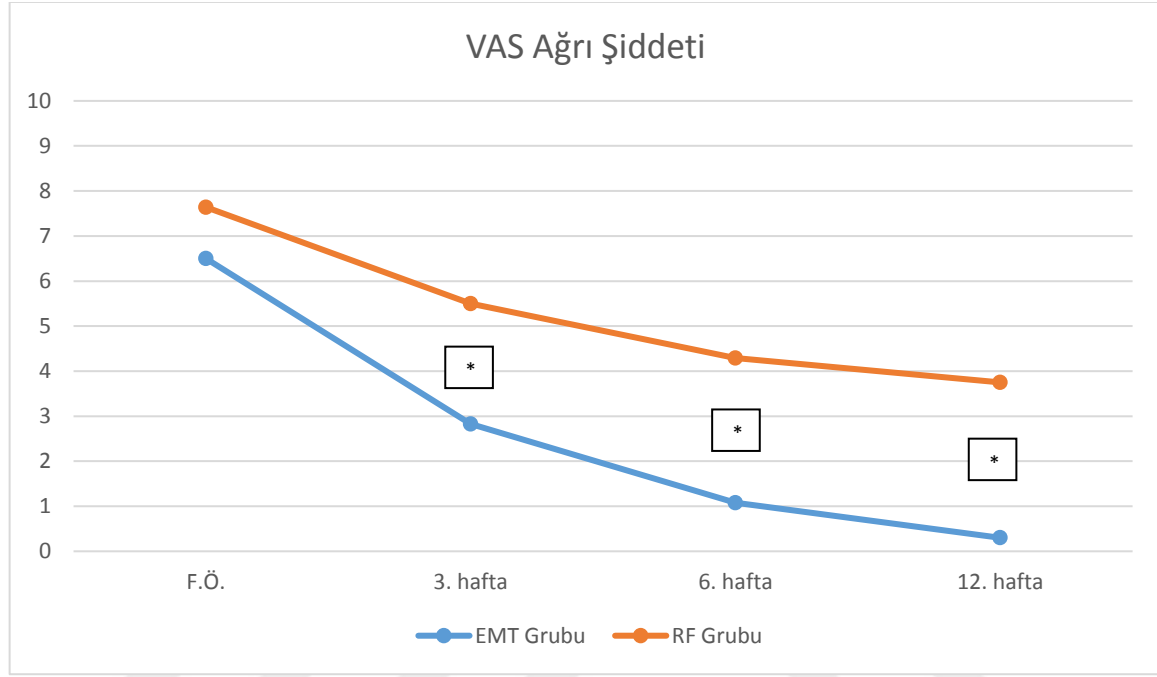
* $p < 0.05$ (Mann-Whitney U Testi)

[‡] Sağlam tarafa göre kuvvet yüzdesi

EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Şekil 2’de grupların 3., 6. ve 12. haftadaki ağrı şiddetlerindeki değişimleri verildi. EMT grubunun fizyoterapi öncesi, 3. hafta, 6. hafta ve 12. hafta ağrı şiddeti ölçümlerindeki değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p < 0.001$, Friedman varyans analizi). Post-hoc Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon işaretli sıralar testi analizlerine göre, EMT grubunda tekrarlayan ölçümlerde ortaya çıkan farkın, 6. hafta ve 12. hafta arasındaki değişim haricindeki tüm değişimlerden kaynaklandığı belirlendi ($p < 0.05$). RF grubunda da tekrarlayan grup içi ölçümlerdeki farkın anlamlı olduğu ($p < 0.001$, Friedman varyans analizi) ve ortaya çıkan farkın tüm ölçümlerdeki değişimlerden kaynaklandığı belirlendi ($p < 0.05$, Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon işaretli sıralar testi). Grupların tedavi sonrası ağrı şiddetleri birbiri ile karşılaştırıldığında ise EMT grubunda 3. hafta, 6. hafta ve 12. haftadaki ağrı şiddetleri daha düşüktü ve RF grubunun değerleri ile karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi (sırasıyla, $p = 0.007$, $p = 0.001$, $p = 0.002$) (Şekil 20).

Gruplardaki ağrı şiddetindeki azalma miktarları (Δ -fark) arasında fark olup olmadığını belirlemek için yapılan karşılaştırmada iki grupta da değişim miktarının benzer olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi. ($p>0.05$).



Şekil 20. Katılımcıların ağrı şiddeti değerlerindeki değişim

* $p<0.05$ (Mann-Whitney U testi)

VAS: Vizuel analog skala, EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, F.Ö.: Fizyoterapi öncesi

El- el bileği bölgesinde gelişen ödem içim yapılan çevre ölçüm sonuçlarına göre; EMT grubunda, etkilenen taraf ile sağlam taraf arasındaki toplam farkın, ölçümler arasındaki karşılaştırmasında sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p=0.012$, Friedman varyans analizi). Anlamlılığın hangi ölçümlerden kaynaklandığı incelendiğinde ise tüm ölçümler arası karşılaştırmalardaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$). Aynı istatistiki sonuçlar RF grubu için de geçerliydi ve hem tekrarlayan ölçümler ($p=0.012$, Friedman varyans analizi) hem de ölçümler arası karşılaştırmalardaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 9).

Her iki grubun ölçümler arası farkları (Δ -fark) birbiri ile karşılaştırıldığında ödem azalma miktarlarının benzer olduğu ve aradaki farkların anlamlı olmadığı görüldü ($p>0.05$) (Şekil 21).

Tablo 9. Katılımcıların ödemlerinin grup içi değişimlerinin ve gruplar arası değerlerinin karşılaştırılması

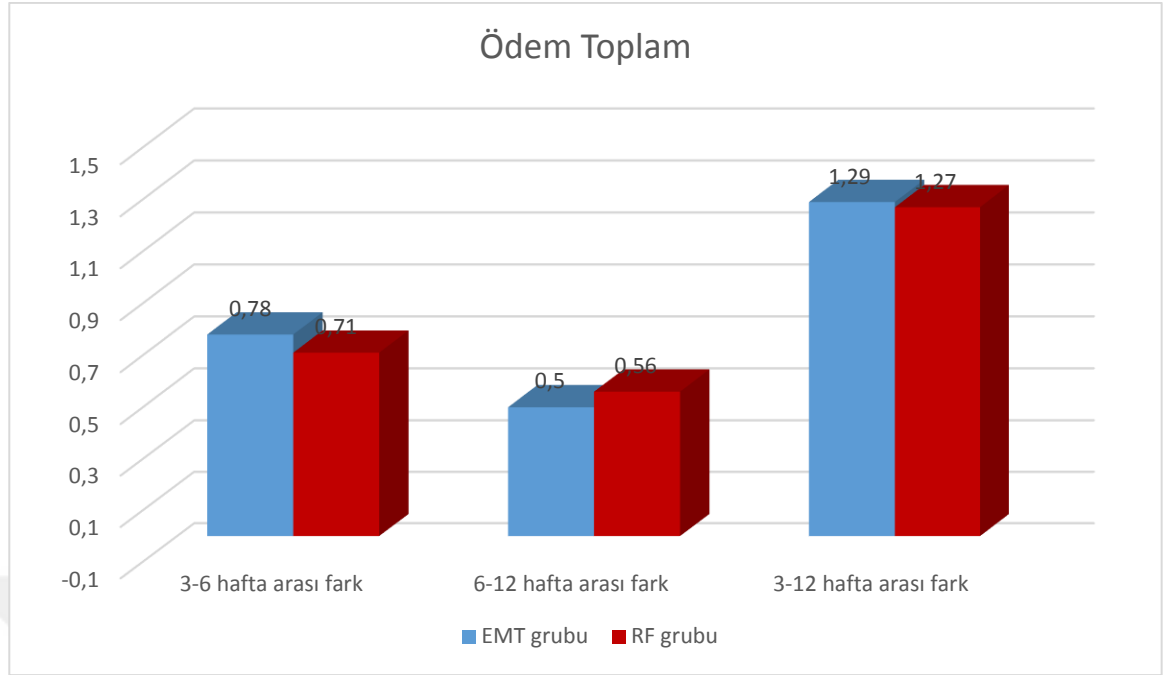
		EMT GRUBU (n=15) Ort$\pm$SS	RF GRUBU (n=17) Ort$\pm$SS	P_{EMT-RF}
Ödem Toplam (cm) ¥	1.ölçüm	2.42 $\pm$ 1.08	3.07 $\pm$ 1.45	0.275
	2.ölçüm	1.63 $\pm$ 1.00	2.36 $\pm$ 1.88	0.254
	3.ölçüm	1.00 $\pm$ 0.91	0.50 $\pm$ 1.28	0.252
p_{1-2}		0.005*	0.007*	
p_{2-3}		0.027*	0.005*	
p_{1-3}		0.001*	0.004*	

* $p<0.05$

Ödem Toplam = Ödem MKF + Ödem Radial Stiloid + Ödem Radial Stiloid 5 cm üstü

¥ Sağlam tarafa göre ödem çevre ölçümü farkı (=Yaralanan taraf - Sağlam taraf)

$p_{1-2}, p_{1-3}, p_{2-3}$: sırasıyla 1. ve 2., 1. ve 3., 2. ve 3. ölçümler arası anlamlılık (Bonferroni düzeltilmeli Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi), p_{EMT-RF} : Gruplar arası anlamlılık (Mann-Whitney U Testi), EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma



Şekil 21. Katılımcıların ödemlerindeki azalmaların (Δ -fark) gruplar arası karşılaştırılması

Grupların aktif eklem hareket açıklıklarının grup içi tekrarlayan ölçümlerindeki farkı belirlemek için yapılan Friedman varyans analizi sonucuna göre hem EMT grubunda hem de RF grubunda ön kol pronasyonu hariç tüm hareketlerde ölçümler arasında anlamlı fark vardı ($p < 0.05$). Post-hoc Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre bu anlamlılık 3.hf-6.hf, 6.hf-12.hf ve 3.hf-12.hf ölçümleri arasındaki farklardan kaynaklanmaktaydı (Tablo 10a ve 10b).

Grupların 12. haftadaki (3.ölçüm) aktif eklem hareket açıklıkları birbiri ile karşılaştırıldığında; EMT grubunun el bileği fleksiyon derecesi, sağlam tarafa göre el bileği fleksiyon yüzdesi, el bileği ekstansiyon derecesi, sağlam tarafa göre el bileği ekstansiyon yüzdesi, ön kol supinasyon derecesi, sağlam tarafa göre ön kol supinasyon yüzdesi, ulnar deviasyon derecesi ve radial deviasyon derecesi RF grubununkinden anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.05$) (Tablo 10a ve 10b).

Tablo 10a. Katılımcıların aktif eklem hareket açıklıklarının grup içi değişimlerinin ve gruplar arası değerlerinin karşılaştırılması-1

		EMT GRUBU (n=15)		RF GRUBU (n=17)		P_{EMT-RF}	
		Derece Ort±SS	% [¥] Ort±SS	Derece Ort±SS	% [¥] Ort±SS	Derece	% [¥]
El bileği fleksiyonu	1.ölçüm	44.5±17.16	52.87±17.63	38.21±9.46	48.48±13.79	0.197	0.382
	2.ölçüm	60.42±14.07	74.17±15.33	50.00±11.90	63.79±18.19	0.084	0.117
	3.ölçüm	71.00±12.19	87.38±14.18	54.43±15.49	68.88±20.30	0.010*	0.016*
p_{1-2}		<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*		
p_{2-3}		0.003*	0.003*	0.055	0.059		
p_{1-3}		<0.001*	<0.001*	0.001*	0.001*		
El bileği ekstansiyonu	1.ölçüm	41.00±12.14	55.85±16.47	17.50±18.33	25.52±26.91	0.004*	0.005
	2.ölçüm	58.00±9.14	79.04±11.54	36.79±17.38	54.78±26.72	0.003*	0.027*
	3.ölçüm	69.50±7.56	94.66±7.40	45.79±10.68	67.48±15.59	<0.001*	<0.001*
p_{1-2}		<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*		
p_{2-3}		0.001*	0.001*	0.015*	0.001*		
p_{1-3}		<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*		
Ön kol supinasyonu	1.ölçüm	77.83±10.11	86.48±11.23	53.36±21.55	53.36±21.55	0.003*	0.003*
	2.ölçüm	88.75±3.11	98.61±3.45	75.93±13.78	84.36±15.31	0.001*	0.001*
	3.ölçüm	90.00±0.00	100.00±0.00	85.50±8.64	95.00±9.59	0.012*	0.012*
p_{1-2}		0.002*	0.002*	<0.001*	<0.001*		
p_{2-3}		0.060	0.060	0.002*	0.002*		
p_{1-3}		0.001*	0.001*	<0.001*	<0.001*		

* $p < 0.05$

%[¥]: Sağlam tarafa göre eklem hareket açıklığı yüzdesi, p_{1-2} , p_{1-3} , p_{2-3} : sırasıyla 1. ve 2., 1. ve 3., 2. ve 3. ölçümler arası anlamlılık (Bonferroni düzeltilmeli Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi), p_{EMT-RF} : Gruplar arası anlamlılık (Mann-Whitney U Testi), EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Tablo 10b. Katılımcıların aktif eklem hareket açıklıklarının grup içi değişimlerinin ve gruplar arası değerlerinin karşılaştırılması-2

		EMT GRUBU (n=15)		RF GRUBU (n=17)		P_{EMT-RF}	
		Derece Ort±SS	% [‡] Ort±SS	Derece Ort±SS	% [‡] Ort±SS	Derece	% [±]
Ulnar deviasyon	1.ölçüm	30.75±10.01	67.21±18.08	22.00±9.59	51.63±21.60	0.030*	0.050
	2.ölçüm	38.75±9.42	85.85±15.16	27.43±7.83	64.84±18.34	0.004*	0.005*
	3.ölçüm	41.33±10.54	91.62±18.83	32.07±8.54	76.22±20.27	0.034*	0.063
p_{1-2}		0.001*	0.001*	0.002*	0.001*		
p_{2-3}		0.083	0.103	0.006*	0.005*		
p_{1-3}		0.003*	0.003*	0.002*	0.001*		
Radial deviasyon	1.ölçüm	19.50±5.18	62.99±12.44	10.93±7.93	54.58±43.06	0.005*	0.607
	2.ölçüm	26.33±6.85	85.89±22.10	15.71±5.31	73.37±36.06	<0.001*	0.280
	3.ölçüm	28.50±6.32	93.35±22.02	19.43±4.33	89.22±32.43	<0.001*	0.503
p_{1-2}		0.001*	0.001*	0.003*	0.002*		
p_{2-3}		0.086	0.086	0.002*	0.002*		
p_{1-3}		<0.001*	<0.001*	0.001*	<0.001*		

* $p < 0.05$

%[‡]: Sağlam tarafa göre eklem hareket açıklığı yüzdesi, p_{1-2} , p_{1-3} , p_{2-3} : sırasıyla 1. ve 2., 1. ve 3., 2. ve 3. ölçümler arası anlamlılık (Bonferroni düzeltilmeli Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi), p_{EMT-RF} : Gruplar arası anlamlılık (Mann-Whitney U Testi), EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

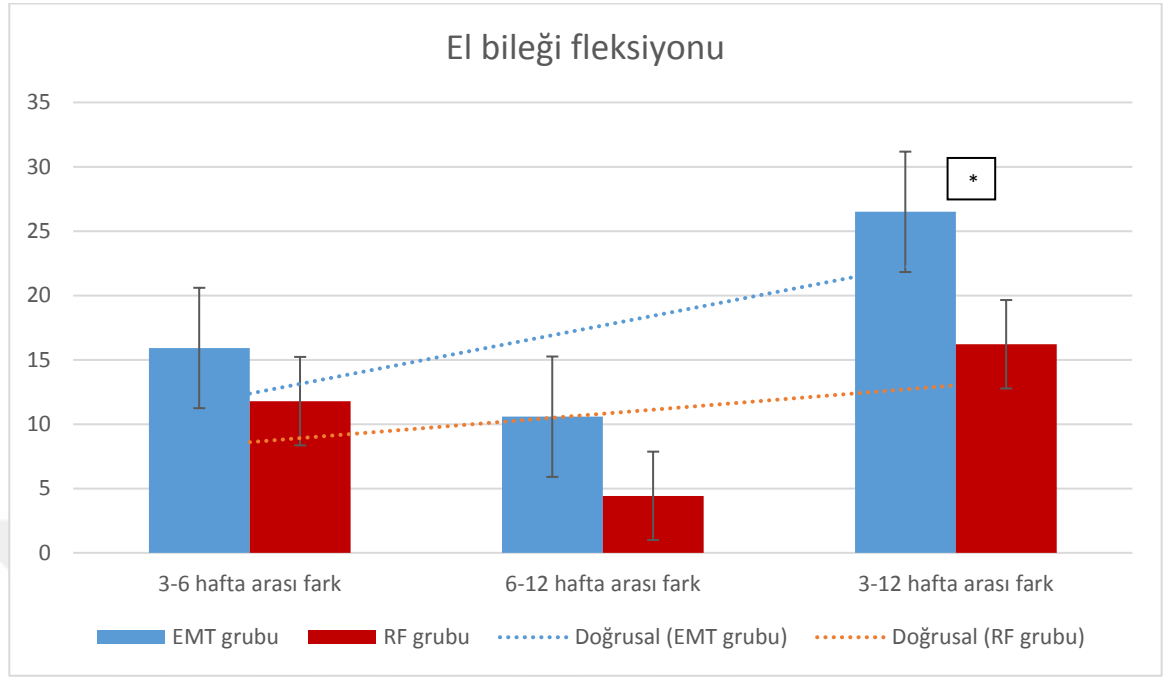
Gruplar arasında aktif eklem hareket açılarındaki değişim miktarları (Δ -fark) açısından fark olup olmadığı incelendiğinde, el bileği fleksiyonundaki artış, ön kol supinasyonundaki artış ve sağlam tarafa göre ön kol supinasyon yüzdesindeki artış açısından gruplar arasında anlamlı fark vardı ($p < 0.05$). (Tablo 11) (Şekil 22). Diğer aktif eklem hareketlerindeki ölçümlerde değişim miktarları benzerdi ve istatistiksel olarak anlamlı farklar yoktu ($p > 0.05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Katılımcıların aktif eklem hareket açıklıklarındaki değişimlerinin (Δ -fark) gruplar arası karşılaştırılması

		EMT GRUBU (n=15)		RF GRUBU (n=17)		P_{EMT-RF}	
		Derece Ort $\pm$ SS	% [‡] Ort $\pm$ SS	Derece Ort $\pm$ SS	% [‡] Ort $\pm$ SS	Derece	% [‡]
El bileği fleksiyonu	Δ_{1-2}	15.92 $\pm$ 10.09	21.30 $\pm$ 18.54	11.79 $\pm$ 9.74	15.31 $\pm$ 11.79	0.236	0.471
	Δ_{2-3}	10.58 $\pm$ 9.21	13.21 $\pm$ 11.96	4.43 $\pm$ 10.64	5.09 $\pm$ 12.52	0.099	0.100
	Δ_{1-3}	26.50 $\pm$ 13.19	34.51 $\pm$ 24.05	16.21 $\pm$ 16.06	20.40 $\pm$ 18.60	0.047*	0.094
El bileği ekstansiyonu	Δ_{1-2}	17.00 $\pm$ 7.25	23.19 $\pm$ 9.76	19.29 $\pm$ 11.74	29.26 $\pm$ 18.82	0.679	0.328
	Δ_{2-3}	11.50 $\pm$ 7.97	15.63 $\pm$ 10.62	9.00 $\pm$ 14.28	12.69 $\pm$ 20.21	0.470	0.471
	Δ_{1-3}	28.50 $\pm$ 11.79	38.82 $\pm$ 15.94	28.29 $\pm$ 16.94	41.96 $\pm$ 25.09	1.000	0.681
Ön kol supinasyonu	Δ_{1-2}	10.92 $\pm$ 10.20	12.13 $\pm$ 11.34	22.57 $\pm$ 14.53	25.08 $\pm$ 16.15	0.029*	0.029*
	Δ_{2-3}	1.25 $\pm$ 3.11	1.39 $\pm$ 3.45	9.57 $\pm$ 11.98	10.63 $\pm$ 13.30	0.014*	0.014*
	Δ_{1-3}	12.17 $\pm$ 10.11	13.52 $\pm$ 11.23	32.14 $\pm$ 17.64	35.72 $\pm$ 19.61	0.003*	0.003*
Ulnar deviasyon	Δ_{1-2}	8.00 $\pm$ 7.35	18.64 $\pm$ 18.29	5.43 $\pm$ 6.11	13.20 $\pm$ 14.79	0.394	0.487
	Δ_{2-3}	2.58 $\pm$ 6.73	5.76 $\pm$ 15.67	4.64 $\pm$ 5.75	11.38 $\pm$ 13.45	0.392	0.353
	Δ_{1-3}	10.58 $\pm$ 9.64	24.41 $\pm$ 25.58	10.07 $\pm$ 9.17	24.58 $\pm$ 21.94	0.938	0.589
Radial deviasyon	Δ_{1-2}	6.83 $\pm$ 5.70	22.91 $\pm$ 17.98	4.79 $\pm$ 5.34	18.79 $\pm$ 18.75	0.437	0.797
	Δ_{2-3}	2.17 $\pm$ 8.07	7.46 $\pm$ 23.66	3.71 $\pm$ 4.37	15.85 $\pm$ 21.32	0.656	0.419
	Δ_{1-3}	9.00 $\pm$ 5.58	30.36 $\pm$ 19.87	8.50 $\pm$ 7.32	34.64 $\pm$ 28.75	0.797	0.554

* $p < 0.05$

%[‡]: Sağlam tarafa göre eklem hareket açıklığı yüzdesi, $\Delta_{1-2}, \Delta_{1-3}, \Delta_{2-3}$: sırasıyla 1. ve 2., 1. ve 3., 2. ve 3. ölçümler arasındaki fark, p_{EMT-RF} : Gruplar arası anlamlılık (Mann-Whitney U Testi), EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma



Şekil 22. Katılımcıların el bileği fleksiyonundaki artışların (Δ -fark) gruplar arası karşılaştırılması

* $p<0.05$

EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi

EMT ve RF gruplarının el ve parmak kavrama kuvvetlerinin grup içi ölçümler arası karşılaştırılmasında; hem EMT grubunda hem de RF grubunda tüm kas kuvveti ölçümleri arasında anlamlı fark vardı ($p<0.05$). Post-hoc Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre bu anlamlılık her iki grupta da 3.hf-6.hf, 6.h-12.hf ve 3.hf-12.hf ölçümlerindeki farklardandı (Tablo 12).

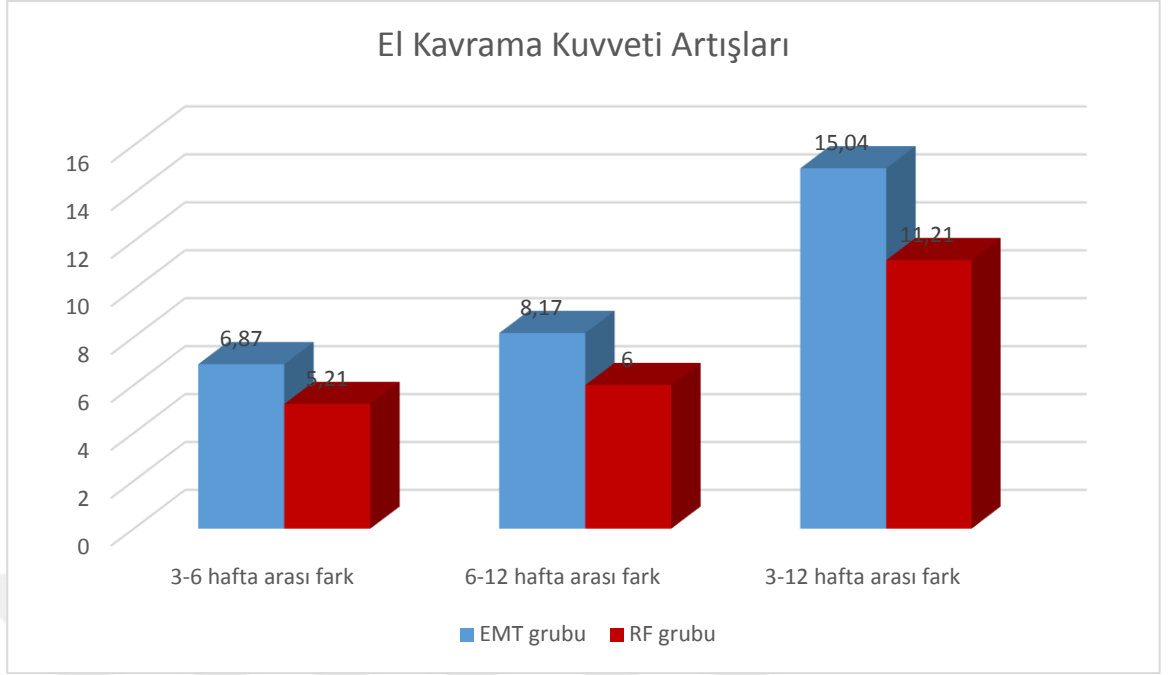
Grupların 12. haftadaki kas kuvveti değerleri karşılaştırıldığında; EMT grubunun el kavrama kuvveti, sağlam tarafa göre el kavrama yüzdesi ve sağlam tarafa göre lateral kavrama yüzdesi, RF grubununkine göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 12). Bununla birlikte her iki grupta kas kuvvetinin tekrarlayan ölçümlerindeki değişim miktarları (Δ -fark) birbiri ile karşılaştırıldığında, gruplar arasında hiçbir değişimde anlamlı fark yoktu ($p>0.05$) (Şekil 23).

Tablo 12. Katılımcıların kas kuvvetlerinin grup içi değişimlerinin ve gruplar arası değerlerinin karşılaştırılması

		EMT GRUBU (n=15)		RF GRUBU (n=17)		P_{EMT-RF}	
		kg-kuvvet Ort±SS	% [‡] Ort±SS	kg-kuvvet Ort±SS	% [‡] Ort±SS	kg-kuvvet	% [‡]
El kavrama kuvveti	1.ölçüm	9.33±6.03	34.40±22.57	4.86±4.25	18.80±17.61	0.020*	0.025*
	2.ölçüm	16.21±7.63	54.76±20.91	10.07±6.76	36.04±20.71	0.037*	0.033*
	3.ölçüm	24.05±8.52	73.79±14.52	16.12±10.23	53.07±19.14	0.013*	0.011*
p_{1-2}		<0.001*	0.001*	<0.001*	<0.001*		
p_{2-3}		<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*		
p_{1-3}		<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*		
Parmak ucu kavrama kuvveti	1.ölçüm	3.33±1.15	48.24±15.76	2.86±1.01	41.59±15.55	0.338	0.381
	2.ölçüm	4.75±1.62	66.10±18.79	4.36±1.32	61.07±22.17	0.532	0.680
	3.ölçüm	6.45±1.72	81.35±15.10	4.87±2.17	63.06±22.39	0.090	0.197
p_{1-2}		0.001*	0.004*	<0.001*	<0.001*		
p_{2-3}		0.001*	0.003*	0.008*	0.001*		
p_{1-3}		<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*		
Lateral kavrama kuvveti	1.ölçüm	4.42±1.18	53.85±14.67	3.46±1.22	41.36±18.12	0.076	0.023*
	2.ölçüm	5.87±1.86	69.23±15.32	4.93±1.60	58.02±19.95	0.232	0.072
	3.ölçüm	7.20±1.69	84.48±14.30	6.06±2.01	65.17±13.97	0.138	0.007*
p_{1-2}		0.001*	0.001*	<0.001*	<0.001*		
p_{2-3}		0.003*	0.001*	<0.001*	<0.001*		
p_{1-3}		<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*		
Palmar kavrama kuvveti	1.ölçüm	3.54±0.75	47.93±15.35	3.18±1.32	45.09±19.96	0.323	0.520
	2.ölçüm	4.75±1.42	61.67±14.57	3.96±1.47	55.54±20.16	0.222	0.424
	3.ölçüm	6.15±1.76	77.93±14.49	5.25±2.20	61.38±16.59	0.623	0.198
p_{1-2}		0.003*	0.005*	0.003*	0.003*		
p_{2-3}		0.003*	0.001*	0.001*	0.001*		
p_{1-3}		<0.001*	0.001*	<0.001*	<0.001*		

* $p < 0.05$

%[‡]: Sağlam tarafa göre kas kuvveti yüzdesi, p_{1-2} , p_{1-3} , p_{2-3} : sırasıyla 1. ve 2., 1. ve 3., 2. ve 3. ölçümler arası anlamlılık (Bonferroni düzeltilmeli Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi), p_{EMT-RF} : Gruplar arası anlamlılık (Mann-Whitney U Testi), EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma



Şekil 23. Katılımcıların el kavrama kuvvetindeki artışların (Δ -fark) gruplar arası karşılaştırılması

Grupların 6. haftadaki (ilk ölçüm) el bileği fonksiyonu ve özürlülük skorları karşılaştırıldığında; EMT grubunun HBEBD ağrı skoru ve HBEBD toplam skoru, RF grubununkine göre anlamlı olarak daha düşüktü ($p < 0.05$) (Tablo 13). 12. haftadaki (2.ölçüm) ölçümlerde de benzer şekilde grupların skorları birbiri ile karşılaştırıldığında; EMT grubunda HBEBD ağrı skoru, HBEBD fonksiyon skoru, HBEBD toplam skoru ve DASH-T özürlülük skorunun anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü ($p < 0.05$) (Tablo 13).

Grup içi ölçümler arası değişimlere bakıldığında; EMT grubunda 6. ve 12. hafta arasında (1. ve 2.ölçüm) HBEBD fonksiyon skorunda, HBEBD toplam skorunda ve DASH-T özürlülük skorunda anlamlı azalma görüldü ($p < 0.05$) (Tablo 13). RF grubunda ise 6. ve 12. hafta arasında (1. ve 2.ölçüm) tüm skorlarda anlamlı azalma saptandı ($p < 0.05$) (Tablo 13).

Fonksiyonel skorlar ve özürlülük skorlarındaki değişim miktarları (Δ -fark) açısından iki grup birbiri ile karşılaştırıldığında ise iki grubun farkları benzerdi ve gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$) (Tablo 13).

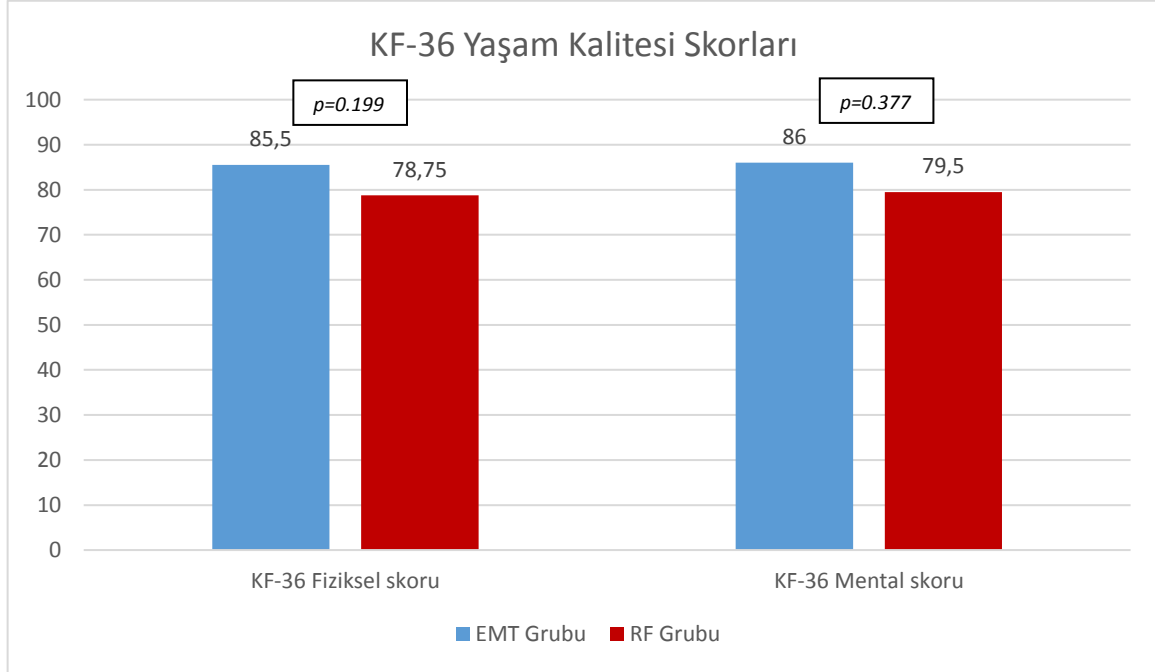
Tablo 13. Grupların el bileği fonksiyonu ve özürlülük skorlarının kendi içinde ve birbiri arasında değişimlerinin karşılaştırılması

		EMT GRUBU n=15 Ort±SS	RF GRUBU n=17 Ort±SS	P_{EMT-RF}
HBEBD Ağrı Skoru	1.ölçüm	12.08±6.20	23.36±10.02	0.003*
	2.ölçüm	6.58±5.73	15.29±9.23	0.010*
	Δ (fark)	-5.50±7.66	-8.07±8.35	0.409
p_{1-2}		0.054	0.011*	
HBEBD Fonksiyon Skoru	1.ölçüm	10.71±6.50	18.39±13.75	0.122
	2.ölçüm	2.54±3.49	7.89±4.98	0.005*
	Δ (fark)	-8.17±6.11	-10.50±11.14	0.699
p_{1-2}		0.003*	0.005*	
HBEBD Toplam Skoru	1.ölçüm	22.79±12.07	41.75±21.59	0.014*
	2.ölçüm	9.12±8.48	23.18±12.04	0.004*
	Δ (fark)	-13.67±12.86	-18.57±17.04	0.607
p_{1-2}		0.005*	0.004*	
DASH-T Özürlülük Skoru	1.ölçüm	22.87±11.35	37.19±24.13	0.135
	2.ölçüm	7.02±8.21	17.40±9.64	0.007*
	Δ (fark)	-15.84±10.12	-19.78±21.49	0.918
p_{1-2}		0.002*	0.001*	

* $p < 0.05$

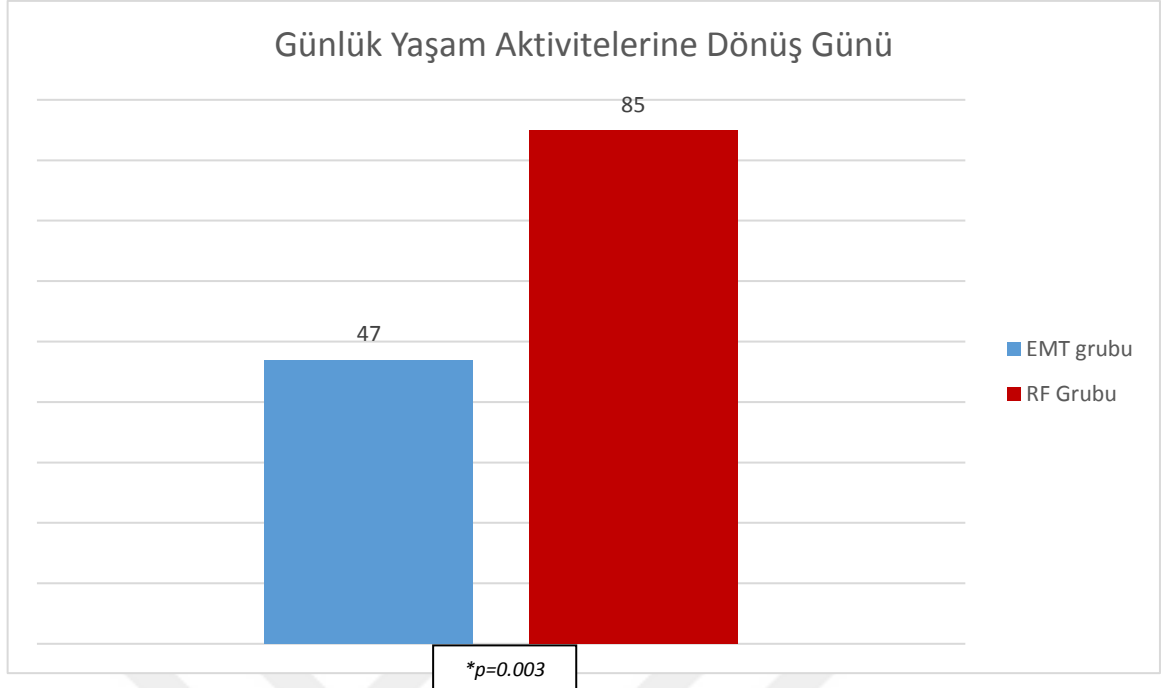
Δ (fark)=2.ölçüm - 1.ölçüm, p_{1-2} : 1. ve 2. ölçümler arası anlamlılık (Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi), p_{SG-KE} : Gruplar arası anlamlılık (Mann-Whitney U Testi), HBEBD: Hasta bazlı el bileği değerlendirmesi, DASH-T: Kol, Omuz ve El Yaralanmaları Anketi-Türkçe, EMT: Erken manuel terapi, RF: Rutin fizyoterapi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların KF-36 yaşam kalitesi skorları karşılaştırıldığında, fiziksel skorda da mental skorda da gruplar arasında anlamlı fark yoktu (sırasıyla, $p=0.199$, $p=0.377$) (Şekil 24).



Şekil 24. Grupların KF-36 yaşam kalitesi skorları

EMT grubunun günlük yaşam aktivitelerine dönüş günü, RF grubundan anlamlı olarak daha düşüktü ($p=0.003$) (Şekil 25).



Şekil 25. Grupların günlük yaşam aktivitelerine dönüş zamanlarının karşılaştırılması

Her iki grubun başlangıçtaki ulnar varyans değerinin benzer olmaması nedeniyle bu farkın ölçülen parametrelerin sonuçlarını etkileyip etkilemediği incelendi. Yapılan korelasyon analizinde; ulnar varyans ile 6. haftadaki radial deviasyon derecesi arasında negatif yönde orta güçte ($r=-0.411$), 12. haftadaki radial deviasyon arasında negatif yönde orta güçte ($r=-0.560$), parmak ucu kavrama kuvveti arasında negatif yönde orta güçte ($r=-0.425$) anlamlı korelasyon vardı ($p<0.05$). Ek olarak ulnar varyans değerinin 12. haftadaki ağrı şiddeti, HBEBD ağrı skoru ve HBEBD toplam skoru ile de ilişkili olduğu ve aralarında pozitif yönde (sırasıyla, $r=0.453$, $r=0.426$, $r=0.398$) anlamlı korelasyon olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

Çalışmamızın amacı RDUK sonrası volar plaklama yapılan hastalarda erken manuel terapinin fonksiyonel sonuçlar üzerine etkisini belirlemektir. Sonuçlarımız, cerrahi sonrası erken dönemde rutin fizyoterapi programına eklenen manuel terapi uygulamasının ağrı şiddetinde, el bileği hareketlerinde ve kavrama kuvvetlerinde rutin fizyoterapi grubuna göre daha erken sürelerde daha etkili olabileceğini göstermiştir. Ek olarak erken dönemde uygulanan aktif eklem mobilizasyonunun hastalık ve tedavi seyrini olumsuz etkileyebilecek herhangi bir duruma yol açmadığı, aksine rutin fizyoterapiye göre daha yüksek fonksiyonel kazanımlar ve daha düşük özürlülük düzeylerine neden olduğu belirlenmiştir.

Kırık rehabilitasyonunda harekete mümkün olan en erken dönemde başlanması önemlidir. Erken hareket, tekrarlayan ağrı-şişlik-ödem döngüsünü engeller. Bu döngünün devamlılığında, mevcut ödemin eklem çevresindeki skar dokuyu kalınlaştırdığı, eklem sertliği, kontraktür ve tendon adhezyonlarına yol açtığı bilinmektedir (139). Tüm bu yaşanan olumsuzluklarla ilgili sürecin uzaması, eklem hareketinin ve fonksiyonunun kısıtlanmasına neden olarak literatürde “kırık (ya da alçı) hastalığı” denen duruma yol açar (139). Volar plaklama yapılan RDUK’lerde, aktif harekete postoperatif birinci hafta başlanan hastaların fonksiyon ve hareketlerinin, 5 haftalık alçı ile immobilizasyon sonrası harekete başlanan hastalarinkine göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (140). Erken hareket sayesinde bu hastaların günlük yaşam aktivitelerine daha erken döndüğü bildirilmiştir (141). Erken hareketin bu olumlu etkileri gözetilerek çalışmamızda da her iki grupta postoperatif birinci gün fizyoterapiye başlanmıştır. Alçı atel çıktıktan sonra (postoperatif 7-10. gün) ise her iki grupta da aktif el bileği hareketlerine başlanırken, EMT grubuna ek olarak Mulligan’ın hareket ile mobilizasyon (HİM) yöntemi uygulanmıştır.

Volar plaklama yapılan RDUK'lerde görülen komplikasyonların araştırıldığı bir sistematik derlemede KBAS-1, karpal tünel sendromu, yanlış kaynama, kaynamama gibi komplikasyonların görülme oranının %5-16 arasında değişebildiği belirtilmiştir (142). Ayrıca komplikasyon görülme oranının yaşla arttığı ve fizyoterapi uygulanmayan hastalarda oranın artabileceğini vurgulayan çalışmalar da bulunmaktadır (66, 142, 143). Çalışmamızda erken fizyoterapiye başlanması, yaş aralığının orta yaş grubunda olması gibi nedenlere bağlı olarak her iki gruptaki hastalarda herhangi bir komplikasyona rastlanmamıştır.

RDUK görülme yaşı ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, yaş aralığının çok geniş olduğu ve her yaştan hastada görülebileceği belirtilmekle birlikte ileriki yaşlarda veya menapoz sonrası kadınlarda RDUK görülme olasılığı artmaktadır (6). Yapılan bir derlemede RDUK olan hastaların %62.5'inin 50 yaş ve üstü, %46'sının 65 yaş üstü olduğu ve ortalama yaşı da yaklaşık 55.5 yıl olduğu bildirilmiştir (144).

Uygulanan fizyoterapi programlarının etkinliği veya fonksiyonel sonuçlar açısından yaşı etkisi incelendiğinde yaşı, ağrı ve fonksiyonel sonuçlarla doğrudan ilişkili olmadığı (145) ve daha gençlerle kıyaslandığında 65 yaş üstü bireylerde de benzer ağrı ve fonksiyonel skorların olduğu gösterilmiştir (146). 2011 yılında yapılan bir sistematik derlemede de opere RDUK hastalarında yaşı fonksiyonel sonuçlara etkisi incelenmiş ve 60 yaş üstü hastalar ile daha genç hastaların fonksiyonel sonuçlarının benzer olduğu bildirilmiştir (147). Çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların gruplara randomize ayrılması nedeniyle çalışmamızda yaş değişkeni kontrol edilememiş ve EMT grubu hastalarımızın yaş ortalamasının RF grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir.

RDUK sonrası redüksiyon veya immobilizasyon tiplerinden bağımsız olarak erken dönemde karşılaşılan en önemli semptomlar ağrı ve ödemdir. Ağrının aktif hareket ve aktiviteleri zorlaştırdığı ve kısmi immobilizasyona neden olduğu bilinmektedir (148). RDUK sonrası ilk yılda bile hastaların yaklaşık %16'sının el-el bileği ağrısı hissettiği bildirilmiştir. Ayrıca bu hastalarda ağrı, özürllülüğün en önemli ve bağımsız belirleyicisi olarak bulunmuştur (149). Erken dönemde ağrı azaltıldığında, geç dönemdeki özürllülük düzeyi de azalmaktadır (150). RDUK sonrası ağrının yarattığı sakınma hissi nedeniyle de hastaların erken dönemdeki toparlanmalarının zorlaştığı ve bu sakınma hissinin unutulup hastaların rahat hissetmesi için zamana ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir (149, 151).

HİM yönteminde, eklem hareket açıklığını artırmada benimsenmiş geleneksel yaklaşım olan “ağrı yoksa kazanç da yok (no pain, no gain)” görüşünün aksi savunulmuştur. Mulligan’a göre doğru hareket ve mobilizasyon sırasında ağrı hissedilmemelidir (93, 101). Benzer şekilde 2011 yılında yayınlanan ve volar plaklama yapılan RDUK hastalarının alındığı bir çalışmada da, “ağrı yoksa kazanç da yok” prensibinin hastalarda ağrıya yol açtığı, ağrının da eli koruma ve sakınma hissini artırdığı, sonuç olarak hastalardaki toparlanma ve iyileşme oranlarını düşürdüğü bildirilmiştir (149).

Çalışmamızda her iki grupta da ağrının anlamlı olarak azaldığı belirlenmiştir. Ancak grupların fizyoterapi öncesi (postoperatif 1.gün) ağrı şiddetleri arasında fark olmamasına rağmen, EMT grubunda 3., 6. ve 12. haftada ölçülen ağrı şiddetinin RF grubuna göre anlamlı olarak daha düşük olduğu görülmüştür. Heiser ve ark.’nın yaptığı sistematik derlemede de bulgularımızı destekler şekilde, el bileğine uygulanan eklem mobilizasyonlarının erken dönemde ağrıyı azalttığına, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonu ise artırdığına dair orta düzey kanıt değeri olduğu bulunmuştur (91).

HİM yönteminin ağrı üzerine etki mekanizmalarını inceleyen çalışmalar, HİM’in hipoaljezik etkisi olduğunu ve eş zamanlı sempatoeksitasyon (kalp hızı, kan basıncı, sudomotor ve vazomotor değişiklikler) yarattığını belirtmişlerdir. Bu çalışmalarda HİM’in hızlı ağrı azaltma etkisinin opioid kaynaklı olmadığı görülmüştür (103, 152, 153). HİM sonrası gözlenen non-opioid hipoaljezi, sempatoeksitasyon ve motor fonksiyondaki iyileşmelerin, manuel terapinin endojen kökenli ağrı inhibisyon sistemlerinde yarattığı etkilerin dolaylı sonuçları olduğu düşünülmektedir (93, 154-156). Sonuçta HİM’in hipoaljezik etkisinin non-opioid, kompleks ve sempatik ve motor sinir sistemi ile ilişkili olduğu öne sürülmektedir. Bunun yanında hızlı ağrı azaltma etkisinin ise kemiklerin pozisyonel hatalarını düzeltmek suretiyle biyomekanik yollarla olduğu iddia edilmektedir (93).

Yaralanma sonrası eklem yüzlerinde oluşan biçim değişiklikleri, ligamentöz ve kapsüller liflerdeki dizilim değişiklikleri, kıkırdak kalınlaşması, tendon ve kasların çekiş açısının değişmesi gibi problemler ekleminde pozisyonel hatalara neden olur. Pozisyonel hatalar da eklemin hareket sırasında yanlış yer değiştirmesine neden olarak ağrı, eklem kısıtlılığı ve kuvvet kaybı gibi semptomlara yol açar (93). Mulligan’a göre HİM yöntemi ile eklemin normale yer değiştirmesi sağlanır ve pozisyonel hatalar düzeltilmiş olur, böylece ağrı azaltılır (93, 101, 157). Hsiesh ve ark.’nın yayınladığı olgu sunumu, Mulligan’ın bu hipotezini doğrular

niteliktedir. Düşme sonrası sağ başparmağı yaralanan 79 yaşındaki kadın olguya manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yapılmış ve sağ proksimal falanksın sola göre 4 derecelik pronasyonda olduğu görülmüştür. Hastanın başparmağına HİM yöntemi uygulanmış ve MRG ile bakıldığında uygulama sırasında bu pozisyonel hatanın giderildiği belirlenmiştir. 3 haftalık uygulama sonunda çekilen MRG’de ise hastanın ağrısı tamamen geçmesine rağmen, önceki 4 derecelik pozisyonel hatanın sabit kaldığı görülmüştür. Bu da HİM’in uzun dönemdeki ağrı üzerine etkilerinin biyomekanik değil, farklı mekanizmalarla (non-opiod hipoaljezi, motor ve sempatik sinir sistemi ile ilişkili) olduğunu düşündürmüştür (158).

El yaralanmalarından sonra el ve el bileği bölgesinde ödem görülebilmektedir (159). RDUK sonrası internal fiksasyon uygulamalarında da cerrahi travmaya bağlı erken dönemde ödem oluşabilmekte ve oluşan ödem erken dönemde çoğunlukla su ve elektrolit içermektedir (160). Bu akut inflamatuvar ödem iki gün ile iki hafta içinde dereceli olarak azalır (161). Ancak immobilizasyon gibi durumlarda subakut ve kronik bir hal alabilir. Lenfatik yükün artışı ve lenfatik taşıma kapasitesinin azalmasına bağlı olarak iki hafta içinde proteinden zengin ödeme dönüşebilir. Proteinden zengin ödem uzaklaştırılmadığında ise kronik inflamasyon ve fibrozise yol açar (160, 162). RDUK hastalarında erken dönemde ödem tedavi edilmediğinde de benzer mekanizmalarla fibrozise bağlı aktif hareket ve fonksiyon kaybına veya buna bağlı bazı komplikasyonlara neden olabilmektedir.

Çalışmamızda uygulanan fizyoterapi yöntemlerinin her iki grupta da eklem hareket açıklığı ve fonksiyonellik üzerine olan olumsuz etkilerinden dolayı el/el bileği bölgesinde meydana gelen ödem üzerine olan etkileri de araştırılmıştır. Sağlam taraf ile karşılaştırmalardan elde edilen sonuçlarımız, ödemin azaltılmasında her iki yöntemin de etkili olduğunu, ancak 12. haftadaki etkiler açısından gruplar arasında fark olmadığını göstermiştir. Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalarda postoperatif 1. günde fizyoterapi programına başlanmış, elevasyon, soğuk uygulama gibi erken dönem ödem tedavisine ait uygulamalar yapılmış ve üst ekstremité için pompa egzersizleri olarak kabul edilen parmak egzersizlerine hemen başlanmıştır. Ayrıca aktif mobilizasyon uygulamalarından bağımsız her iki grup hastada da el bileği egzersizlerine erken başlanması da ödemin azaltılmasına yönelik etkilerin benzer olmasındaki en önemli nedenlerden biri olarak düşünülmüştür. Postoperatif 1. gün hastane şartlarında başlanan ve kontrollü devam eden rutin fizyoterapi uygulamaları, volar plaklama ile takip edilen RDUK hastalarında ödemin kontrolü için yeterli olmuş ve rutin fizyoterapi programına ek haftada iki gün uygulanan Mulligan yönteminin ilave bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.

RDUK fizyoterapisinde öncelikli amaç fonksiyonelliğin artırılması olmasına karşın, hastaların erken ve geç dönemde en sık yakındığı fiziksel bozukluk aktif hareket kaybıdır (163). Fleksiyon ve ekstansiyon, RDUK sonrası en çok artırılması gereken hareket açıklıklarıdır. Çünkü RDUK sonrası diğer tüm hareketlerin zamanla arttığı gösterilirken, fleksiyon ve ekstansiyonda kendiliğinden artış olmadığı, fizyoterapiye ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (82). Fleksiyonun RDUK hastalarındaki bir diğer önemi de özürllülük ile ilişkili bulunmuş olmasıdır. Bu hastalarda fleksiyon açıklığı arttıkça özürllülüğün azaldığı gösterilmiştir (118, 164). Çalışmamızda her iki grupta da aktif hareket açıklıklarında artış gözlenmiştir. Ancak gruplar arası fark değerlendirildiğinde erken manuel terapinin fleksiyonu artırmada rutin fizyoterapiden daha etkili olduğu görülmüştür. Diğer bir deyişle RDUK hastalarında postoperatif erken dönem fizyoterapi programına manuel terapinin eklenmesi ile 12. haftada fleksiyon açıklığı daha çok artırılmıştır. Grupların 3. haftadaki ilk fleksiyon değerleri arasında fark olmaması da 12. haftada görülen anlamlı farkın manuel terapiye özgü olduğunu desteklemektedir.

Erken dönemde fizyoterapistlerin uyguladığı el bileği egzersizleri hastanın ağrı nedeniyle direnç göstermesine bağlı olarak istenilen düzeyde çalışamamaktadır. 12. haftadaki ölçümlerde iki grupta da anlamlı artışlar olmakla birlikte EMT grubunda sonuçların daha iyi çıkması, özellikle Mulligan konseptinin ağrısız pozisyonda aktif mobilizasyon uygulaması prensibine dayandırılabilir.

RDUK sonrası kırık bölgesi ve volar plaklama pozisyonu nedeniyle diğer önemli eklem hareketi kaybı özellikle önkol supinasyon hareketinde meydana gelmektedir. El bileği fleksiyon- ekstansiyon hareketini düzenlemede fizyoterapi uygulamaları gerekliliği gibi önkol hareketlerinin tekrar kazanılmasında da fizyoterapi uygulamaları gerekebilmektedir. Çalışmamızda tüm hastalara postoperatif birinci günden itibaren fizyoterapi programı uygulanmış ve ilk gonyometrik ölçüm 3. haftada yapılmıştır. Bu ilk ölçüm sonuçlarına göre önkol supinasyon açısı RF grubunda daha düşük bulunmuştur. EMT grubunda istatistiksel olarak önkol supinasyon derecesinin yüksek bulunması da yine Mulligan yönteminde önkol hareketlerinin erken dönemde ağrısız çalıştırılması nedeniyle daha etkili olabileceğini göstermiştir. Öte yandan ön kol supinasyonu 3. ve 12. haftalar arasındaki farkların karşılaştırılmasında RF grubunda daha çok artmış gibi görünmesine rağmen, bu farkın 3. haftada RF grubundaki supinasyon açısının daha düşük değerde olmasına bağlanabilir. Öyle ki EMT grubunda 3. haftadaki supinasyon açıklığı tama yakın iken, RF grubunda orta dereceye yakındır.

Önkol pronasyon hareket açıklığının çalışmamızdaki tüm hastalarda erken dönemde tama yakın olduğu görülmüştür. Bunun nedeni ön kolun tama yakın pronasyonda alçı atele alınmasıdır. Bu sebeple her iki grupta da pronasyon ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Volar plaklama yapılan RDUK'lerde hızlandırılmış fizyoterapi ile standart fizyoterapinin etkilerini karşılaştıran Brehmer ve ark.'nın çalışmasında da benzer şekilde grupların pronasyon açılarındaki fark olmadığı görülmüştür (141).

Çalışmamızda erken dönemdeki ekstansiyon, ulnar deviasyon ve radial deviasyon hareket açıklıklarının da EMT grubunda daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ekstansiyon açıklığı, özellikle elin fonksiyonel kavrama yapabilmesi için önemlidir. 40-45 derecelik ekstansiyonun, kavrama için elverişli pozisyon olduğu (165) ve ekstansiyondaki bilekte distal radioulnar eklem stabilitesinin daha iyi olduğu bilinmektedir (166). Ekstansör kaslarda yorgunluk oluştuğunda kavrama kuvvetinin azalıyor olması (167) da ekstansiyonun fonksiyonel aktivitelerdeki önemini vurgulamaktadır. Radial ve ulnar deviasyon da elden güç olarak darbe ile vurma (örn. çekiç kullanma) ve bir cismi fırlatma (örn. taş atma, dart atma) benzeri fonksiyonel aktiviteler için gerekli hareketlerdir (165). Çalışmamızda rutin fizyoterapiye ek olarak uygulanan Mulligan'ın HİM yöntemi, daha yüksek hareket açıklıklarının kazanılmasına olanak sağlamıştır. Hastaların toparlanma oranlarını gösteren, sağlam tarafa göre yüzde alınarak yapılan ölçümlerin sonuçlarına göre de EMT grubunda 12. haftada fleksiyon, ekstansiyon ve supinasyondaki toparlanmanın daha iyi olduğu görülmüştür.

RDUK hastalarında kavrama kuvveti, el fonksiyonlarıyla ilişkili olması ve de günlük yaşam aktivitelerini ciddi olarak etkilemesi nedeniyle bu hastalarda fizyoterapi uygulamalarının etkinliğini inceleyen çoğu çalışmada değerlendirilmiştir (66, 79, 83, 141, 149, 168, 169). Roh ve ark. 2017'de yaptıkları çalışmada kavrama kuvveti düşük olan hastaların el bileği fonksiyonlarının daha düşük olduğunu bulmuşlardır (169). Ego ve ark. el bileğinde hareket kısıtlılığı olan RDUK hastalarında kavrama kuvvetinin daha düşük olduğunu göstermişlerdir (170). 2014 yılında Beumer ve ark.'nın yaptığı çalışmada, farklı el-el bileği pozisyonlarında ölçüldüğünde bile kavrama kuvvetinin DASH özürölülük skoru ile ilişkili olduğu bulunmuştur (171).

2009 yılında yapılan bir çalışmada kavrama kuvvetinin, RDUK hastalarının memnuniyetini belirleyen en önemli faktör olduğu gösterilmiştir (164). Çalışmamızda 3. hafta ölçümlerinde EMT grubunda kavrama kuvveti sonuçlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Özellikle kavrama için önemli olduğu bilinen el bileği ekstansiyonunun (165) aktif mobilizasyon uygulamalarına bağlı bu grupta daha yüksek, ağrı şiddetinin daha düşük olması kavrama kuvvetinin artmasına neden olmuş olabilir. Çalışmamızda 6. ve 12. hafta sonunda her iki grubun da el kavrama kuvvetlerinde artış gözlenmiştir. Gruplar arası fark değerlendirildiğinde ise el kavrama kuvvetini artırmada grupların birbirlerine üstünlüğü olmadığı belirlenmiştir. Ancak 6. ve 12. haftalarda EMT grubunda ölçülen kavrama kuvveti değerlerinin RF grubundan yüksek olması, erken manuel terapinin kavrama kuvveti üzerinde daha olumlu etkisi olabileceğini düşündürmektedir.

El kavrama kuvvetinin yanında parmak kavrama kuvvetleri de günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel bağımsızlık açısından önemlidir (172). Küçük nesnelerin kavranmasında popülasyonun %88'i parmak ucu kavramayı kullanmaktadır (173). Lateral kavrama kuvvetine de günlük yaşam aktiviteleri sırasında sıklıkla ihtiyaç duyulmaktadır. Anahtar çevirme, bankamatige kart sokup çıkartma, fermuar açma kapama, çatalı yiyeceğe batırma ve uzaktan kumanda kullanma gibi aktivitelerdeki bağımsızlık için lateral kavrama kuvvetinin yerinde olması gerekir (174). Kalem tutma aktivitesi içinse palmar (üçlü) kavrama kuvveti gerekmektedir (175). Çalışmamızda parmak ucu, lateral ve palmar olmak üzere üç farklı parmak kavrama kuvveti de değerlendirilmiştir. Sonuç olarak parmak kavrama kuvvetlerini artırmada grupların birbirine üstünlüğü bulunmamıştır. Ancak hem 3. haftada hem de 12. haftada lateral kavrama kuvvetinin, EMT uygulanan grupta daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda EMT grubunun günlük yaşam aktivitelerine daha erken dönmesinin bir nedeni de lateral kavrama kuvvetinin bu grupta daha yüksek olması olabilir.

Literatüre bakıldığında “fonksiyonel sonuçlar” genel tanımı altında primer ölçütün el-el bileği fonksiyonu ve özürlülük olduğu görülmektedir. RDUK hastalarında el-el bileği fonksiyonu en sık HBEBD ile değerlendirilirken, özürlülük ise en sık DASH ile değerlendirilmiştir (66). Yine benzer çalışmalarda RDUK hastalarının el fonksiyonunun, el bileği ekstansiyonu ve kavrama kuvveti ile ilişkili olduğu da gösterilmiştir (176-178). Karnezis ve Fragkiadakis yaptıkları çalışmada kavrama kuvvetinin HBEBD skorunun anlamlı bir belirleyicisi olduğunu vurgulamışlardır (177). Fonksiyonel ve özürlülük anketlerinin kırık sonrası ne zaman yapıldığı önemlidir o nedenle çalışmamızda el bileği fonksiyonu ile ilgili ilk ölçüm, anketin bildirilen uygunluğu sebebiyle, 6. haftada yapılmıştır. İki grubun sonuçlarını karşılaştırdığımızda EMT grubunda HBEBD ağrı ve toplam skorunun daha iyi, fonksiyonelliğin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Daha önce bahsedildiği gibi EMT

grubunda, uygulanan aktif mobilizasyon ve etki mekanizmalarına bağılı olarak ölçülen ağrı şiddeti puanları RF grubuna göre daha düşük olmuştur. Ağrı şiddetinin daha düşük olması hastaların ilgili anket içindeki diğere parametrelerini de olumlu etkilemiştir.

Önceki çalışmalarda DASH özürllülük skorunun el bileğinde hareket kısıtlılığı olan RDUK hastalarında daha düşük olduğı belirtilmiştir (179). Xavier ve ark. da bu skorun el bileğı ekstansiyonu ve kavrama kuvveti ile ilişkili olduğunu göstermiştir (180). Çalışmamızda iki grubun özürllülük skorlarında 6. haftada fark bulunmazken, 12. haftada EMT grubundaki özürllülüğün daha düşük olduğı bulunmuştur. EMT'nin 6. haftada el bileğı fonksiyonu üzerine fazladan etkisi varken, özürllülük üzerine ise fazladan etkisi yok gibi görünmektedir.

Literatürde HBEBD ve DASH gibi anketlerin subjektif ölçüm yöntemleri olduğı ve asıl ölçülenin hastaların algıladığı ağrı, fonksiyon ve özürllülük olduğı vurgulanmaktadır (181). O nedenle volar plaklama ile takip edilen RDUK hastalarında erken dönemde başlanan ağrı kontrollü aktif mobilizasyona olanak veren Mulligan yöntemi, hastaların 12. haftadaki fonksiyonellik ve özürllülük algılarında olumlu gelişmelere neden olabilmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmaların sonuçlarına göre, kırık sonrası görülen bozukluklar arasında klinik açıdan en anlamlı olanın sensorimotor sistemdeki bozulmalar olduğı kanıtlanmıştır (143). Wollstein ve ark. RDUK cerrahisi sonrasında sensorimotor fonksiyonda anlamlı düşüş olduğunu bulmuşlardır (182). Ayrıca RDUK hastalarında sensorimotor bozuklukların fonksiyon ve özürllülük ile ilişkili olduğı bildirilmiştir (183). Sensorimotor bozuklukların nedeninin kortikal reorganizasyon olduğı öne sürülmekte ve kortikal reorganizasyonun da kalıcı ve tekrarlayan ağrıdan etkilendiğı bilinmektedir (184, 185). Çalışmamızda HİM'in hızlı ağrı azaltma ve hipoaljezik etkisi ile RDUK sonrası görülen bu ağrılar önlenmiş ya da azaltılmış olabilir. Bu da kortikal reorganizasyonu iyileştirerek hastalarda görülen sensorimotor bozuklukları azaltmış, böylece fonksiyonu artırmış ve özürllülüğü azaltmış olabilir.

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi, RDUK hastalarında değerlendirilmesi önerilen parametrelerdendir (186). Yaşam kalitesinin klinik açıdan en önemli yanı hastaların tedaviye uyumlarını ve memnuniyet seviyelerini etkilemesidir (186, 187). RDUK hastalarında yaşam kalitesi ile hastaların sosyodemografik özellikleri (yaş, sigara kullanımı, alkol tüketimi, vb.) arasındaki ilişkiler sıklıkla incelenmiştir (186, 188). Yaşam kalitesinin klinik ölçüm sonuçları ile ilişkisini araştıran çalışma sayısı ise yetersizdir. Tsitsilonis ve ark.'nın yaptıkları çalışmada,

RDUK hastalarında sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ile ulnar deviasyon açıklığı arasında ilişki olduğu bulunmuştur (189). Wakefield ve ark. da süpervize fizyoterapi uygulanan hastalarla ev egzersiz programı ile takip edilen hastaları karşılaştırdıkları çalışmada, grupların KF-36 yaşam kalitesi skorları arasında anlamlı fark olmadığını bulmuşlardır (82). Çalışmamızda EMT grubu ve RF grubunun 12. haftada ölçülen yaşam kaliteleri arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. RDUK postoperatif fizyoterapisine eklenen EMT uygulaması, üst ekstremit fonksiyonlarını ve günlük yaşam aktivitelerini olumlu etkilemesine rağmen sağlıkla ilgili yaşam kalitesini çok da etkilemiyor olabilir.

Literatürde RDUK sonrası bireylerin GYA'ya mümkün olan en kısa sürede dönmesinin öneminden bahsedilse de uygulanan fizyoterapi programlarının GYA'ya dönüş zamanına etkisini araştıran az sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Bunlardan Brehmer ve ark.'nın yaptığı çalışmada, volar plaklama yapılan RDUK'lerde erken hareketin günlük yaşam aktivitelerine dönüşü hızlandırdığı bulunmuştur (141). Çalışmamızda hastaların günlük yaşam aktivitelerine dönüşü gün sayısı üzerinden ve hastaların beyanına göre belirlenmeye çalışılmıştır. Her iki çalışma grubumuzda da aktif harekete erken başlayan programlar uygulanmakla birlikte EMT grubunun günlük yaşam aktivitelerine daha kısa sürede döndükleri belirlenmiştir (GYA ortalama dönüş süresi EMT grubu: 47. günde, RF grubu: 85. günde). GYA'ya dönüşteki bu farkın çıkmasında hastaların mesleki durumunun (çalışmıyor, çalışıyor, emekli) etkili olabileceği düşünülmüş, ancak bu amaçla yapılan ki-kare analizinde grupların mesleki durumları arasında anlamlı fark olmadığı, gruplarda dağılımın benzer olduğu görülmüştür. Literatürde GYA'ya dönüşü etkileyen faktörlerden birinin de kavrama kuvveti olduğu gösterilmiştir (177). EMT grubunun tüm ölçümlerde kaydedilen kavrama kuvveti değerlerinin daha yüksek olması, bu grubun GYA'ya erken dönüşünde rol oynamış olabilir. Volar plaklama yapılan RDUK hastaları için günlük yaşam aktivitelerinde tam bağımsızlığın daha erken kazanılması istendiğinde rutin fizyoterapi programına EMT eklenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Literatürde genel görüş olarak iyi bir anatomik redüksiyon ve radyolojik sonuçların daha iyi fonksiyonel sonuçlara sebep olabileceği düşünülmekle birlikte çalışmaların sonuçları tartışmalıdır (190-192). Konuyla ilgili bazı çalışmalarda iyi anatomik sonuçlar ile fonksiyonel sonuçlar arasında doğrudan bir ilişki olduğu rapor edilirken (193), bazılarında radyolojik ölçümler ile fonksiyonel sonuçlar arasında herhangi bir ilişki olmadığı gösterilmiştir (194-196). Kumar ve ark. 2008 yılında yaptıkları çalışmada kapalı redüksiyon ve alçı ile fiksasyon yapılan

95 hastayı analiz etmişler ve radyolojik sonuçları kötü olan hastalarda bile iyi fonksiyonel sonuçlar elde edilebileceğini belirtmişlerdir (197). Jaremko ve ark. da benzer şekilde RDU kırığı sonrası opere olmayan 74 hastada kötü radyolojik sonuçların DASH özürölülük skorunu etkilemediğini göstermişlerdir (198).

Teorik bilgi olarak normalin üzerindeki pozitif ulnar varyansın el bileği hareketlerini kısıtlaması beklenmektedir (199). Çalışmamızda direkt grafi görüntüleri üzerinden yapılan ölçümlere göre RF grubunda ulnar varyansın anlamlı olarak daha pozitif olduğu görölmüştür. Bu durumun EMT grubunda eklem hareket açıklıklarının daha yüksek olmasını etkilemiş olabileceği düşünölerek ulnar varyans ile diğer parametreler arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Sonuç olarak ulnar varyans, hareket açıklıklarından yalnızca 6. ve 12. haftadaki radial deviasyon ile ilişkili bulunmuştur. EMT grubunda 6. ve 12. haftadaki radial deviasyon değerlerinin daha yüksek bulunmasının nedeni, EMT grubunda ulnar varyans değerinin daha negatif olmasının yarattığı olumlu durum olabilir. Öte yandan ulnar varyans 3. haftadaki hiçbir ölçümle anlamlı ilişki göstermemiştir. Bu da gruplar arasında 3. haftada anlamlı fark bulunan parametrelerde ulnar varyansın etkisinin olmadığını düşöndürmüştür.

Kırık sonrası manuel terapi uygulamaları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, çalışma sayısının çok az olduğu ve çalışmaların konservatif takip edilen RDUK hastalarında yapıldığı görölmektedir. Bu çalışmalarda da manuel terapi yöntemi olarak pasif eklem mobilizasyonları kullanılmıştır (79, 81). Hem RDUK olan olgularımızın cerrahi olarak volar plaklama yapılan hastalardan oluşması hem de erken manuel terapi yöntemi olarak aktif eklem mobilizasyon yönteminin (Mulligan'ın HİM yöntemi) uygulanması, çalışmamızın literatürdeki çalışmalardan ayrılan, yenilikçi yanıdır.

Literatüre bakıldığında RDUK sonrası pasif eklem mobilizasyonlarının etkinliğini araştıran yalnızca iki yayın olduğu görölmektedir (79, 81). Yetişkinlerde RDUK rehabilitasyonu üzerine 2015 yılında yayımlanan Cochrane sistematik derlemesine, pasif eklem mobilizasyonlarının incelendiği bu iki çalışma da dahil edilmiş ve pasif mobilizasyon uygulanan hastaların fonksiyonel sonuçlarında anlamlı fark olmadığı ve kanıt değerinin de çok düşük olduğu rapor edilmiştir (66). Kay ve ark. RDUK sonrası fizyoterapi programına alınan hastalarda, bir gruba ek olarak 6 hafta boyunca, haftada iki seans pasif eklem mobilizasyonu uygulamışlar ve fonksiyonel sonuçlar üzerine etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak grupların 6. haftadaki ağrı şiddetleri, hareket açıklıkları, parmak hareketleri, kavrama kuvveti ve

algılanan özürlülük düzeylerinde fark olmadığını bulmuşlardır (79). Taylor ve Bennell de RDUK olanlarda beş dakikalık pasif eklem mobilizasyonu ile yumuşak doku masajının el bileği ekstansiyonu üzerine etkinliğini karşılaştırmışlardır. Her iki gruba ayrıca ev egzersiz programı ve öneriler verilmiştir. Sonuçta gruplar arasında el bileği ekstansiyonu açısından istatistiksel ya da klinik olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür (81). McPhate ve Robertson da yaptıkları bildiride Colles kırığı olan 32 kadın hastayı randomize olarak iki gruba ayırmışlar, kontrol grubuna ev egzersiz programı verirken, olgu grubuna ek olarak pasif mobilizasyon uygulamışlardır. Her iki grubun VAS'a göre ağrı şiddetini, el bileği ekstansiyonunu ve kavrama kuvvetini karşılaştırdıklarında, yalnızca ağrı şiddetinin olgu grubunda anlamlı olarak daha düşük olduğunu, diğer parametrelerde gruplar arası anlamlı fark olmadığını belirlemişlerdir (80).

Manuel terapi yöntemlerinden eklem mobilizasyonlarının etkileri temelde mekanik ve nörofizyolojik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Mekanik etki eklemde hareket kısıtlılıklarının azaltılmasını, nörofizyolojik etkiler ise ağrı ve koruyucu kas spazmının azaltılmasını sağlar (200). Ayrıca manuel terapinin uygulandığı bölgede enerji kullanımını artırdığı, bunun da spazm ve adhezyonları azaltarak eklem hareket açıklığını artırdığı bilinmektedir (201).

Çalışmamızın birtakım güçlü yanları bulunmaktadır. Öncelikle bu çalışma, volar plaklama yapılan RDUK hastalarında erken manuel terapinin etkilerini inceleyen ilk randomize kontrollü çalışmadır. Ayrıca çalışmaya alınan bireyleri gruplara ayıran ve analizleri yapan araştırmacıda körleme olması, çalışmanın tek kör yapılabilmesine olanak sağlamıştır. Bir diğer güçlü yanı çalışmadaki tüm hastaların aynı cerrahi ekip tarafında opere edilmiş olmasıdır. Böylece farklı cerrahi uygulamalardan doğacak heterojenite önlenmiştir.

Literatüre bakıldığında RDUK sonrası fizyoterapi uygulanan çalışmalarda, fizyoterapist gözetiminde uygulama yapılan toplam seans sayısının ortalama 3-5 seans olduğu görülmektedir (66). Çalışmamızda ise hastaların 12 hafta boyunca haftada iki kez olmak üzere toplamda 24 seans fizyoterapist gözetiminde tedaviye alınması, çalışmanın diğer güçlü yanıdır. Ayrıca hastalara fizyoterapi uygulayan fizyoterapistin manuel terapi uygulamaları ile ilgili sertifika sahibi olması ve 5 yıldır düzenli manuel terapi uyguluyor olması da uygulanan tekniklerin etkili ve güvenli şekilde uygulandığının göstergesidir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda radius distal uç kırığı volar plaklama sonrası erken dönemde rutin fizyoterapi programına eklenen manuel terapi uygulamasının, ağrı şiddeti, el bileği hareketleri ve kavrama kuvvetleri üzerine rutin fizyoterapiye göre daha erken sürelerde daha etkili olabileceği belirlenmiştir. Ayrıca erken manuel terapi uygulandığında bu hastalarda daha yüksek fonksiyonellik ve daha düşük özürlülük düzeyleri elde edilmiş ve hastaların günlük yaşam aktivitelerine daha erken döndüğü görülmüştür. Bu sonuçlar, çalışmanın başındaki amaç ve hedeflere ulaşıldığını ve erken manuel terapinin fonksiyonel sonuçlar üzerine daha etkili olabileceği hipotezinin doğrulandığını göstermektedir.

Çalışmamızda radius distal uç kırığı olan hastalarda cerrahi sonrası 1. haftada başlanan aktif eklem mobilizasyonu uygulamaları, hastalık ve tedavi seyrini olumsuz etkileyecek herhangi bir duruma yol açmamış, aksine rutin fizyoterapiye göre 3. hafta ve 12. haftada daha iyi fonksiyonel sonuçların kazanılmasını sağlamıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre volar plaklama yapılan radius distal uç kırıklarında manuel terapinin, deneyimli fizyoterapistler tarafından postoperatif erken dönemde güvenli şekilde uygulanabileceği ve bu nedenle erken dönem rutin fizyoterapi programlarına eklenebileceği düşünülmüştür.

7. KAYNAKLAR

1. O'Neill TW, Cooper C, Finn JD, Lunt M ve ark. Incidence of distal forearm fracture in British men and women. *Osteoporos Int* 2001;12(7):555-8.
2. Singer BR, McLauchlan GJ, Robinson CM, Christie J. Epidemiology of fractures in 15,000 adults: the influence of age and gender. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80(2):243-8.
3. Wakefield AE, McQueen MM. The role of physiotherapy and clinical predictors of outcome after fracture of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82(7):972-6.
4. Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *J Hand Surg Am* 2001;26(5):908-15.
5. Cummings SR, Kelsey JL, Nevitt MC, O'Dowd KJ. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. *Epidemiologic reviews* 1985;7(1):178-208.
6. Amorosa LF, Vitale MA, Brown S, Kaufmann RA. A functional outcomes survey of elderly patients who sustained distal radius fractures. *Hand (N Y)* 2011;6(3):260-7.
7. Cummings SR, Black DM, Rubin SM. Lifetime risks of hip, Colles', or vertebral fracture and coronary heart disease among white postmenopausal women. *Arch Intern Med* 1989;149(11):2445-8.
8. Wiemer P, Koster G, Felderhoff J, Weber U. Frakturen am distalen Radius: Wandel der therapeutischen Strategien. *Der Orthopäde* 1999;28(10):846-52.
9. McKay SD, MacDermid JC, Roth JH, Richards RS. Assessment of complications of distal radius fractures and development of a complication checklist. *J Hand Surg Am* 2001;26(5):916-22.
10. Handoll HH, Madhok R, Howe TE. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(3):CD003324.
11. Valdes K, Naughton N, Michlovitz S. Therapist supervised clinic-based therapy versus instruction in a home program following distal radius fracture: a systematic review. *J Hand Ther* 2014;27(3):165-73.
12. Handoll HH, Madhok R. Conservative interventions for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;(2):CD000314.
13. Dekkers M, Soballe K. Activities and impairments in the early stage of rehabilitation after Colles' fracture. *Disabil Rehabil* 2004;26(11):662-8.

14. Hegeman JH, Oskam J, van der Palen J, Ten Duis HJ ve ark. The distal radial fracture in elderly women and the bone mineral density of the lumbar spine and hip. *J Hand Surg Br* 2004;29(5):473-6.
15. Watt CF, Taylor NF, Baskus K. Do Colles' fracture patients benefit from routine referral to physiotherapy following cast removal? *Arch Orthop Trauma Surg* 2000;120(7-8):413-5.
16. Oskarsson GV, Hjal A, Aaser P. Physiotherapy: an overestimated factor in after-treatment of fractures in the distal radius? *Arch Orthop Trauma Surg* 1997;116(6-7):373-5.
17. Kay S, Haensel N, Stiller K. The effect of passive mobilisation following fractures involving the distal radius: a randomised study. *Aust J Physiother* 2000;46(2):93-101.
18. Maciel JS, Taylor NF, McIlveen C. A randomised clinical trial of activity-focussed physiotherapy on patients with distal radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125(8):515-20.
19. Vicenzino B, Paungmali A, Teys P. Mulligan's mobilization-with-movement, positional faults and pain relief: current concepts from a critical review of literature. *Man Ther* 2007;12(2):98-108.
20. Mulligan BR. *Manual Therapy: NAGS, SNAGS, MWMS Etc.* 6th edition. Wellington, Plane View Services Ltd, 2010; 11-33.
21. Krischak GD, Krasteva A, Schneider F, Gulkin D ve ark. Physiotherapy after volar plating of wrist fractures is effective using a home exercise program. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90(4):537-44.
22. Glowacki KA, Weiss APC, Akelman E. Distal radius fractures: concepts and complications. *Orthopedics* 1996;19(7):601-8.
23. Standring S. *Gray's Anatomy E-Book: The Anatomical Basis of Clinical Practice.* 41th edition. Elsevier Health Sciences, 2016;857-92.
24. Kürklü M, Koca K, Ege T, Mahiroğulları M ve ark. Radius distal uç kırıklarında güncel tedavi yaklaşımları. *TOTBİD Dergisi* 2012;(11):41-8.
25. Obert L, Loisel F, Gasse N, Lepage D. Distal radius anatomy applied to the treatment of wrist fractures by plate: a review of recent literature. *SICOT-J* 2015;(1):14.
26. Canale ST, Beaty JH, *Campbell's Operative Orthopaedics E-Book.* 13th edition. Philadelphia, Elsevier Health Sciences, 2012;2567-650.

27. Skinner HB, Diao E, Gosselin R, Lowenberg DW ve ark. Musculoskeletal trauma surgery. Current diagnosis and treatment in Orthopaedics. 1st edition. Connecticut, Appleton & Lange, 1995;51-115.
28. Wolfe SW, Pederson WC, Hotchkiss RN, Kozin SH ve ark., Green's Operative Hand Surgery: The Pediatric Hand E-Book. 6th edition. Philadelphia, Elsevier Health Sciences, 2010; 561-98.
29. Gökmen Gövsa F. Sistematiik anatomi. İzmir, Güven Kitabevi, 2003; 617-87.
30. Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P ve ark., Rockwood and Green's fractures in adults. 7th edition. Wolters Kluwer Health, 2015; 41-123.
31. Khader BA, Towler MR. Common treatments and procedures used for fractures of the distal radius and scaphoid: A review. Materials Science and Engineering 2017;74:422-33.
32. Gray H, Standring S. Gray's anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 40th edition. London, Elsevier, 2008.
33. Szabo RM. Distal radioulnar joint instability. JBJS 2006;88(4):884-94.
34. Hollister AM, Gellman H, Waters RL. The Relationship of the Interosseous Membrane to the Axis of Rotation of the Forearm. Clinical orthopaedics and related research 1994;298:272-6.
35. Ahn AK, Chang D, Plate A-M. Triangular fibrocartilage complex tears. Joint Diseases 2006;64(3):114-9.
36. Sakamoto K, Nasu H, Nimura A, Hamada J ve ark. An anatomic study of the structure and innervation of the pronator quadratus muscle. Anatomical science international 2015;90(2):82-8.
37. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy. 7th edition. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 2013; 771-86.
38. Yıldırım M. Klinik anatomi. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 1997;427-37.
39. Pazart F, Stindel E, Le Nen D. Fracture of the distal part of the radius associated with severed ulnar nerve. Annales de Chirurgie de la Main et du Membre Supérieur 1999;18(3):197-201.

40. Snell RS, Clinical anatomy by regions. 9 th edition. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 2011; 334-85.
41. Kuhlman J, Kapandji A, Tubiana R. Hand Vol. 2. Philadelphia, WB Saunders Company, 1985; 358-94.
42. Tang J. General concepts of wrist biomechanics and a view from other species. Journal of Hand Surgery (European Volume) 2008;33(4):519-25.
43. Bassett RL. Displaced intraarticular fractures of the distal radius. Clinical orthopaedics and related research 1987;214: 148-52.
44. Gupta R, Bozentka DJ, Bora F. The evaluation of tension in an experimental model of external fixation of distal radius fractures. The Journal of hand surgery 1999;24(1):108-12.
45. Moojen TM, Snel JG, Ritt MJ, Venema HW ve ark. In vivo analysis of carpal kinematics and comparative review of the literature. The Journal of hand surgery 2003;28(1):81-7.
46. Wolfe SW, Neu C, Crisco JJ. In vivo scaphoid, lunate, and capitate kinematics in flexion and in extension. The Journal of hand surgery 2000;25(5):860-9.
47. Linscheid RL. Kinematic considerations of the wrist. Clinical orthopaedics and related research 1986;202:27-39.
48. Özdemir H, Özenci M, Akyıldız F. Konservatif yöntemle tedavi edilen distal radius kırıklarının erken ve geç dönem sonuçlarının karşılaştırılması. XVI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı: p457-67, 1999, Ankara.
49. Ay Ş, Akıncı M, Bektaş U. Distal radius kırıklarının cerrahi tedavisinde plak ve vida uygulamalarında güncel yaklaşımlar. TOTBİD Dergisi 2005;4:1-2.
50. Green DP, Rockwood and Green's fractures in adults. Vol. 1. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2010; 567-91.
51. Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. J Bone Joint Surg Br 1996;78(4):588-92.
52. Rikli D, Jupiter JB. Fragment-specific fixation of distal radius fractures using the 2.4 mm Synthes Locking System—a rationale for treatment. Atlas of the Hands Clinics 2006;11(2):149-61.
53. Trumble TE, Culp R, Hanel D, Geissler W ve ark. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. Instructional course lectures 1999;48:465-80.

54. Melone CP. Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius. *Clinical orthopaedics and related research* 1986;202:103-11.
55. Fernandez DL, Should anatomic reduction be pursued in distal radial fractures? *J Hand Surg Br* 2000;25(6):523-7.
56. Abbaszadegan H, Conradi P, Jonsson U. Fixation not needed for undisplaced Colles' fracture. *Acta orthopaedica Scandinavica* 1989;60(1):60-2.
57. Ruedi TP, Buckley R, AO principles of fracture management Vol 2 specific fractures. New York, Thieme, 2007.
58. Loredó RA, Sörge DG, García G. Radiographic evaluation of the wrist: a vanishing art. *Seminars in roentgenology* 2005;40(3):248-89.
59. Spence LD, Savenor A, Nwachuku I, Tilsley J ve ark. MRI of fractures of the distal radius: comparison with conventional radiographs. *Skeletal radiology* 1998;27(5):244.
60. Fernandez DL, Jupiter JB, Fractures of the distal radius: a practical approach to management. 2nd edition. New York, Springer Science & Business Media, 2002;1-19.
61. Sato K, Furumachi K, Nishida J, Tajima K ve ark. Comparison of the volar locking plate and the bridging external fixator in the treatment of distal radius fracture based on range of wrist motion assessed by functional radiography. *Medical Science Monitor* 2010;16(5):207-12.
62. Palmer AK. Fractures of the distal radius. In: Green DP, editor. *Operative Hand Surgery*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 1993. p. 929-71.
63. Lafontaine M, Hardy D, Delince P. Stability assessment of distal radius fractures. *Injury* 1989;20(4):208-10.
64. Medoff RJ. Essential radiographic evaluation for distal radius fractures. *Hand clinics* 2005;21(3):279-88.
65. Ikpeze TC, Smith HC, Lee DJ, Elfar JC. Distal Radius Fracture Outcomes and Rehabilitation. *Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation* 2016;7(4):202-5.
66. Handoll HH, Elliott J. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;(9):CD003324.
67. Ege R, Önköl kırıkları. *Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları*. 4. baskı. Ankara, Kadioğlu Matbaası, 1998; 1746-845.

68. Wahlström O. Treatment of Colles' Fracture: A Prospective Comparison of Three Different Positions of Immobilization. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 1982;53(2):225-8.
69. Mittelmeier W, Braun C, Schäfer R. The Kapandji technique for fixation of distal radius fractures—a biomechanical comparison of primary stability. *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 2001;121(3):135-8.
70. Dee W, Klein W, Rieger H. Reduction techniques in distal radius fractures. *Injury* 2000;31:48-55.
71. Handoll H, Madhok R. Surgical interventions for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;3: CD003209.
72. Ring D, Jupiter JB. Operative exposure of fractures of the distal radius. *Techniques in hand & upper extremity surgery* 1999;3(4):259-64.
73. Jakob M, Rikli D, Regazzoni P. Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function. *Bone & Joint Journal* 2000;82(3):340-4.
74. Peine R, Rikli DA, Hoffmann R, Duda G ve ark. Comparison of three different plating techniques for the dorsum of the distal radius: a biomechanical study. *The Journal of hand surgery* 2000;25(1):29-33.
75. Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *The Journal of hand surgery* 2004;29(1):96-102.
76. Michlovitz SL, LaStayo PC, Alzner S, Watson E. Distal radius fractures: therapy practice patterns. *Journal of Hand Therapy* 2001;14(4):249-57.
77. Valdes K. A retrospective pilot study comparing the number of therapy visits required to regain functional wrist and forearm range of motion following volar plating of a distal radius fracture. *Journal of Hand Therapy* 2009;22(4):312-9.
78. Lyngcoln A, Taylor N, Pizzari T, Baskus K. The relationship between adherence to hand therapy and short-term outcome after distal radius fracture. *Journal of Hand Therapy* 2005;18(1):2-8.
79. Kay S, Haensel N, Stiller K. The effect of passive mobilisation following fractures involving the distal radius: a randomised study. *Australian journal of physiotherapy* 2000;46(2):93-101.

80. McPhate M, Robertson V. Physiotherapy treatment of Colles fractures: hands off or hands on. Proceedings of the fifth international Australian physiotherapy association congress Abstract Book: p235, 1998, Hobart.
81. Taylor N, Bennell K. The effectiveness of passive joint mobilisation on the return of active wrist extension following Colles' fracture: a clinical trial. *New Zealand Journal of Physiotherapy* 1994;22:24-24.
82. Wakefield A, McQueen M. The role of physiotherapy and clinical predictors of outcome after fracture of the distal radius. *Bone & Joint Journal* 2000;82(7):972-6.
83. Watt CF, Taylor NF, Baskus K. Do Colles' fracture patients benefit from routine referral to physiotherapy following cast removal? *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 2000;120(7-8):413-5.
84. Arnold S, Janson R. Wrist extension or flexion mobilization orthosis: The dinosaur design. *Journal of Hand Therapy* 2017;30(1):109-12.
85. Dilek B, Ayhan C, Yagci G, Yakut Y. Effectiveness of the graded motor imagery to improve hand function in patients with distal radius fracture: A randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy* 2017;31(1):2-9.
86. Bruder AM, Taylor NF, Dodd KJ, Shields N. Physiotherapy intervention practice patterns used in rehabilitation after distal radial fracture. *Physiotherapy* 2013;99(3):233-40.
87. Oskarsson G, Hjall A, Aaser P. Physiotherapy: an overestimated factor in after-treatment of fractures in the distal radius? *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 1997;116(6):373-5.
88. Maitland GD, *Peripheral manipulation*. London, Butterworth-Heinemann, 1977; 47-52.
89. Maciel J, Taylor N, McIlveen C. A randomised clinical trial of activity-focussed physiotherapy on patients with distal radius fractures. *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 2005;125(8):515-20.
90. Krischak GD, Krasteva A, Schneider F, Gulkin D ve ark. Physiotherapy after volar plating of wrist fractures is effective using a home exercise program. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2009;90(4):537-44.
91. Heiser R, O'brien VH, Schwartz DA. The use of joint mobilization to improve clinical outcomes in hand therapy: a systematic review of the literature. *Journal of Hand Therapy* 2013;26(4):297-311.

92. Härén CB, Mikael Wiberg, Kathrin. Effect of manual lymph drainage as described by Vodder on oedema of the hand after fracture of the distal radius: a prospective clinical study. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery* 2000;34(4):367-72.
93. Vicenzino B, Paungmali A, Teys P. Mulligan's mobilization-with-movement, positional faults and pain relief: current concepts from a critical review of literature. *Manual therapy* 2007;12(2):98-108.
94. Mangus BC, Hoffman LA, Hoffman MA, Altenburger P. Basic principles of extremity joint mobilization using a Kaltenborn approach. *Journal of Sport Rehabilitation* 2002;11(4):235-50.
95. Hing W, Bigelow R, Bremner T. Mulligan's mobilisation with movement: a review of the tenets and prescription of MWMs. *NZJ Physiother* 2008;36(3):144.
96. Tomberlin J, Saunders H. Evaluation, treatment and prevention of musculoskeletal disorders. 3rd edition. Chaska, Saunders Group, 1995.
97. Saunders H, Ryan R. Evaluation, treatment and prevention of musculoskeletal disorders. Chaska, The Saunders Group, 2004.
98. Hertling D, Kessler RM, Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods. 4th edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2006; 391-430.
99. Maitland GD, Peripheral manipulation. London, Butterworth-Heinemann, 1991; 129-167.
100. Levangie PK, Norkin CC, Joint structure and function: a comprehensive analysis. 5th edition. Philadelphia, FA Davis, 2011; 305-54.
101. Mulligan BR. Mobilisations with movement (MWM'S). *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 1993;1(4):154-6.
102. McDowell JM, Johnson GM, Hetherington BH. Mulligan concept manual therapy: standardizing annotation. *Manual therapy* 2014;19(5):499-503.
103. Paungmali A, O'Leary S, Souvlis T, Vicenzino B. Hypoalgesic and sympathoexcitatory effects of mobilization with movement for lateral epicondylalgia. *Physical Therapy* 2003;83(4):374-83.
104. Edmond SL, Manipulation and mobilization: Extremity and spinal techniques. St. Louis, Mosby, 1993.

105. Vicenzino B, Paungmali A, Buratowski S, Wright A. Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalgia produces uniquely characteristic hypoalgesia. *Manual therapy* 2001;6(4):205-12.
106. Chung KC, Mathews AL. Management of complications of distal radius fractures. *Hand clinics* 2015;31(2):205.
107. Thorninger R, Madsen ML, Wæver D, Borris LC ve ark. Complications of volar locking plating of distal radius fractures in 576 patients with 3.2 years follow-up. *Injury* 2017;48(6):1104-9.
108. Carlsson AM. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. *Pain* 1983;16(1):87-101.
109. Karadibak D, Yavuzsen T, Saydam S. Prospective trial of intensive decongestive physiotherapy for upper extremity lymphedema. *J Surg Oncol* 2008;97(7):572-7.
110. Otman S, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Ankara, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, 1995;16.
111. Fess E. Clinical assessment recommendations. 2nd edition. Chicago, American Society of Hand Therapists, 1992; 40-5.
112. Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C. Reliability and validity of the DynEx dynamometer. *Journal of Hand Therapy* 2005;18(3):339-47.
113. Budziareck MB, Pureza Duarte RR, Barbosa-Silva MC. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. *Clin Nutr* 2008;27(3):357-62.
114. Coldham F, Lewis J, Lee H. The reliability of one vs. three grip trials in symptomatic and asymptomatic subjects. *Journal of Hand Therapy* 2006;19(3):318-27.
115. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP ve ark. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and ageing* 2011;40(4):423-9.
116. Nitschke JE, McMeeken JM, Burry HC, Matyas TA. When is a change a genuine change?: A clinically meaningful interpretation of grip strength measurements in healthy and disabled women. *Journal of Hand Therapy* 1999;12(1):25-30.
117. Halpern CA, Fernandez JE. The effect of wrist and arm postures on peak pinch strength. *J Hum Ergol (Tokyo)* 1996;25(2):115-30.

118. Wilcke MK, Abbaszadegan H, Adolphson PY. Patient-perceived outcome after displaced distal radius fractures: a comparison between radiological parameters, objective physical variables, and the DASH score. *Journal of Hand Therapy* 2007;20(4):290-9.
119. Bechtol CO. Grip Test: The use of a dynamometer with adjustable handle spacings. *JBJS* 1954;36(4):820-32.
120. MacDermid JC. Development of a scale for patient rating of wrist pain and disability. *J Hand Ther* 1996;9(2):178-83.
121. MacDermid JC, Turgeon T, Richards RS, Beadle M ve ark. Patient rating of wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool. *J Orthop Trauma* 1998;12(8):577-86.
122. Walenkamp MM, de Muinck Keizer R-J, Goslings JC, Vos LM ve ark. The minimum clinically important difference of the patient-rated wrist evaluation score for patients with distal radius fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research®* 2015;473(10):3235-41.
123. Ozturk O, Sari Z, Ozgul B, Tasyikan L. Validity and reliability of the Turkish "Patient-Rated Wrist Evaluation" questionnaire. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2015;49(2):120-5.
124. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med* 1996;29(6):602-8.
125. Öksüz Ç, Düger T Turkish DASH Scoring Instructions, 2012. URL: http://www.dash.iwh.on.ca/system/files/translations/Scoring_DASH_Turkish_2012.pdf. 15.12.2016.
126. Sorensen AA, Howard D, Tan WH, Ketchersid J ve ark. Minimal clinically important differences of 3 patient-rated outcomes instruments. *The Journal of hand surgery* 2013;38(4):641-9.
127. Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, Yörükan S ve ark. Kol, Omuz ve El Sorunları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand - DASH) Anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Fizyoter Rehabil* 2006;17(3):99-107.
128. Brazier JE, Harper R, Jones NM, O'Cathain A ve ark. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ* 1992;305(6846):160-4.

129. Kocyigit H, Aydemir O, Olmez N, Memis A. Reliability and validity of the Turkish version of Short-Form-36 (SF-36). *Turkish J Drugs Therap* 1999;12(102-6).
130. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Oden A ve ark. A reference standard for the description of osteoporosis. *Bone* 2008;42(3):467-75.
131. Damilakis J, Papadokostakis G, Perisinakis K, Hadjipavlou A ve ark. Can radial bone mineral density and quantitative ultrasound measurements reduce the number of women who need axial density skeletal assessment? *Osteoporosis international* 2003;14(8):688-93.
132. Ryan P. Bone densitometry in the management of Colles' fractures: which site to measure? *The British journal of radiology* 2001;74(888):1137-41.
133. Medicine ACoS. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise* 2009;41(3):687.
134. Exelby L. Manual Therapy 'Nags', 'Snags', 'MWMs' etc. *Physiotherapy* 1996;82(2):141.
135. Espinoza HG, Rivas UH, Eguía RA, Monclus RG. Fisioterapia en fracturas de radio distal: revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología* 2011;14(1):25-37.
136. Reis FB, Corvello MC, Françoso RM, Faloppa F ve ark. Terapia ocupacional no tratamento das fraturas do terço distal do rádio. *Folha méd* 1990;100(1/2):15-8.
137. Handoll HH, Madhok R, Howe TE. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(3):CD003324.
138. Bruder A, Taylor NF, Dodd KJ, Shields N. Exercise reduces impairment and improves activity in people after some upper limb fractures: a systematic review. *Journal of physiotherapy* 2011;57(2):71-82.
139. Freeland AE, Jabaley ME, Hughes JL. Stable fixation of the hand and wrist. New York, Springer, 1986; 11-3.
140. Quadlbauer S, Pezzei C, Jurkowitsch J, Keuchel T ve ark. Early wrist mobilization after distal radius fractures stabilized by volar locking plate: A prospective randomized pilot trial. *Hand* 2016;11(1):38-9.

141. Brehmer JL, Husband JB. Accelerated rehabilitation compared with a standard protocol after distal radial fractures treated with volar open reduction and internal fixation: a prospective, randomized, controlled study. *JBJS* 2014;96(19):1621-30.
142. Bentohami A, De Burlet K, De Korte N, van den Bekerom M ve ark. Complications following volar locking plate fixation for distal radial fractures: a systematic review. *Journal of Hand Surgery (European Volume)* 2014;39(7):745-54.
143. Valdes K, Naughton N, Algar L. Sensorimotor interventions and assessments for the hand and wrist: a scoping review. *Journal of Hand Therapy* 2014;27(4):272-86.
144. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury* 2006;37(8):691-7.
145. Mehta SP, MacDermid JC, Richardson J, MacIntyre NJ ve ark. Baseline pain intensity is a predictor of chronic pain in individuals with distal radius fracture. *journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2015;45(2):119-27.
146. Grewal R, MacDermid JC. The risk of adverse outcomes in extra-articular distal radius fractures is increased with malalignment in patients of all ages but mitigated in older patients. *Journal of Hand Surgery* 2007;32(7):962-70.
147. Diaz-Garcia RJ, Oda T, Shauver MJ, Chung KC. A systematic review of outcomes and complications of treating unstable distal radius fractures in the elderly. *Journal of Hand Surgery* 2011;36(5):824-35.
148. Malhotra S, Pandyan A, Rosewilliam S, Roffe C ve ark. Spasticity and contractures at the wrist after stroke: time course of development and their association with functional recovery of the upper limb. *Clinical rehabilitation* 2011;25(2):184-91.
149. Souer JS, Buijze G, Ring D. A prospective randomized controlled trial comparing occupational therapy with independent exercises after volar plate fixation of a fracture of the distal part of the radius. *JBJS* 2011;93(19):1761-6.
150. MacDermid JC, Roth JH, Richards RS. Pain and disability reported in the year following a distal radius fracture: a cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2003;4(1):24.
151. Ring D, Barth R, Barsky A. Evidence-based medicine: disproportionate pain and disability. *The Journal of hand surgery* 2010;35(8):1345-7.
152. Paungmali A, O'Leary S, Souvlis T, Vicenzino B. Naloxone fails to antagonize initial hypoalgesic effect of a manual therapy treatment for lateral epicondylalgia. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics* 2004;27(3):180-5.

153. Paungmali A, Vicenzino B, Smith M. Hypoalgesia induced by elbow manipulation in lateral epicondylalgia does not exhibit tolerance. *The Journal of Pain* 2003;4(8):448-54.
154. Vicenzino B, Collins D, Benson H, Wright A. An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympathoexcitation. *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 1998;21(7):448-53.
155. Wright A. Hypoalgesia post-manipulative therapy: a review of a potential neurophysiological mechanism. *Manual therapy* 1995;1(1):11-6.
156. Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Manual therapy* 2001;6(2):72-81.
157. Mulligan BR. *Manual Therapy: "nags", "snags", "mwms" etc.* 5th edition. Wellington, Plane View Services Ltd, 2004; 9-31.
158. Hsieh CY, Vicenzino B, Yang CH, Hu MH ve ark. Mulligan's mobilization with movement for the thumb: a single case report using magnetic resonance imaging to evaluate the positional fault hypothesis. *Man Ther* 2002;7(1):44-9.
159. Hall JE, Guyton and Hall textbook of medical physiology. 13th edition. Philadelphia, Elsevier Health Sciences, 2016; 189-98.
160. Reed B, Zarro V. Inflammation and repair and the use of thermal agents. In: Michlovitz SL, editor. *Thermal agents in rehabilitation*. 2nd ed. Philadelphia: FA Davis Company; 1990. P. 3-17.
161. Artzberger S. *Manual edema mobilization: Treatment for edema in the subacute hand. Rehabilitation of the hand and upper extremity.* 5th edition. St. Louis, Mosby, 2002; 899-913.
162. Smith JRC, Casley-Smith JR, *Modern treatment of lymphoedema.* Malvern, Lymphoedema Association of Australia, 1997; 90-98.
163. Karagiannopoulos C, Sitler M, Michlovitz S, Tierney R. A descriptive study on wrist and hand sensori-motor impairment and function following distal radius fracture intervention. *Journal of Hand Therapy* 2013;26(3):204-15.
164. Chung KC, Haas A. Relationship between patient satisfaction and objective functional outcome after surgical treatment for distal radius fractures. *Journal of Hand Therapy* 2009;22(4):302-8.

165. Garg R, Kraszewski AP, Stoecklein HH, Syrkin G ve ark. Wrist kinematic coupling and performance during functional tasks: effects of constrained motion. *Journal of Hand Surgery* 2014;39(4):634-42. e1.
166. Iida A, Omokawa S, Moritomo H, Omori S ve ark. Effect of wrist position on distal radioulnar joint stability: a biomechanical study. *Journal of Orthopaedic Research* 2014;32(10):1247-51.
167. Souza VK, Claudino AF, Kuriki HU, Marcolino AM ve ark. Fatigue of the wrist extensor muscles decreases palmar grip strength. *Fisioterapia e Pesquisa* 2017;24(1):100-6.
168. Roumen R, Hesp W, Bruggink E. Unstable Colles' fractures in elderly patients. A randomised trial of external fixation for redisplacement. *Bone & Joint Journal* 1991;73(2):307-11.
169. Roh YH, Noh JH, Gong HS, Baek GH. Effect of low appendicular lean mass, grip strength, and gait speed on the functional outcome after surgery for distal radius fractures. *Archives of osteoporosis* 2017;12(1):41.
170. Egol KA, Karia R, Zingman A, Lee S ve ark. Hand Stiffness Following Distal Radius Fractures. *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases* 2014;72(4):288-93.
171. Beumer A, Lindau TR. Grip strength ratio: a grip strength measurement that correlates well with DASH score in different hand/wrist conditions. *BMC musculoskeletal disorders* 2014;15(1):336.
172. Michael A, Iyun A, Olawoye O, Ademola S ve ark. Normal values of key pinch strength in a healthy Nigerian population. *Annals of Ibadan postgraduate medicine* 2015;13(2):84-8.
173. Choi C, Kwon S, Park W, Lee H-d ve ark. Real-time pinch force estimation by surface electromyography using an artificial neural network. *Medical Engineering and Physics* 2010;32(5):429-36.
174. Smaby N, Johanson ME, Baker B, Kenney DE. Identification of key pinch forces required to complete functional tasks. *Journal of rehabilitation research and development* 2004;41(2):215.
175. Ng PK, Bee MC, Saptari A, Mohamad NA. A review of different pinch techniques. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 2014;15(5):517-33.

176. Tremayne A, Taylor N, Mcburney H, Baskus K. Correlation of impairment and activity limitation after wrist fracture. *Physiotherapy Research International* 2002;7(2):90-9.
177. Karnezis I, Fragkiadakis E. Association between objective clinical variables and patient-rated disability of the wrist. *Bone & Joint Journal* 2002;84(7):967-70.
178. Michener SKW, Olson AL, Humphrey BA, Reed JE ve ark. Relationship among grip strength, functional outcomes, and work performance following hand trauma. *Work* 2001;16(3):209-17.
179. Egol K, Walsh M, Romo-Cardoso S, Dorsky S ve ark. Distal radial fractures in the elderly: operative compared with nonoperative treatment. *JBJS* 2010;92(9):1851-7.
180. Xavier CRM, Dal Molin DC, dos Santos RMM, dos Santos RDT ve ark. Surgical treatment of distal radius fractures with a volar locked plate: correlation of clinical and radiographic results. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)* 2011;46(5):505-13.
181. Forward D, Sithole J, Davis T. The internal consistency and validity of the Patient Evaluation Measure for outcomes assessment in distal radius fractures. *The Journal of Hand Surgery: European Volume* 2007;32(3):262-7.
182. Wollstein R, Michael D, Harel H. A Protocol for Evaluation and Rehabilitation of Distal Radius Fractures Using Sensorimotor Input: A Case Series. *The Journal of Hand Surgery (Asian-Pacific Volume)* 2017;22(02):150-5.
183. MacDermid JC, Donner A, Richards RS, Roth JH. Patient versus injury factors as predictors of pain and disability six months after a distal radius fracture. *Journal of Clinical Epidemiology* 2002;55(9):849-54.
184. Moseley GL, Flor H. Targeting cortical representations in the treatment of chronic pain: a review. *Neurorehabilitation and neural repair* 2012;26(6):646-52.
185. Boudreau SA, Farina D, Falla D. The role of motor learning and neuroplasticity in designing rehabilitation approaches for musculoskeletal pain disorders. *Manual therapy* 2010;15(5):410-4.
186. Van Son M, De Vries J, Roukema J, Den Oudsten B. Health status and (health-related) quality of life during the recovery of distal radius fractures: a systematic review. *Quality of Life Research* 2013;22(9):2399-416.
187. Guillemin F. Functional disability and quality-of-life assessment in clinical practice. *Rheumatology* 2000;39(1):17-23.

188. Ruckenthahl P, Bernhardt GA, Sadoghi P, Glehr M ve ark. Quality of life after volar locked plating: a 10-year follow-up study of patients with intra-articular distal radius fractures. *BMC musculoskeletal disorders* 2014;15(1):250.
189. Tsitsilonis S, Machó D, Manegold S, Krapohl BD ve ark. Fracture severity of distal radius fractures treated with locking plating correlates with limitations in ulnar abduction and inferior health-related quality of life. *GMS Interdisciplinary plastic and reconstructive surgery DGPW* 2016:5.
190. Smilovic J, Bilic R. Conservative treatment of extra-articular Colles' type fractures of the distal radius: prospective study. *Croatian medical journal* 2003;44(6):740-5.
191. Broos P, Fourneau I, Stoffelen D. Fractures of the distal radius. Current concepts for treatment. *Acta orthopaedica belgica* 2001;67(3):211-8.
192. Gliatis J, Plessas S, Davis T. Outcome of distal radial fractures in young adults. *Journal of Hand Surgery* 2000;25(6):535-43.
193. Stewart HD, Innes AR, Burke FD. Factors affecting the outcome of Colles' fracture: an anatomical and functional study. *Injury* 1985;16(5):289-95.
194. Young C, Nanu A, Checketts R. Seven-year outcome following Colles' type distal radial fracture. A comparison of two treatment methods. *Journal of Hand Surgery* 2003;28(5):405-8.
195. Young BT, Rayan GM. Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *The Journal of hand surgery* 2000;25(1):19-28.
196. Bentohami A, Bijlsma T, Goslings J, de Reuver P ve ark. Radiological criteria for acceptable reduction of extra-articular distal radial fractures are not predictive for patient-reported functional outcome. *Journal of Hand Surgery (European Volume)* 2013;38(5):524-9.
197. Kumar S, Penematsa S, Sadri M, Deshmukh SC. Can radiological results be surrogate markers of functional outcome in distal radial extra-articular fractures? *International orthopaedics* 2008;32(4):505-9.
198. Jaremko J, Lambert R, Rowe B, Johnson J ve ark. Do radiographic indices of distal radius fracture reduction predict outcomes in older adults receiving conservative treatment? *Clinical radiology* 2007;62(1):65-72.
199. Sammer DM, Rizzo M. Ulnar impaction. *Hand clinics* 2010;26(4):549-57.

200. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME ve ark. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Manual therapy* 2009;14(5):531-8.
201. Edmond SL, Joint mobilization/manipulation: extremity and spinal techniques. 2nd edition. New Jersey, Elsevier Mosby, 2006; 317-327.



EKLER

EK-1

VERİ KAYIT FORMU

İsim-Soyisim:

Protokol No:

Yaş:

Eğitim Durumu:

Medeni Durum:

e-posta:

V. Ağırlığı:.....kg

Boy:.....m

VKİ:.....kg/m²

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Medikasyon:

Dosya No:

Değerlendirme Tarihi:

Meslek:

Cinsiyet:

Telefon:

Hasta no:

Dominant Taraf: ☐ Sağ ☐ Sol

Yaralanan Taraf: ☐ Sağ ☐ Sol

Kırık Tipi:

Yaralanma mekanizması ve eşlik eden diğer yaralanmalar:

Yaralanma tarihi:

Cerrahi tarihi:

Yaralanma tarihinden cerrahi tarihine kadar geçen süre (saat):

Cerrahi süresi:

Anestezi tipi:

Ağrı Şiddeti

	FÖ	İSS	3.hafta	6. hafta	12. hafta
VAS					

Ödem

Çevre ölçümü	FÖ		3. Hafta		6. Hafta		12. Hafta	
	R	L	R	L	R	L	R	L
MKP								
Radiyal stiloid								
Radiyal stiloid 5 cm↑								
Radiyal stiloid 10 cm↑								
Radiyal stiloid 15cm↑								

Eklemler Hareket Açıklığı

EHA		FÖ		İSS		3. hafta		6. hafta		12. hafta	
		R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
El bileği fleksiyonu	A										
	P										
El bileği ekstansiyonu	A										
	P										
Ön kol supinasyonu	A										
	P										
Ön kol pronasyonu	A										
	P										
Ulnar deviasyon	A										
	P										
Radial deviasyon	A										
	P										
Dirsek fleksiyonu	A										
	P										
Dirsek ekstansiyonu	A										
	P										

Kavrama Kuvveti

	3. hafta		6. hafta		12. hafta	
	R	L	R	L	R	L
El kavrama (kg)						
Parmak kavrama						
Parmak ucu (kg)						
Lateral (kg)						
Palmar (kg)						

Fonksiyon

PRWE	6. hafta	12. hafta
Ağrı skoru		
Fonksiyon skoru		
TOPLAM skor		

Dizabilite

	6. hafta	12. hafta
DASH skoru		

Yaşam Kalitesi

SF-36	12. hafta
Fiziksel komponent	
Mental komponent	

Radyolojik Ölçümler

Radiyal inklınasyon:

Radiyal uzunluk:

Ulnar varyans:

Volar tilt:

BMD T-Omurğa:

BMD Z-Omurğa:

Komplikasyonlar

Refleks Sempatik Distrofi:	☐ Var.....gün	☐ Yok
Malunion:	☐ Var.....gün	☐ Yok
Osteoartroz:	☐ Var.....gün	☐ Yok
Karpal Tünel Sendromu:	☐ Var.....gün	☐ Yok
Diğer:.....	☐ Var.....gün	☐ Yok

GYA'ne dönüş günü:**İşe dönüş günü:**

HASTA BAZLI EL BİLEĞİ DEĞERLENDİRME ANKETİ

Aşağıdaki sorular geçtiğimiz hafta içinde el bileğinizdeki problem nedeniyle ne kadar zorlandığınızı anlamamıza yardımcı olacaktır. Son haftadaki el bileğinizle ilgili ortalama şikayetlerinizi 0 - 10 dereceli bir skala ile tanımlıyor olacaksınız. Lütfen tüm sorulara cevap vermeye çalışın. Eğer son hafta içinde aktiviteyi yapmadıysanız lütfen beklediğiniz zorlanma veya ağrı derecesini belirtiniz. Eğer aktiviteyi hiçbir zaman gerçekleştirmediyseniz boş bırakabilirsiniz.

1. AĞRI

0-10 değerler üzerinden ağrınızı tarif eden rakamı yuvarlak içine alarak, geçtiğimiz hafta içerisinde bileğinizde hissettiğiniz ağrının ortalama şiddetini değerlendiriniz. Sıfır (0) ağrınızın hiç olmaması ve on (10), hissettiğiniz en şiddetli ağrı veya ağrıdan dolayı aktiviteyi gerçekleştirememek anlamındadır.

AĞRINIZI DERECELENDİRİN: Örnek Skala	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	Ağrı yok Dayanılmaz ağrı
İstirahatte (Dinlenmede)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Tekrarlı el bilek hareketlerini içeren bir iş yapıldığında	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ağır bir nesneyi kaldırıırken	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
En kötü olduğu zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hangi sıklıkta ağrınız var?	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	Hiçbir zaman Her zaman

2. FONKSİYON

A. SPESİFİK AKTİVİTELER

0-10 arası değerler üzerinden yaşadığınız zorluk miktarını tanımlayan rakamı yuvarlak içine alarak geçtiğimiz hafta içerisinde aşağıda sıralanan işleri yaparken yaşadığınız zorluk miktarını değerlendiriniz. Sıfır (0) herhangi bir zorluk yaşamadığınız ve on (10) aktiviteyi yapamayacak kadar zorlandığınız anlamına gelmektedir.

Örnek Skala	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	Zorluk yok Yaprak mümkün değil
Etkilenen elimi kullanarak kapı kolu çevirmek	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Etkilenen elimle bıçak kullanarak et doğramak	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Gömlek düğmesi iliklemek	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Etkilenen elimden destek alarak sandalyeden kalkmak	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Etkilenen elimle 4,5 kg ağırlık taşımak	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Etkilenen elimle tuvalet kağıdı kullanmak	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

B. GÜNLÜK AKTİVİTELER

0-10 arası değerler üzerinden ağrınızı tarif eden rakamı yuvarlak içine alarak geçtiğimiz hafta içerisinde günlük aktivitelerinizi yaparken yaşadığınız zorluk miktarını değerlendiriniz. "Günlük aktiviteler"den kastımız el bileğinizde sorun yaşamaya başlamadan önce gerçekleştirdiğiniz aktivitelerdir. Sıfır (0) hiç zorluk yaşamadığınız anlamına gelirken, on (10) o işi yapamayacak kadar zorlandığınız anlamına gelmektedir.

Kişisel bakım aktiviteleri (giyinme, duş)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ev işleri (temizlik, bakım)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
İş (mesleğiniz veya günlük çalışmanız)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Boş zaman aktiviteleri	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

KOL, OMUZ VE EL YARALANMASI ANKETİ (DASH-T)

KOL, OMUZ VE EL YARALANMASI ANKETİ

DASH-T

AÇIKLAMA

Bu anket bazı bedensel etkinlikleri yerine getirmenizin yanı sıra hastalık belirtilerinizi sormaktadır.

Her soruyu son haftadaki durumunuzu göz önüne alarak uygun numarayı yuvarlak içine almak suretiyle 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.

Ad-Soyad:.....
Tanı:.....
Yaş:.....
Cinsiyet:.....
Tarih:.....



KOL, OMUZ VE EL YARALANMASI ANKETİ

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Yazı yazmak	1	2	3	4	5
3-Anahtarı çevirmek	1	2	3	4	5
4-Yemek hazırlamak	1	2	3	4	5
5-Zor açılan bir kapıyı iterek açma	1	2	3	4	5
6-Yukarıdaki bir rafa bir şey yerleştirmek	1	2	3	4	5
7-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs.)	1	2	3	4	5
8-Bağ bahçe işleri yapmak,odun kesmek	1	2	3	4	5
9-Yatak yapmak	1	2	3	4	5
10-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
11-Ağır bir cismi taşımak (4.5 kg'dan fazla.)	1	2	3	4	5
12-Yukarıdaki bir ampülü değiştirmek.	1	2	3	4	5
13-Saçları yıkamak veya kurulamak.	1	2	3	4	5
14-Sırtını yıkamak.	1	2	3	4	5
15-Kazak giymek	1	2	3	4	5
16-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
17-Az çaba gerektiren eğlendirici işler (iskambil oynamak, örgü örmek vs.)	1	2	3	4	5
18-Kolunuzdan, omzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taşla iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak)	1	2	3	4	5
19-Kolunuzu serbestçe hareket ettirdiğiniz eğlendirici işler (suda taş kaydırmak, meyve taşılama, çelik çomak oynama)	1	2	3	4	5
20-Ulaşım ihtiyaçlarını kendi başına giderebilmek (bir yerden başka bir yere gitmek)	1	2	3	4	5
21-Cinsel faaliyetler	1	2	3	4	5

KOL, OMUZ VE EL YARALANMASI ANKETİ

	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
22-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5

	Hiç kısıtlanmış hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
23-Son hafta süresince kol omuz yada el sorununuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde Kısıtlandınız mı?	1	2	3	4	5

	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
24-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
25-Herhangi belirli bir işi yaptığınızda el, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
26-El, omuz yada kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5
27-El, omuz yada kolunuzdaki zayıflık	1	2	3	4	5
28-El, omuz yada kolunuzdaki sertlik	1	2	3	4	5

	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
29-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılıyorum ne katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
30-Kol, omuz veya el problemimden dolayı kendimi daha az yeterli, daha az yararlı hissediyor ve kendime daha az güveniyorum.	1	2	3	4	5

DASH Özür/Semptom Puanı: $\left[\frac{(n \text{ toplam puanı})}{n} - 1 \right] \times 25$; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;

Eğer üç taneden fazla cevaplanmamış soru varsa DASH puanı hesaplanamaz

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

İŞ MODELİ

Aşağıdaki sorunlar kolunuz, omzunuz veya el sorununuzun işinizi yapma yeteneğiniz üzerindeki etkisini sormaktadır. (eğer ev hanımı iseniz soruları ev işlerini soruları ev işlerini düşünerek cevaplayınız.)

☐ Çalışmıyorum (bu bölümü atlayabilirsiniz)

Lütfen işinizin/mesleğinizin ne olduğunu belirtin:

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numarayı yuvarlak içine alınız.

	zorluk yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-İşinizi yaparken eski tekniğinizi kullanmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
2-Kolunuz, omzunuz veya el ağrınız nedeniyle işinizi eskisi gibi yapmada zorluğunuz oldu mu ?	1	2	3	4	5
3- İşinizi canınızın istediği ölçüde yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4-İşinizi her zaman ki sürede bitirmede	1	2	3	4	5

YÜKSEK PERFORMANS İSTEYEN SPORLAR-MÜZİSYENLER

Aşağıdaki sorular kol, omuz veya el sorununuzun müzik aleti çalmanıza, spor yapma veya her ikisine olan etkisi ile ilgilidir. Eğer birden çok spor yapıyor, müzik aleti çalışıyorsanız (veya her ikisi de) bu etkinliklerden sizin için en önemli olanı göz önüne alarak cevaplayınız.

☐ Bir müzik aleti çalmıyor spor veya yapmıyorum(bu bölümü atlayabilirsiniz)

Lütfen sizin için en önemli olan müzik aleti veya sporu belirtiniz

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numarayı yuvarlak içine alınız. Zorluğunuz oldu mu?

	zorluk yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-Spor yaparken veya müzik aleti çalarken eski tekniğinizi kullanmada zorluğunuz oldu mu ?	1	2	3	4	5
2- Kolunuz, omzunuz ve el ağrınız nedeniyle eskisi gibi müzik aletinizi eskisi gibi çalmada veya spor yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
3-İstedığınız kadar iyi müzik aletinizi çalmada, spor yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4- Her zamanki süre kadar bir müzik aleti çalarken veya spor yaparken zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

Turkish translation courtesy of Çiğdem Öksüz, Pt. PhD Tülin Düger, Prof., Hacettepe University
Faculty of Health Sciences Physiotherapy and Rehabilitation Department, Ankara, Turkey.

EK-4**YAŞAM KALİTESİ (KF-36) FORMU**

Adı-Soyadı:

Tarih:

1. Genel sağlığını nasıl değerlendirirsiniz ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Mükemmel	1
Çok iyi	2
İyi	3
Orta	4
Kötü	5

2. Geçen yıl ile karşılaştırıldığında, sağlığını şu an için nasıl değerlendirirsiniz ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Geçen seneden çok daha iyi	1
Geçen seneden biraz daha iyi	2
Geçen sene ile aynı	3
Geçen seneden biraz daha kötü	4
Geçen seneden çok daha kötü	5

3. Aşağıdaki tipik bir günümüzde yapmış olabileceğiniz bazı aktiviteler yazılmıştır.

Sağlığınız bunları yaparken sizi sınırlandırmakta mıdır ? Öyleyse ne kadar ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

AKTİVİTELER

1.Evet, çok kısıtlıyor

2.Evet, çok az kısıtlıyor

3.Hayır, hiç kısıtlamıyor

a. Kuvvet gerektiren aktiviteler, koşma, ağır eşyaları kaldırmak, zor sporlar	1	2	3
b. Orta aktiviteler, bir masayı oynatmak, elektrik süpürgesi ile süpürmek, bowling,golf	1	2	3
c. Sebze-meyveleri kaldırmak, taşımak	1	2	3
d. Pek çok katı çıkmak	1	2	3
e. Tek katı çıkmak	1	2	3
f. Çömelmek, diz çökmek, eğilmek	1	2	3
g. 1 kilometreden fazla yürüyebilmek	1	2	3
h. Pek çok mahalle arası yürüyebilmek	1	2	3
i. Bir mahalleden(sokak) diğerine yürümek	1	2	3
j. Kendi kendine yıkanmak, giyinmek	1	2	3

4. Son 4 hafta içerisinde, fiziksel sağlığınız yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

1.EVET

2.HAYIR

- | | | |
|--|---|---|
| a. İş yada diğer aktiviteler için harcadığınız zamanda kesinti | 1 | 2 |
| b. İsteddiğinizden daha az miktar işin tamamlanması | 1 | 2 |
| c. İşin veya diğer aktivitelerin çeşidinde kısıtlama | 1 | 2 |
| d. İş veya diğer aktiviteleri yaparken zorluk olması | 1 | 2 |

5. Son 4 hafta içerisinde, duygusal problemler (örnek-üzüntü ya da sinirli hissetmek) yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı ?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

1.EVET

2.HAYIR

- | | | |
|--|---|---|
| a. İş yada diğer aktiviteler ayırdığınız süreden kesilme oldu mu ? | 1 | 2 |
| b. İsteddiğinizden daha az kısım tamamlanması | 1 | 2 |
| c. İşin veya diğer aktiviteleri eskisi gibi dikkatli yapmama | 1 | 2 |

6. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, aileniz, arkadaşınız, komşularınız veya gruplar ile olan normal sosyal aktivitelerinize ne kadar engel oldu?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

- | | |
|---------------|---|
| Hiç | 1 |
| Çok az | 2 |
| Orta derecede | 3 |
| Biraz | 4 |
| Oldukça | 5 |

7. Son 4 hafta içerisinde, ne kadar fiziksel acı (ağrı) hissettiniz?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

- | | |
|----------------|---|
| Hiç | 1 |
| Çok az | 2 |
| Orta | 3 |
| Çok | 4 |
| İleri derecede | 5 |
| Çok şiddetli | 6 |

8. Son 4 hafta içerisinde, ağrı normal işinize ne kadar engel oldu?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

- | | |
|----------------|---|
| Hiç | 1 |
| Çok az | 2 |
| Orta | 3 |
| Çok | 4 |
| İleri derecede | 5 |

9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğiniz ve işlerin nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen her soru için hissettiğinize en yakın olan sadece 1 cevap verin.

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

- | 1. Her Zaman | 2. Çoğu Zaman | 3. Bir Kısım | 4. Bazen | 5. Çok Nadir | 6. Hiçbir Zaman | |
|--|---------------|--------------|----------|--------------|-----------------|---|
| a. Kendinizi capcanlı hissediyor musunuz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| b. Çok sinirli bir kişi misiniz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| c. Kendinizi hiçbir şey güldürmeyecek kadar batmış hissediyor musunuz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| d. Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| e. Çok enerjiniz var mı? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| f. kendinizi çökmüş ve karamsar hissettiniz mi? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| g. Yıpranmış hissettiniz mi? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| h. Mutlu bir insan mıydınız? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| i. Yorulmuş hissettiniz mi? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

10. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, sosyal aktivitelerinize (arkadaşları, akrabaları ziyaret etmek gibi) ne kadar engel oldu?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

- | | |
|-----------------|---|
| Her zaman | 1 |
| Çoğu zaman | 2 |
| Bazı zamanlarda | 3 |
| Çok az zaman | 4 |
| Hiçbir zaman | 5 |

11. Aşağıdaki cümleler sizin için ne kadar doğru ya da yanlış?

Bir tanesini yuvarlak içine alınız

1.Tamamen Doğru 2.Çoğunlukla Doğru 3.Bilmiyorum 4.Çoğunlukla Yanlış 5.Tamamen Yanlış

a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hasta oluyorum 1 2 3 4 5

b. Tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım 1 2 3 4 5

c. Sağlığımın kötüleşmesini bekliyorum 1 2 3 4 5

d. Sağlığım mükemmel 1 2 3 4 5



ETİK KURUL ONAYI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

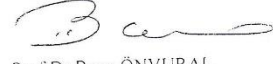
Konu: Karar hk.- 713

14.09.2015

Sayın Prof.Dr.Nihal GELECEK,

Kurulumuz tarafından 10.09.2015 tarih ve 2258-GOA protokol numaralı 2015/21-04 karar numarası ile görüşülen "Radius Distal Uç Kırıklarında Erken Manuel Terapinin Fonksiyonel Sonuçlar Üzerine Etkisi" konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof.Dr. Banu ÖNVURAL
Başkan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi Inciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	2258-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Radius Distal Uç Kırıklarında Erken Manuel Terapinin Fonksiyonel Sonuçlar Üzerine Etkisi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr.Nihal GELECEK FTR Y.O
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐	İngilizce ☒	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2015/21-04	Tarih: 10.09.2015
	Prof.Dr.Nihal GELECEK'in sorumlusu olduğu "Radius Distal Uç Kırıklarında Erken Manuel Terapinin Fonksiyonel Sonuçlar Üzerine Etkisi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Mukaddes GÜMÜŞTEKİN	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☒	H ☐	Katılmadı
Doç.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Şeyda Seren İNTEPELER	Hemşirelik Yönetimi	DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

Prof.Dr.Nihal GELECEK çalışma görüşülürken toplantıda bulunmamıştır.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu katıldığınız araştırma bilimsel bir araştırma olup adı ‘‘Radius Distal Uç Kırıklarında Erken Manuel Terapinin Fonksiyonel Sonuçlar Üzerine Etkisi’’dir.

El bileği kırıklarının tedavisinde geçirdiğiniz cerrahi kadar, uygulanacak olan fizik tedavi programı da önem taşımaktadır. Ameliyat sonrası dönemde tamir yapılan bölgeye fizik tedavi uygulanmaması durumunda el bileği ve parmaklarınızda sertlikler, yapışıklıklar, ödem, eli bükememe, eli yumruk yapamama, parmakları tam açamama, kuvvetli kavrayamama veya ameliyatlı bölgeye hasar verme gibi yan etkiler oluşabilir. Bu da elinizi günlük yaşamda eskisi gibi kullanamamanıza sebep olabilir. Bu yüzden fizyoterapist eşliğinde doğru ve etkin bir fizik tedavi almanız, bu yan etkileri önlemek, en aza indirmek ve eli yaralanma öncesindeki gibi kullanabilmek için önemlidir.

Bu araştırmanın amacı el bileği kırıklarında ameliyat sonrası erken dönemde uygulanan ve elle tedaviyi (manuel terapi) içeren fizik tedavinin elin fonksiyonel sonuçlarına olan etkisini incelemektir. Araştırmaya katılmaya kabul ettiğiniz takdirde, ameliyat sonrası hastanede yattığınız sürece her gün, günde bir kez olmak üzere uzman fizyoterapistiniz tarafından odanızda fizik tedaviye alınacaksınız. Taburcu olduktan sonra ise, ameliyat sonrası 12. haftaya kadar haftada iki kez olmak üzere Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu’na çağırılacak ve aynı fizyoterapistiniz tarafından fizik tedaviye alınacaksınız. Son olarak ameliyat sonrası 24. ayda kontrole çağırılacaksınız. Tüm seanslar 30-45 dk sürecektir. Ameliyat sonrası ilk seans öncesinde, 3.haftada, 6.haftada, 12.haftada, 6.ayda, 12. ayda ve 24. ayda tedavinin etkilerini görmek için size bir takım ölçümler ve değerlendirmeler yapılacaktır. Bu ölçümler el ve el bileği hareket açıklığı, kavrama kuvveti, ağrı şiddeti, işlev ve engellilik, ödem ve yaşam kalitesi ölçümlerini içermektedir. Ayrıca kontrol röntgeni ve kemik yoğunluğu ölçümleriniz de yapılacaktır.

Takip ve tedavi süresince klinik seyrinizde herhangi bir olumsuz değişiklik gözlenmesi durumunda ameliyatı yapan cerrahınız ve uzman fizyoterapistiniz tarafından gerekli müdahaleler yapılacaktır. Araştırma ile ilgili tüm konularda günün 24 saati boyunca fizyoterapistinize aşağıda belirtilen telefonlardan ulaşabilir ve gerekli yardımı alabilirsiniz. Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca bu araştırma kapsamındaki bütün uygulamalar için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum bundan sonraki tıbbi bakımınızı engellemeyecektir, sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır.

Araştırmaya ait tüm değerlendirme ve kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır, ancak kurumun ve araştırmanın izleyicileri, etik kurullar, ve resmi makamlar gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait bilgilere ulaşabilirsiniz. Araştırma verileriniz herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken burada isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılmayacaktır.

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla gönüllü olarak, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının;

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tarih:

Telefon:

İmza:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin;

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tarih:

Telefon:

İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı-Soyadı: Uzm. Fzt. Murat TOMRUK

Adres: Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu İnciraltı Yerleşkesi İnciraltı/İZMİR Telefon: 412 49 29 – 0506 894 91 49

Tarih:

İmza:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin;

Adı Soyadı: Dr. Fzt. Seher ÖZYÜREK

Tarih:

İmza:



MURAT TOMRUK

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

Kimlik Numarası	34033891922
Doğum Tarihi	06/11/1986
İletişim Adresi	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK OKULU
Telefon	(232) 412 49 29 (506) 894 91 49
E-posta	murat.tomruk@deu.edu.tr
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri

01 Şubat 2014 - Şu Anda (4 yıl 3 ay) Doktora, Doktora, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON (DR)
01 Eylül 2010 - 02 Ağustos 2013 (3 yıl) Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, MUSKULOSKELETAL FİZYOTERAPİ (YL) (TEZLİ) Tez Başlığı: Kolorektal Kanserli Hastalarda Fonksiyonel Kapasiteyi Belirleyen Faktörler Tez Konusu: Amaç Kolorektal Kanserli Hastalarda Fonksiyonel Kapasiteyi Belirleyen Faktörleri Tespit Etmek Ve Ölçülen Parametrelerle (fiziksel Aktivite Düzeyi, Yorgunluk, Yaşam Kalitesi, Anksiyete/depresyon Durumu) Aralarındaki İlişkiyi İncelemektir. Tarih: 02 Ağustos 2013 Tez Danışmanı: DİDEM KARADİBAK Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.87 / 4.0
01 Eylül 2004 - 17 Temmuz 2009 (4 yıl 11 ay) Lisans, Anadal/Normal Öğrenim, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEKOKULU, FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ Diploma Numarası: 72/1334 Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 87.42 / 100.0

Deneyim / İşyeri Bilgileri

01 Ocak 2011 - Şu Anda (7 yıl 4 ay) (Tam Zamanlı) ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ, UZMAN, DİĞER (Dokuz Eylül Üniversitesi)
01 Ocak 2009 - 01 Ocak 2011 (2 yıl 1 ay) (Tam Zamanlı) ARGE PERSONEL, DİĞER (Özel Yedigün Tıp Merkezi)

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: İyi, Konuşma: İyi)
--

Bilimsel Teknolojik Faaliyet Alanları

Anahtar Kelimeler

Kırık

Ortopedi ve Travmatoloji

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

Ar-Ge Yetkinlik

Kitaplar

İ. E. ŞİMŞEK, B. AKÇAY BAYRAKTAR, A. ELVAN, M. TOMRUK & M. SOYSAL TOMRUK, Omurga, ISBN: 978-605-9160-53-7, TÜRKİYE: Hipokrat Kitabevi, 01 Ocak 2017, Kitap.

N. GELECEK & M. TOMRUK, Dirençli Egzersizler, N. GELECEK [Editörler], Terapatik Egzersiz Güncel Yaklaşımlar(35 - 57), ISBN: 978-605-9259-10-1, TÜRKİYE: O'tip Kitabevi, 01 Mart 2016, Kitapta Bölüm.

N. ÖZÜNLÜ PEKYAVAŞ & M. TOMRUK, Koruyucu Aletlerin Kullanımı, Y. G. BALTAÇI [Editörler], Diz Yaralanmalarında Rehabilitasyon, ISBN: 978-605-9160-32-2, TÜRKİYE: Hipokrat Kitabevi, 01 Ocak 2016, Kitapta Bölüm.

Makaleler

S. S. YEŞİLYAPRAK, M. YILDIRIM, M. TOMRUK, Ö. ERTEKİN & Z. C. ALGUN, Comparison Of The Effects Of Virtual Reality-based Balance Exercises And Conventional Exercises On Balance And Fall Risk In Older Adults Living In Nursing Homes In Turkey, Physiotherapy Theory and Practice, 2016, 1532-5040, 32, 3, 191-201.

M. TOMRUK, M. TOMRUK, D. KARADİBAK, D. KARADİBAK, T. YAVUZSEN, T. YAVUZSEN, T. AKMAN & T. AKMAN, Predictors of functional capacity in colorectal cancer patients, SUPPORTIVE CARE IN CANCER, 2015, 0941-4355, 23, 9, 2747-2754.

Bildiriler

M. SOYSAL TOMRUK, M. TOMRUK, E. ALKAN & N. GELECEK, Sağlıklı Genç Erişkinlerde Ayak Biçimi? Kişisel Bant Uygulamasının Kararlılık Sınırları Ve Esnekliğe Etkisi?, Sözlü Sunum, 1. Akdeniz Kinezyo Bantlama Kongresi, 08 Aralık 2017, 10 Aralık 2017.

M. TOMRUK, E. KELEŞ, S. ÖZALEVLİ & A. ÖZGEN ALPAYDIN, Koah Hastalarında Kinezyo Bantlamanın Solunum Fonksiyonları, Solunum Kas Kuvveti Ve Egzersiz Kapasitesine Etkisi: Pilot Randomize Kontrollü Çalışma, Sözlü Sunum, 39. Tüsad Kongresi? Solunum 2017, 14 Ekim 2017, 17 Ekim 2017.

N. İLÇİN, M. TOMRUK, S. S. YEŞİLYAPRAK, D. KARADİBAK & S. SAVCI, The Relationship Between Learning Styles And Academic Performance In Turkish Physiotherapy Students, Poster Sunumu, Er-wcpt 4. Kongresi?, 11 Kasım 2016, 12 Kasım 2016.

M. TOMRUK, D. KARADİBAK & T. YAVUZŞEN, Kolorektal Kanseri Kadınlar Yaşam Kalitesi Ve Fonksiyonel Kapasite Arasındaki İlişki, Poster Sunumu, Kadın Ve Fizyoterapi? Rehabilitasyon Sempozyumu, 05 Mart 2015, 05 Mart 2015.

M. TOMRUK, M. SOYSAL TOMRUK & N. GELECEK, Dinamik Ekstansiyon Egzersizleri Ve Mulligan Yönteminin Hamstring Esnekliği Üzerine Etkisi, Sözlü Sunum, 24. Ulusal Türk Ortopedi? Ve Travmatoloji? Kongresi?, 2. Fizyoterapi?-ortopedi? Ortak Sempozyumu, 14 Kasım 2014, 14 Kasım 2014.

S. S. YEŞİLYAPRAK, M. YILDIRIM, M. TOMRUK, Ö. ERTEKİN & Z. C. ALGUN, Yaşlılarda Sanal Gerçeklik Sistemi İle Yapılan Egzersizlerin Denge Ve Düşme Riski Üzerine Etkisi, Poster Sunumu, 15.fizyoterapi?de Gelişmeler Kongresi?, 11 Nisan 2014, 11 Nisan 2014.

M. TOMRUK, S. ÖZYÜREK, S. SAVCI, D. KARADİBAK, Y. SAVRAN, U. KOCA & A. N. GÖKMEN, Yoğun Bakım Hastalarında Periferik Kas Kuvveti İle Oksijenasyon Arasındaki İlişki, Poster Sunumu, Pulmoner Rehabilitasyon Ve Evde Sağlık Hi?

zmetleri? Sempozyumu (türk Toraks Derneği?), 15 Kasım 2013, 15 Kasım 2013.

M. TOMRUK, D. KARADİBAK & T. YAVUZŞEN, Kolorektal Kanseri Hastalarda Fonksiyonel Kapasite ile Fiziksel Aktivite, Yorgunluk Ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki: Pilot Çalışma, Sözlü Sunum, 20. Ulusal Kanser Kongresi?, 23 Nisan 2013, 23 Nisan 2013.

S. ÖZYÜREK, M. TOMRUK, D. KARADİBAK, S. SAVCI, Y. SAVRAN & U. KOCA, Farklı Solunum Rezervine Sahip Yoğun Bakım Hastalarında Kavrama Kuvveti: Pilot Çalışma, Sözlü Sunum, Türk Toraks Derneği? 16. Yıllık Kongresi?, 05 Nisan 2013, 05 Nisan 2013, 14, Ek-1.

M. SOYSAL TOMRUK, M. TOMRUK & D. KARADİBAK, Sağlıklı Sedanter Kadınlarda Pilates Eğitiminin Esneklik, Denge, Yorgunluk Ve Yaşam Memnuniyeti Üzerine Etkisi, Sözlü Sunum, 14. Fizyoterapi?de Gelişmeler Kongresi?, 27 Nisan 2012, 27 Nisan 2012.

Projeler

BAP, ARAŞTIRMACI, YAŞLILARDA SANAL GERÇEK LİK SİSTEMİ İLE YAPILAN EGZERSİZLERİN DENGİ VE DÜŞME RİSKİ ÜZERİNE ETKİSİ, Yürütölen Kuruluş: KURULUŞ GÜNCELLENMESİ GEREKİYOR, Destek Alınan Kuruluş: DİĞER (Yurt İçi) , 01 Mart 2011, 27 Haziran 2013.

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

BİDEB Destekleri

MURAT TOMRUK, Etkinlik Destekleri ve Eğitim Bursları Müdürlüğü, 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı, Başvurusu Reddedildi, 2014 - 2, 01.10.2014 - 28.02.2019.

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
Raportörlük Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0