



T.C.

BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**DİSTAL RADIUS UÇ KIRIKLARI SONRASI EL BİLEĞİ
EKLEM LİMİTASYONUNDA PROPRİOSEPTİF
NÖROMUSKULER FASİLİTASYON TEMELLİ GERME İLE
MULLİGAN MOBİLİZASYONUNUN KİNEZYOFOBİ VE
PROPRİOSEPSİYON ÜZERİNE ETKİSİ**

İrem GÜNEY

DANIŞMAN
Doç. Dr. Zeynep HOŞBAY

OCAK, 2024

BEYAN

Bu tezin bana ait olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında etik kurallara uygun davrandığımı, tezin içinde yer alan bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde etmediğim ve kullanmış olduğum bütün bilgilere kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, bu tez çalışmasının yürütülmesi ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.



İrem GÜNEY

İTHAF

Tez sürecimin her aşamasında benimle beraber olan ve beni her zaman destekleyen
canım aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim dönemimde ve tez çalışma sürecimde bana her zaman destek olan, bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, bu süreçte birlikte çalışmaktan keyif aldığım ve onur duyduğum değerli bölüm başkanımız ve tez danışmanım olan
Doç. Dr. Zeynep HOŞBAY'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca akademik bilgi ve tecrübelerini paylaşarak bana bu yolda ışık olan Prof. Dr. Arzu RAZAK ÖZDİNÇLER'e, mesleki deneyim ve tecrübelerini dersleriyle harmanlayarak anlatan
Prof. Dr. Uğur CAVLAK ve Doç. Dr. Buket AKINCI'ya,

Öğreticiliği ve bana aktardığı bilgi birikimiyle tez sürecimin her aşamasında yanımda olan ve beni daha ileriye taşıyan Dr. Öğr. Üyesi Güzin KAYA AYTUTULDU'ya

Zaman ve emek vererek tecrübesini ve deneyimlerini benimle paylaşan
Dr. Öğr. Üyesi Necdet DEMİR'e

Akademik hayatta yolumu aydınlatan ve bana el cerrahisini sevdiren, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen değerli hocam
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ömer AYIK'a,

Tez veri toplama sürecimde benimle çalışma odasını paylaşarak samimi ve içten bir şekilde bilgilerini aktaran Uzm. Dr. F. Merih AKPINAR'a,

Her kararımdayan yanımda olarak beni maddi ve manevi destekleyen, bana sorumluluk bilincini öğretip azimle bu yolda yürümeye devam etmemi sağlayan canım annem Aysun Güney ve canım babam Birol Güney'e, akademik kariyer hedeflerimize beraber ilerlediğimiz, her zaman yanımda olan erkek kardeşim Eren Güney'e

Duygusal olarak desteklerini bana her zaman hissettiren sevgili teyzelerime ve canım arkadaşlarıma,

Tezi yazarken her koşulu sağlayan İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı'na ve tez çalışmama katılmayı kabul eden tüm hastalara, teşekkürü bir borç bilirim.

İçindekiler**Sayfa****No**

İÇ KAPAK.....	-
TEZ KABUL VE ONAYI.....	-
BEYAN.....	iii
İTHAF.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
TABLO LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
TÜRKÇE ÖZET VE ANAHTAR KELİMELELER.....	xv
İNGİLİZCE ÖZET VE ANAHTAR KELİMELELER.....	xvi
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. El Bileği Anatomisi.....	3
2.2. El Bileği Eklemleri.....	4
2.2.1. Distal Radioulnar Eklem.....	4
2.2.2. Radiokarpal ve Ulnokarpal Eklem.....	5
2.2.3. Mid-Karpal Eklem.....	5

2.3. El Bileği Kasları.....	5
2.4 El Bileği İnnervasyonu.....	6
2.5. Distal Radius Anatomi ve Biyomekaniği.....	6
2.6. Distal Radius Uç Kırıkları.....	8
2.7. Radius Distal Uç Kırıklarında Görülen Komplikasyonlar.....	8
2.8. Kırıkların Sınıflandırılması.....	9
2. 9. Tedavi Planı.....	10
2.10. Cerrahi Tedavi.....	11
2.10.1. Kapalı Yerleştirme ve Perkütan Telleme.....	11
2.10.2. Kapalı Yerleştirme ve İntramedüller Tespit.....	11
2.10.3. Eksternal Fiksasyon.....	12
2.10.4. Açık Yerleştirme İnternal Fiksasyon.....	12
2.11. Konservatif Tedavi.....	13
2.12. Kırık İyileşmesi.....	13
2.13. Distal Radius Kırıklarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları.....	14
2.13.1. Distal Radius Kırıklarında Değerlendirme.....	14
2.13.1.1. Hikaye.....	15
2.13.1.2. Ağrı.....	15
2.13.1.3. Eklem Hareket Açıklığı.....	15
2.13.1.4. Kas Kuvveti.....	15

2.13.1.5. Proprioepsiyon.....	16
2.13.1.6. Değerlendirme Ölçekleri.....	16
2.14. Distal Radius Kırıklarında Rehabilitasyon.....	17
2.15. Hasta Eğitimi ve Ev Egzersiz Programı.....	18
2.16. Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon.....	19
2.17. Mulligan Mobilizasyonu.....	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
3.1. Araştırmanın Yeri ve Tarihi.....	22
3.2. Araştırmanın Örneklemi ve Randomizasyon Süreci.....	22
3.3. Araştırmaya Dahil Edilme ve Edilmeme Kriterleri	24
3.4. Veri Toplama Araçları.....	24
3.4.1. Klinik İzlem Formu.....	24
3.4.2. Ağrı Değerlendirmesi.....	24
3.4.3. Eklem Hareket Açıklığı.....	25
3.4.4. Kas Kuvveti.....	26
3.4.5. Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (Patient Rated Wrist/Hand Evaluation-PRWHE).....	27
3.4.6. Proprioepsiyon Değerlendirmesi (Eklem Pozisyon Hissi).....	27
3.4.7. Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ).....	28
3.5. İstatistiksel Analiz.....	30
4. BULGULAR.....	31

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	43
6. KAYNAKÇA.....	53
7. EKLER.....	71
Ek 1: Klinik İzlem Formu.....	71
Ek 2. Vizüel Analog Skala (VAS)	72
Ek 3. Algometre Ağrı Basınç Eşiği Ölçümü.....	73
Ek 4. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi.....	74
Ek 5. Kas Kuvveti Değerlendirmesi.....	75
Ek 6. Proprioepsiyon Değerlendirmesi.....	76
Ek 7. Hasta Bazlı El- El Bileği Değerlendirme Anketi.....	77
Ek 8. Tampa Kinezyofobi Ölçeği.....	79
Ek 9. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	80
Ek 10. Etik kurul onayı.....	83
EK 11. Kurum İzin Yazısı.....	85
8. ÖZGEÇMİŞ.....	87
9. İNTİHAL RAPORU.....	88

SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

VKİ Vücut Kitle İndeksi

DRUE Distal Radioulnar Eklem

EKRB Ekstansör Karpi Radialis Brevis

EKRL Ekstansör Karpi Radialis Longus

EKU Ekstansör Karpi Ulnaris

EDK Ekstansör Digitorum Kommunis

EHA Eklem Hareket Açıklığı

FKR Fleksör Karpi Radialis

FKU Fleksör Karpi Ulnaris

HHD Hand Held Dinamometre

LE Lateral Epikondil

MKP Metakarpofalangeal Eklem

ME Medial Epikondil

MWM Movement With Mobilization

PL Palmaris Longus

PNF Propriyoseptif Nöromuskuler Fasilitasyon

PRWHE Patient Rated Wrist/Hand Evaluation

RB Radius Başı

SNAGS Sustained Natural Apophyseal Glides

TENS Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimölasyonu

TFKK Üçgen Fibrokartilaj Kompleks

TSK Tampa Scale Kinesiophobia

US Ulnar Styloid

VAS Vizüel Analog Skala

2D İki Boyutlu

3D Üç Boyutlu



TABLO LİSTESİ

Tablo No	Tablo İsmi	Sayfa
No		
Tablo 2.1.	Kırık Tiplerine Göre Tedavi Planı.....	10
Tablo 2.2.	Rehabilitasyonun Fazları.....	18
Tablo 3.1.	Tedavi Protokolü.....	28
Tablo 4.1.	Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması.....	31
Tablo 4.2.	Olguların grup içi ve gruplar arası ağrı değerlerinin karşılaştırılması.....	32
Tablo 4.3.	Olguların grup içi ve gruplar arası eklem hareket açıklığı parametrelerinin karşılaştırılması.....	35
Tablo 4.4.	Olguların grup içi ve gruplar arası kas kuvveti sonuçlarının karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.5.	Olguların grup içi ve gruplar arası propriosepsiyon, kinezyofobi ve Hasta bazlı el/el bileği değerlendirme anketi parametrelerinin karşılaştırılması.....	41

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

Şekil No	Şeklin İsmi	Sayfa
No		
Şekil 2.1.	El – El Bileği Kemikleri.....	3
Şekil 2.2.	Distal Radius Anatomisi.....	8
Şekil 2.3.	Melone Sınıflaması.....	10
Şekil 2.4.	Eksternal Fiksator.....	12
Şekil 2.5.	İnternal Fiksator.....	13
Şekil 3.1.	Çalışmanın Akış Diyagramı.....	23
Resim 2.1.	El Bileği Fleksiyonu.....	19
Resim 2.2.	El Bileği Ekstansiyonu.....	19
Resim 2.3.	Kapalı Zincir Egzersizi El bileği Ekstansiyonu.....	19
Resim 2.4.	PNF Temelli Germe Egzersizi.....	20
Resim 2.5.	Mulligan Mobilizasyonu Supinasyon.....	21
Resim 3.1.	Radius Başı Algometrik Ölçüm.....	25
Resim 3.2.	Medial Epikondil Algometrik Ölçüm.....	25
Resim 3.3.	El Bileği Ekstansiyonu Gonyometrik Ölçüm.....	26
Resim 3.4.	El Bileği Fleksiyonu Gonyometrik Ölçüm.....	26
Resim 3.5.	Ekstansör Kas Kuvveti Ölçümü.....	26
Resim 3.6.	Fleksör Kas Kuvveti Ölçümü.....	26
Resim 3.7:	Hoggan MicroFET 2 HHD.....	26
Resim 3.8.	El Bileği Proprioepsiyon Değerlendirmesi.....	27
Resim 3.9.	Mulligan Mobilizasyonu Ekstansiyon.....	29

Resim 3.10. TheraPutty Kavrama Kuvveti	29
Resim 3.11. PowerWeb Güçlendirme	29



TÜRKÇE ÖZET VE ANAHTAR KELİMELELER

Güney, İ. (2023). Distal Radius Uç Kırıkları Sonrası El Bileği Eklem Limitasyonunda Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon Temelli Germe ile Mulligan Mobilizasyonun Kinezyofobi ve Propriosepsiyon Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Biruni Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Çalışmanın amacı, distal radius uç kırığı sonrası eklem limitasyonu olan hastalarda geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak uygulanan Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon (PNF) temelli germe ile Mulligan mobilizasyonunun ağrı, propriosepsiyon (eklem pozisyon hissi), el bileği fonksiyonelliği, kas kuvveti ve kinezyofobi üzerine etkisini belirlemektir. Araştırmada, hastaların ağrı şiddetini değerlendirmek için algometre ve Vizüel Analog Skala (VAS), eklem hareket açıklıklarının değerlendirilmesi için universal gonyometre, kas kuvvetinin değerlendirilmesi için microFET®2 Digital Handheld Dynamometer cihazı kullanıldı. Hasta bazlı el bileği değerlendirme anketi ile bireylerin fonksiyonelliği, propriosepsiyon için eklem pozisyon hissi, kinezyofobi için Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) kullanıldı. Toplam 34 olguya haftada 2 gün, 45 dk olacak şekilde 6 hafta boyunca egzersiz programı uygulandı. Birinci gruba (n=17); geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak Mulligan mobilizasyonu, ikinci gruba (n=17) ise geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak PNF tekniklerinden ‘tut-gevşe’ tekniği uygulandı. Grupların tedavi öncesi vas istirahat ölçümleri istatistiksel olarak birbirinden farklıyken ($p<0,05$); tedavi öncesi vas gece ve vas hareket değerleri birbirine benzerdi. Algometre ile ölçülen ağrı eşiği değerleri her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p<0,05$). EHA ve kas kuvveti değerleri tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p<0,05$). Propriosepsiyon değerlendirmesinde sapma açıları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında yalnızca Grup 2’de istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldı ($p<0,05$). Grupların TKÖ değerleri ve PRWHE parametreleri tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldı ($p<0,05$). Bu çalışmada uygulanan her iki tekniğin de ağrı, kinezyofobi ve propriosepsiyon üzerine olumlu etkileri olduğu bulundu.

Anahtar Kelimeler: Radius Alt Uç Kırığı, Eklem Limitasyonu, Mulligan Mobilizasyonu, PNF Tekniği, Propriosepsiyon

İNGİLİZCE ÖZET VE ANAHTAR KELİMELER

Güney, I. (2023). The Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) – Based Stretching and Mulligan Mobilization on Kinesiophobia and Proprioception in Wrist Joint Limitation After Distal Radius Fractures. Master's Thesis, Biruni University Graduate Institute of Health Sciences, Istanbul.

The aim of the study was to determine the effect of PNF based stretching and Mulligan mobilization, applied in addition to traditional treatment, on pain, proprioception (joint position sense), wrist functionality, muscle strength and kinesiophobia in patients with joint limitation after distal radius end fracture. In the study, algometer and Visual Analog Scale (VAS) were used to evaluate the pain intensity of the patients, universal goniometer was used to evaluate joint range of motion, and microFET®2 Digital Handheld Dynamometer device was used to evaluate muscle strength. A patient-based wrist evaluation questionnaire was used to evaluate the functionality of the individuals, joint position sense for proprioception, and the Tampa Kinesiophobia Scale (TKS) for kinesiophobia. A total of 34 cases were subjected to an exercise program of 45 minutes, 2 days a week for 6 weeks. To the first group (n=17); Mulligan mobilization was applied in addition to traditional treatment, and the 'hold-relax' technique, one of the PNF techniques, was applied to the second group (n = 17) in addition to traditional treatment. While the pre-treatment was rest measurements of the groups were statistically different from each other ($p<0.05$); pre-treatment, was night and was movement values were similar. Pain threshold values measured by algometer increased statistically significantly in both groups ($p<0.05$). ROM and muscle strength values increased statistically significantly in both groups when compared pre and post treatment ($p<0.05$). In proprioception evaluation, deviation angles decreased statistically significantly only in Group 2 when compared pre and post treatment ($p<0.05$). When the TKS values and PRWHE parameters of the groups were compared pre and post treatment, there was a statistically significant decrease in both groups ($p<0.05$). Both techniques applied in this study were found to have positive effects on pain, kinesiophobia and proprioception.

Keywords: Distal Radius Fractures, Joint Limitation, Mulligan Mobilization, PNF Technique, Proprioception

1.GİRİŞ VE AMAÇ

El bileği eklemi travmalara en fazla maruz kalan eklem bölgesidir. Radius distal uç kırıkları acil servise başvuran kırık vakalarının yaklaşık %20'sini, tüm ön kol kırıklarının %75'ini meydana getirmektedir (Chen and Jupiter, 2007; Balık ve Gürbüz, 2019). Kırık tipini ve yaralanma seviyesini tespit etmek oldukça önemlidir. Tedaviyi kolaylaştırır ve iyileşme sürecini hızlandırır (İlyas ve Jupiter, 2007).

Distal radius uç kırıkları sonrası fizyoterapi yaklaşımlarının hedefleri, ödem ve ağrıyı kontrol etmek, normal eklem hareket açıklığını hastaya yeniden kazandırmaktır (Skirven et al., 2011). Dirençli eklem sertliği olan hastalarda, eklem hareketinin restorasyonunu sağlamak eklem hareket açıklığı (EHA) kazanılması için eklem mobilizasyon teknikleri kullanılabilir (Hertling, 2006; Kisner and Colby, 2012). Mobilizasyon tekniklerinden biri olan Mulligan Konsept'e özgü hareketle mobilizasyon (Mobilization With Movement-MWM) tekniği hem kas-iskelet hem de sinir sistemi hastalıklarında güvenli ve etkin bir şekilde uygulanabilmektedir. Mulligan Konsept, hastaların günlük fonksiyonlarını iyileştirmek için teknikler belirli pozisyonlarda uygulanır (Reyhan ve ark., 2020).

Distal radius uç kırığı sonrası rehabilitasyonunda amaç, eklem hareketliliğini ve işlevselliğini geri kazandırmak, ağrı ve ödemi azaltmak, aktif hareket yoluyla kas aktivitesini artırmak ve propriyosepsiyonu eğitmektir (Bruder et al., 2013). EHA kazanılması için sıklıkla uygulanan bir yöntem olan germe ise egzersiz programı içine kırık iyileşmesi izin verdiğince eklenebilir (Youdas et al., 2003). Germe tekniklerinden biri olan, resiprokal innervasyon ve post-izometrik relaksasyon nörofizyolojik mekanizmalarına dayanan PNF temelli germede uygulanan 'tut-gevşe' ise hareketliliği, hareket kontrolünü ve ortak koordinasyonu geliştiren aktif germe uygulamalarından birisidir (Adler et al., 2008; Mavromoustakos et al., 2015). Geleneksel egzersiz tedavi programına hareketle mobilizasyonu ve PNF tut-gevşe tekniğini eklemek distal radius uç kırığı sonrası ağrı, propriyosepsiyon, kas kuvveti ve kinezyofobi açısından faydalı olabilir ancak hangi yöntemin bu hasta grubunda daha fazla iyileşme göstereceği bilinmemektedir (Reid et al., 2020).

Çalışmanın amacı, distal radius uç kırığı sonrası eklem limitasyonu olan hastalarda geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak uygulanan PNF temelli germe ile Mulligan mobilizasyonunun ağrı, propriyosepsiyon, el bileği fonksiyonelliği, kas kuvveti ve kinezyofobi üzerine etkisinin karşılaştırılmasıdır.

Araştırmanın hipotezi:

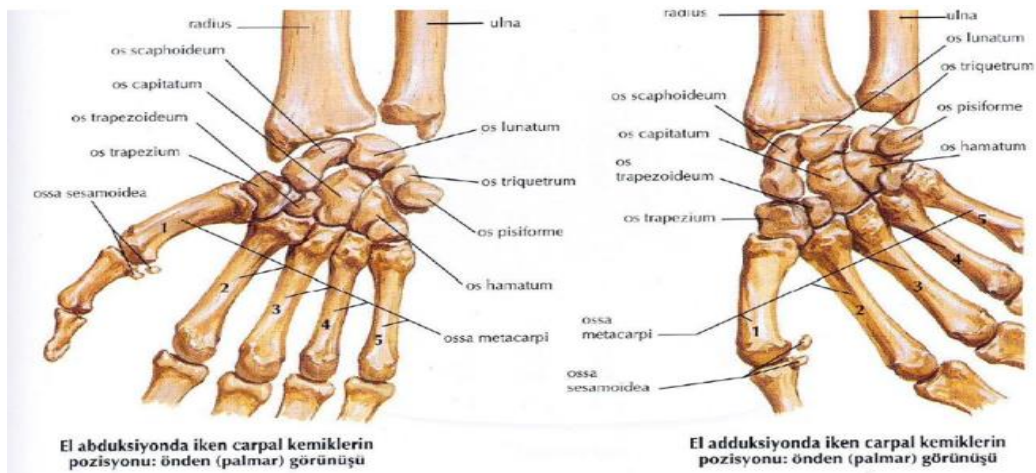
H₀: Distal radius uç kırığı sonrası geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak uygulanan PNF ve Mulligan tekniklerinin kinezyofobi ve propriyosepsiyon üzerine etkisi karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark yoktur.

H₁: Distal radius uç kırığı sonrası geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak uygulanan PNF ve Mulligan tekniklerinin kinezyofobi ve propriyosepsiyon üzerine etkisi karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. El Bileği Anatomisi

El bileği, ulna ve radius'un distal uçları, 5 metakarpal kemik ve 8 karpal kemiğin proksimal tabanlarından oluşur ve bu karpal kemikler, bilek hareketi sırasındaki kinematik davranışları proksimal sıra ve distal sıra olarak kategorize eder (Kuo and Wolfe, 2008). Proksimal sıra lateralden mediale os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ve os pisiforme'den oluşurken, distal sıra lateralden mediale os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum'dan oluşur (Kawamura and Chung, 2007). Yunanca "kazmak veya tekne" anlamına gelen "scaphe" kelimesinden türetilen skafoid kemik, midkarpal eklemi geçer. Dışbükey proksimal yüzeyi, proksimalde radiusun skafoid fossası, medialde lunatum ve kapitatum, distalde trapez ve trapezoideum ile eklem yapar (Steinberg and Plancher, 1995). Distal radius eklem yüzeyi de dışbükeydir ve proksimal karpal sırası, özellikle skafoid, lunat ve triquetrum ile elipsoidal bir eklem oluşturur. Distal ulna ise, onu medial karpallardan ayıran fibrokartilajinöz bir diskle eklem yapar (Berger, 1998). Distal radius'un yüzeyinin %80'den fazlası eklem kırıkdağı ile kaplıdır ve kanlanması radyal arterin dalları tarafından sağlanırken, skafoidin proksimaline zayıf kan akışı vardır (Rettig, 2000). Bu zayıf kan akışı bu bölgede oluşan kırıkların gecikmeli kaynamasına veya kaynamamasına neden olur (Viegas et al., 1993; Viegas, 2001).



Şekil 2.1: El – El Bileği Kemikleri (Netter, 2011)

2.2. El Bileği Eklemleri

El bileği eklemi, elin farklı yönlerde hareket etmesine izin veren, kemik, ligament, muskulotendinöz ve nörovasküler yapılardan oluşan karmaşık bir anatomiye sahiptir (Berger, 1996; Safi et al., 2013). Bilek eklemine fonksiyonu hem stabilizeyi korumak hem de günlük işlevleri yerine getirmek için gerekli hareket açıklığını sağlamaktır (Kauer, 1980). El bileği gerekli hareket açıklığını sağlamak amacıyla 3 ana eklem bölgesine ayrılmıştır: distal radioulnar, radiokarpal ve midkarpal (Berger, 1996). Ulna ve Radiusun distal uçları radio-ulnar eklemi oluşturur. Proksimal sırayla dört adet karpal kemik ile radio-karpal ve ulno-karpal eklemler oluşur. Karpal kemiklerin proksimal ve distal sıraları kendi aralarında midkarpal eklemleri oluşturur (Safi et al., 2013). Proksimal karpal sıra (radyalden ulnara doğru) scaphoideum, lunatum, triquetrum ve pisiformeden oluşur. Distal karpal sıra (radyalden ulnar'a) trapezium, trapezoideum, kapitatum ve hamatumdan oluşur (Berger, 1996). Karpal kemiklerin proksimal sırasındaki bağlar ve üçgen fibrokartilaj kompleks (TFKK), el bileğinin işlevini ve stabilitesini güçlü bir şekilde etkiler (Fransson, 1993). Bağlar, kaslar ve kemikler arasındaki etkileşim ile eklem stabilitesi sağlanır. Eklem kapsülü de el bileği eklemine stabilize edici yapılarından biridir (Haugstvedt et al., 2017).

2.2.1. Distal Radioulnar Eklem

Radiusun distal kısmı anterior, lateral, posterior ve medial olarak dörtgen bir enine kesite sahiptir. Ön yüzey içbükeydir, öne doğru açıktır ve radyal olarak radyal stiloidten ulnar olarak üçgen fibrokartilaj kompleksine (TFKK) kadar uzanır. Medial yüzey ise, ulnar çentik ve ulnar baş eklem yüzeyinden oluşur (Obert et al., 2015). Ulnar başın oturma yeri, çevresinde distal radiusun döndüğü sigmoid çentik için eklem yüzeyi görevi görür (Huang and Hanel, 2012). Distal radioulnar eklem (DRUE), ön kol pronasyonuna ve supinasyonuna izin veren, ulnar baş ile distal radiusun sigmoid çentiği arasındaki karmaşık oynar bir eklemdir. Ön kol rotasyonunun uzunlamasına eksenini, dirsek eklemine radyal başın merkezi ile bilekte distal olarak ulnar stiloidin tabanındaki foveal sulkus arasında geçen bir çizgi boyuncadır. Ön kol pronasyonu ve supinasyonu arasında, distal radioulnar ekleminde 150 ila 180 arasında değişen, radyokarpal ve midkarpal eklemlerde 30'a kadar dönüşle değişen bir varyasyon vardır. Ulna başı, distal radioulnar eklem stabilitesinin yalnızca %20'sine katkıda bulunur (Stuart et al., 2000).

2.2.2. Radiokarpal ve Ulnokarpal Eklem

Radiokarpal eklem, distal radius ile proksimal karpal kemikler arasındaki eklemden oluşan sinoviyal bir eklemdir. Çeşitli bağlar ve kas-tendon birimleri ile TFKK tarafından desteklenir (Schmidt, 2001). Ulnokarpal eklem supinasyon ve pronasyon hareketlerine rehberlik eder, aynı zamanda proksimal el bileğindeki basınç aktarımına ve stabiliteye katkıda bulunur (Schmidt, 2004). Radyokarpal eklem el bileğinden geçen kuvvetin dağılımı için birincil bölge görevi görür. El bileği nötr bir pozisyonda iken radyokarpal eklem boyunca geçen kuvvetin %80'ini, ulnokarpal eklem ise %20'sini deneyimlediğini göstermektedir (Berger, 1996). Radyokarpal uzantıya izin veren kas sistemi, radyal sinir ve motor dallarından, radyal sinirin derin dalından ve posterior interosseöz sinirden innervasyon alır ve median sinirin içinden geçtiği karpal tünel tabanının bir kısmı olarak da hizmet eder (Helms et al., 2023).

2.2.3. Mid-Karpal Eklem

Midkarpal eklem iki farklı anatomik bölümden oluşan oynar bir eklemdir. Birincisi, skafoïd ile trapezoid ve trapeziumun birleşimi arasındaki eklemdir. İkincisi ise kapitatum ile hamatum arasındaki eklem olup skafoïd, lunatum ve trikuetrumdan oluşan bir bütündür (Burgess, 1990). Midkarpal hareket esas olarak üç tip eklem sisteminin birleşik hareketidir: skafoïd ve distal sıra arasındaki tek eksenli eklem; lunatum ve trikuetrum ile distal sıra arasındaki çift eksenli eklem ve midkarpal eklemden iki tip eklem sistemini barındıran adaptif bir mekanizmaya sahip olan proksimal sıranın interkarpal eklemleridir. Radioulnar deviasyon sırasındaki izole midkarpal hareketler, el bileğinin dart atma düzleminde, radyodorsalden ulnopalmar uzanan rotasyonlarıdır (Moritomo, 2006).

2.3. El Bileği Kasları

Bilek eklemine hareket ettiren kaslar ön kolda bulunur (Taleisnik, 1976; Taleisnik, 1988). Ön kolun dorsal tarafındaki kaslar el bileğine ekstansiyon hareketi yaptırırken, palmar taraftaki kaslar fleksiyon hareketi yaptırır (Taleisnik, 1976; Kijima and Viegas, 2009). Ön koldaki kaslar karpal kemiklere veya metakarpal kemiklerin tabanına yapışır. Ön tarafta fleksör karpi radialis (FKR), fleksör karpi ulnaris (FKU)

ve palmaris longus (PL) kasları bulunurken; arka tarafta ekstansör karpi radialis longus (EKRL), ekstansör karpi radialis brevis (EKRB) ve ekstansör karpi ulnaris (EKU) kasları bulunur (Eschweiler et al., 2022).

2.4. El Bileği İnnervasyonu

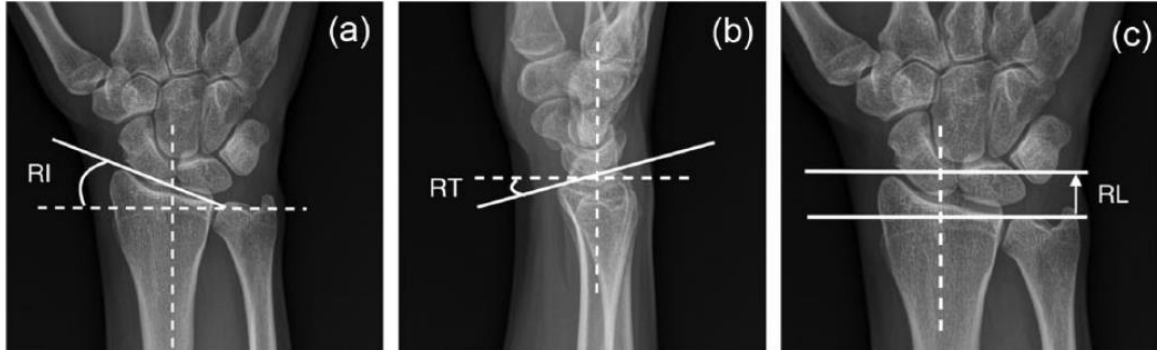
Bilek ekleminin innervasyonu, Hilton yasasının ilkelerine göre bileğin üzerindeki derinin innervasyonuna karşılık gelir ve her yüzeysel sinir ve bağ kapsüller dokuya girer. El bileği eklemi kapsülü ile tanımlanan sinirler arasında yüzeysel radyal sinir, ulnar sinirin dorsal duyusal dalı, ulnar sinirin derin dalı, lateral antebrakial kutanöz sinir, anterior interosseöz sinir ve posterior interosseöz sinir bulunur (Berger, 1996). Bu sinirler el, bilek ve parmaklar arasında doğası gereği mekanik bağlantılar oluşturan karmaşık bir kas ve tendon ağını innerve eder ve harekete geçirir. Bu hareketlerden en önemlisi kavrama görevleridir. Kavrama sırasında, ekstrinsik fleksörler hareketi kavrama kuvvetini üretir, aynı zamanda ekstansör karpi radialis longus (EKRL) ve brevis (EKRB) gibi ekstansör kaslar ve parmak ekstrinsik kaslar dahil olmak üzere ekstansör digitorum communis (EDK) gibi kaslar el ekstansörleri ile dengelenebilen bilek fleksiyon momentlerini oluşturur (Snijders et al., 1987; Goislard et al., 2012).

2.5. Distal Radius Anatomi ve Biyomekaniği

Distal radius dörtgen bir kesite sahiptir, metafiz ve epifiz bölgelerini içerir. Distal radiusun anatomik özellikleri arasında stiloid çıkıntı, dorsal tüberkül ve dört yüzey bulunur: anterior, lateral, posterior ve medial. Distal radiusun medial yüzeyi ulnar çentik ve ulnar başın eklem yüzeyinden oluşur. Dorsal, palmar ve distal kenarlara sahip içbükey sigmoid çentik aracılığıyla ulnar başı etrafında döner. Derinliği ulnar baş ile eklemlenme durumuna göre değişirken, ulnar uzunluğu ise radyal uzunluğa göre pronasyon ve supinasyon ile değişir. Lateral yüzey’de, Stiloid çıkıntı bulunur ve şekli koniktir. Stiloidin distal kısmı, eklem kapsülü için ve kollateral ligamanın kapsül kalınlaşması için bir bağlantı sağlarken; taban proksimalinde bir alan brachioradialis’in bağlanmasını sağlar. Radyal stiloid alan ise abdüktör pollicis longus ve ekstansör pollicis brevis tendonları için düz bir oluğa sahiptir. Posterior yüzeyi düzensizdir, dışbükeydir, belirgin bir dorsal tüberkül (Lister tüberkülü) distal eklem yüzeyinden 5-10 mm uzakta bulunur. Dorsal tüberkülün medial tarafında ekstansör

pollicis longus tendonunun geçişini saėlayan dűzgűn bir oluk vardır. Anterior yűzey’de ise, Skafoid fossa, lunat fossa ve sigmoid çentik ű ibűkey eklem bulunur. Radyokarpal eklemdede yer alan skafoid fossa ve lunat fossa’daki bu ibűkeylikler, iki karpal kemik arasında doėrudan eklemlenme için uygun bir yűzey saėlar. Anterior yűzey radyal olarak radyal stiloidden ulnar olarak űgen fibrokartilaj kompleksine (TFKK) kadar ve distal ve ulnar olarak kapitatum, lunatum ve triquetruma doėru uzanır (Obert et al., 2015). Distal radiusun triquetrum ile eklemlenmesi, űgen fibrokartilaj (TFK) yoluyla kolaylaştılır (Bae et al., 2016). İbűkey fossa ve TFK’nın kombinasyonu, skafoid, lunatum ve triquetrumun dıřbűkey yűzeyleri ile sıvı artikűlasyonu saėlayarak vűcuttaki çoėu kemiėin aksine hareket için kas kasılmasına ihtiyaç duymaz, bir segment oluřturur ve tendinűz yapıřmalar olmadıėı için hareket tamamen çevredeki mekanik kuvvetlerle saėlanır. Bu mekanik kuvvetler, Distal radius ve karpal kemikler arasında baėlantı gűrevi gűren 5 dıř baėdır: Dorsal radyokarpal baė, kısa radyolunat baė, uzun radyolunat baė, radyoskafokapitat baė ve skafolunat baėdır (Kijima and Viegas, 2009). Dorsal radyokarpal baė, el bileėi hareketleri boyunca skafoide dorsal stabilizasyon saėlar (Viegas et al., 1999). Uzun radyolunat, lunat’ın distal ve medial olarak ulnaya doėru hareketini sınırlar (Kijima and Viegas, 2009). Radyoskafokapitat baė ise bir bořluk oluřturan uzun radyolunat baė ile paralel ilerler (Trail et al., 2007; Kijima and Viegas, 2009). Radyoskafolunat baė, yapısal bir destek saėlamadıėından teknik olarak bir baė olmamasına raėmen lunatuma giden damar sistemi için bir kanal gűrevi gűrűr. Damar sistemindeki bozulma, Kienbűck hastalıėı olarak bilinen proksimal lunatumun avaskűler nekrozuna yol açar (Lamas et al., 2007; Kijima and Viegas, 2009). Distal radius, radyal, anterior interosseűz, posterior interosseűz ve ulnar arterden kan alır (Lamas et al., 2009). Bahsedilen kemik ve baėların eklemlenmesini saėlayan iki katmanlı bir kapsűl vardır. Kapsűlűn dıř kısmı, eklem kompleksine yapısal destek saėlayan fibrűz baė dokusundan oluřurken iç tabaka ise eklemde yağlanmasını saėlamak için sinovyal sıvının salgılanmasından sorumlu olan bir sinovyal membrandan oluřur (Ralphs and Benjamin, 1994). Tűm bu bileřenler distal radyoulnar eklem ve ulnokarpal eklem ile uyum içinde çalıřtıėında, deėiřen derecelerde fleksiyon, ekstansiyon, radyal deviasyon ve ulnar deviasyon hareketlerine izin veren bir kondiloid veya elipsoid eklem oluřturur (Berger, 1996). Bu eklemleri kateden, distal radius ve radial stiloid űzerine yapıřan brachioradialis; dirseėin fleksiyonunu, űn kolun supinasyonunu ve pronasyonunu saėlar (Helms et al., 2023). Radius’un anterior yűzűnűn latereline yapıřan Pronator

kuadratus'un derin başı distal radyoulnar eklemi stabilize ederken yüzeysel başı pronasyonu başlatır (Stuart, 1996).



Şekil 2.2: Distal Radius Anatomisi (Aparicio et al., 2017)

2.6. Distal Radius Uç Kırıkları

Distal radius kırığının, acil servislere tedavi edilen tüm kırıkların altıda birinden fazlasını oluşturduğu tahmin edilmektedir ve genellikle uzanmış el üzerine düşme nedeniyle yaşlı popülasyonda son derece yaygındır. Bu kırık türünde distal radiusun metafiz ve epifizindeki osteoporotik değişikliklerin görülmesi, kırık sıklığında önemli bir rol oynar (Fernandez, 2001; MacIntyre and Dewan, 2016). 50 yaş üstü kadınlarda Osteoporozla ilişkili kırık riski yüksektir, kalça ve vertebra kırıklarından daha erken yaşlarda meydana gelir (Fitzpatrick et al., 2012). Distal radius kırıkları sınıflandırılması, temelde kırığın şekline ve distal parçanın açılmasına dayanır, tarihten bugüne farklı sınıflandırma çeşitleri de bulunmaktadır. Bu kırıklar konservatif olarak veya cerrahi olarak tedavi edilebilir. Tedavi şekli ortopedistin radyografik ve fiziksel muayenesinden sonra belirlenir. (Helms et al., 2023). Birincil tanıda 3D görüntüleme kullanımı artsa da tanı koymada ve tedavi yöntemini belirlemede geleneksel 2D radyografiler hala rutin olarak kullanılmaktadır (Pallaver and Honigsmann, 2019). Distal radius kırıklarında kırığın farklı özellikleri temel alınmış ve kırığı en iyi tanımlama gayretiyle oluşturulmuş sınıflamalar vardır; bunlardan biri Melone Sınıflamasıdır (Kapandji 1986; Schmidt, 2001).

2.7. Radius Distal Uç Kırıklarında Görülen Komplikasyonlar

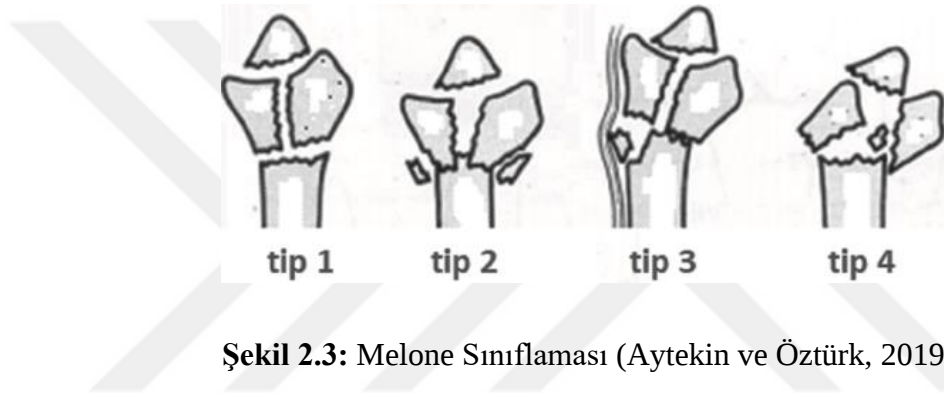
Literatürde distal radius kırıklarının komplikasyon oranları %6 ila %80 arasında değişmektedir. Kırık ve tedavi sonrası çeşitli komplikasyonlar ortaya çıkabilir

(Becton et al., 1998; McKay et al., 2001). Bu komplikasyonlardan bazıları şunlardır: Refleks Sempatik Distrofi, Sinir hasarı, Açık kırıklar, Kompartman Sendromu, Enfeksiyon ve Tendon yırtılmalarıdır. Refleks Sempatik Distrofinin gelişme olasılığı üst ekstremité kırığı olan hastalarda daha yüksektir ve distal radius kırığı sonrası insidans oranı %37 dir (De Mos et al., 2007; Beerthuisen et al., 2012; Gradl et al., 2013). Kadın ve yaşlı hastalar da erkeklere oranla daha sık geliştiği gözlemlenmiş ve gelişen hastaların yüksek enerjili bir yaralanmaya maruz kalma olasılıklarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Roh et al., 2014). Sinir hasarı ile komplike olan distal radius kırıklarının insidans %0 ila %17 arasında değişmektedir ve oldukça yaygındır. En çok karşılaşılan median sinir yaralanmasıdır ve bunu radyal ve ulnar sinirler takip eder (McKay et al., 2001). Distal radiusun açık kırıkları nadir olsa kırık ile birlikte distal ulnanın açık kırıkları da yaygındır. Distal önkol ve el bileği etrafındaki deri, açık yaralanma sebebiyle oluşabilecek travmaya karşı dikkatle incelenmelidir (Turner et al., 2007). Kompartman sendromu daha çok yüksek enerjili yaralanmaya maruz kalan genç erkek hastalar da görülen nadir bir komplikasyondur fakat dramatik sonuçlara yol açabilir (McQueen et al., 2000). Enfeksiyon oranı ise K-teli tespitinde %33 olarak rapor edilmiştir. Yumuşak dokularda meydana gelebilir. Genellikle oral antibiyotiklerle tedavi edilebilir fakat kemiğe ilerleyerek osteomyelite neden olan bir enfeksiyon var ise cerrahi müdahale gerektirir (Hargreaves et al., 2004). Tendon yırtılmaları erken veya geç komplikasyon olarak ortaya çıkabilir ve yer değiştirmemiş distal radius kırıklarında görülme sıklığı %3 tür. En sık yırtılan tendon ise Ekstansör pollicis longus tendonudur (Bonatz et al., 1996). Artroz da bir diğer komplikasyonlar arasında yer alır ve distal radiusun intraartiküler kırığından ortalama 6,7 yıl sonra hastaların radyografik incelemelerine göre %65'inde travma sonrası gözlemlenmiştir (Knirk and Jupiter, 1986).

2.8. Kırıkların Sınıflandırılması

Vücudumuzda eklem kırıkları genellikle parçalıdır ancak distal radius kırıkları dört temel bölümden oluşur. Bu bölümler radyal shaft, radyal stiloid, dorsal medial fragman ve palmar medial fragmandır. El bileği eklemine ve ulnar stiloide yapışan güçlü bağlara sahip olan medial fragmanlar, medial kompleks olarak adlandırılır. Radyokarpal ve radyoulnar eklemleri etkileyerek bu kompleksin yer değiştirmesi, distal radius kırıklarının dört kategoriye sınıflandırılmasının temelini oluşturur: Tip 1,

Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 (Melone, 1984). Melone Sınıflaması olarak adlandırılan bu sınıflandırma sistemi, tedavi seçeneklerinin belirlenmesi için radius distali eklem kolonunun medial kısmının durumunun önemli olduğu düşüncesine dayanarak hazırlanmıştır (Kürklü ve ark., 2012). Tip 1 kırıklar minimal parçalanma gösterir ve stabildir. Tip 2 kırıklar ise parçalıdır ve stabil değildir, medial kompleksin bir birim olarak yer değiştirdiğini gösterir. Bu kırık tipinde palmar medial parça, dorsal medial parçaya göre proksimal pozisyonda kalır. Tip 3 kırıklar, medial kompleks bir birim olarak yer değiştirir ve parçalanmış radyal shaft ile bir parça ayrılır. Tip 4 kırıklar, dorsal ve palmar medial fragmanlar ayrılır, ciddi biartiküler parçalanmaya yol açar ve yumuşak doku hasarı oluşur (Melone, 1986).



Şekil 2.3: Melone Sınıflaması (Aytekin ve Öztürk, 2019)

2. 9. Tedavi Planı

Tablo 2.1. Kırık Tiplerine Göre Tedavi Planı (Melone, 1986)

Kırık Tipleri	Tedavi Şekli	Açıklama
Tip 1	Alçı ile tespit	Kapalı redüksiyon ile alçılama önerilir.
Tip 2 (Smith Tip 2 veya Barton)	Açık redüksiyon ve destek plakası fiksasyonu	Kapalı manipülasyon ve iskelet traksiyonu yoluyla tedavi sağlanabileceği unutulmamalıdır.
Tip 3	Perkütan çivileme ve alçı ile tespit	Eklem parçaları Tip 2 kırıklar gibi geniş bir şekilde ayrılmaz. Eklem için korunması için açık redüksiyon gerektirmez.
Tip 4	Açık redüksiyon ve eksternal fiksasyon	İskelet traksiyonu medial parçaların yer değiştirmesini veya rotasyonunu düzeltemez. Eklem yüzeyleri ve yumuşak dokular yaralanmıştır.

2.10. Cerrahi Tedavi

2.10.1. Kapalı Yerleştirme ve Perkütan Telleme

Bu yöntemin uygun endikasyonu, metafizer parçalanmanın olmadığı ya da basit eklem içi kırıklardır ve bu kırıklar 4 farklı yol ile sabitlenebilir. Perkutan telleme çeşitleri; radyal stiloidden telleme, radyal ve ulnardan diyafize doğru çapraz telleme, intrafokal telleme ve transulnar telleme olarak sayılabilir. Radyal stiloidden telleme en sık kullanılan yöntemdir. Kapandji'nin tarif ettiği tellemeye amaç, tellerin yaptığı destek etkisi ile distal parçanın rotasyonunu ve uzunluğunu kontrol etmektir (Handoll et al., 2007). Bu tekniğe bağlı bazı komplikasyonlar gelişebilir. Bunlar; çivi dibi enfeksiyonu, radyal sinir duyu dalı hasarı, telin tendon içerisinden geçmesi ve tel migrasyonu olarak sıralanabilir. Radyal sinirin duyu dalı ve tendon hasarını engellemek amacıyla stiloid üzerinden küçük bir cilt kesisi yapılır ve kemiğe kadar künt diseksiyon uygulanır. Koruyucu yardımıyla teller gönderilir. Bu teller genellikle altıncı haftada çekilir. Ancak bu yöntemin dezavantajı ikincil bir cerrahi gerekliliğidir (Özaksar ve Süğün, 2014).

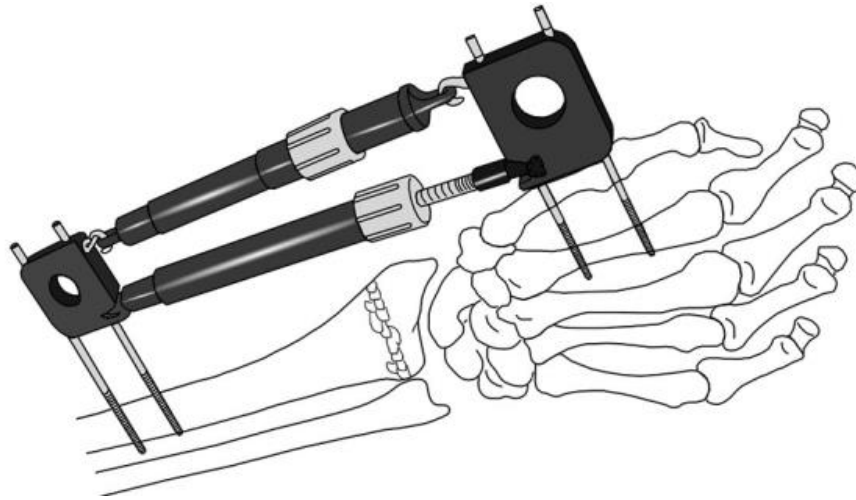
2.10.2. Kapalı Yerleştirme ve İntramedüller Tespit

İmplantlar genellikle titanyum alaşımından üretilmektedir. İmplant distal radius'da medüller kanal içinde yer alır ve yük paylaşım cihazı olarak işlev görür. Üç adet 2,5 mm'lik sabit açılı vida subkondral plağı destekler ve distal kırık parçasını çiviye sabitler. Vidalar proksimal gövde boyunca yerleştirilir ve vida başları kemiğin dorsal yüzeyine dayanır. Kapalı manipülasyonla anatomik bir küçültmenin elde edilebileceğini doğrulamak için bir görüntü yoğunlaştırıcı kullanılır. Turnike şişirildikten sonra ciltte radial stiloidin ortasını oluşturan 2 cm'lik uzunlamasına bir kesi yapılır. Kırık, manuel traksiyonla geçici olarak azaltılır ve volar tilt yeniden sağlanır. Redüksiyon için traksiyon tek başına yeterli değilse, bileğin dorsal-ulnar tarafına bir K-teli yerleştirilerek dizilim geçici olarak hizada tutulur. Sonrasında radyal stiloidin ucunda, 3 ila 4 mm kortikal bir pencere açılarak bir broş, pencereden medüller kanala küçük bir çekiçe broş ucuna hafifçe vurularak sokulur. Kırık bölgesi boyunca görüntü yoğunlaştırıcı ile yönlendirilerek metafiz-diyafiz kemiğine doğru ilerletilir. Broşun medüller kanal içinde dönmediği noktaya kadar sıralı broşlama yapıldıktan sonra broş çıkarılır ve uygun boyuttaki implant, çivinin distal ucu radyal stiloidin

kortikal yüzeyinin altına gelinceye kadar broşun yolunu takip ederek yerleştirilir. Daha sonra distal kilitleme vidaları yerleştirilir ve böylece distal kemik parçası çiviye kilitlenmiş olur. Proksimal kilitleme vidaları ise, bileğin sırt kısmından yerleştirilir. Kenetlenen bu vidalar distal parça ve çivi yapısını gövde parçasına sabitler. Yaralar yıkanıp cilt kapatılır ve ameliyat sonrasında, eğer distal vidalar subkondral kemiğin 2 mm yakınında olacak şekilde yerleştirilmişse splintlemeye gerek kalmaz. Aksi takdirde el bileği 4 hafta boyunca çıkarılabilir bir atel ile sabitlenir (Tan et al., 2005).

2.10.3. Eksternal Fiksasyon

Yumuşak doku defekti büyük ve kontamine olduğunda veya eklem yüzeyi çok sayıda kırık parçayla önemli ölçüde sıkıştırıldığında eksternal bir fiksator kullanılarak sabitleme işlemi yaralanmadan sonraki 2 hafta içinde yapılıyor. 2 hafta da yapılmaz ise doku iyileşmesi gerekli redüksiyonu zorlaştırır. Lokal yara koşulları iyileştiğinde eş zamanlı olarak internal fiksator eklenebilir. Eksternal fiksator ön kol uzunluğunu onarır ancak tek başına stabil eklem yüzeyi anatomisini sağlayamaz bu yüzden eklem yüzeyi uyumunu yeniden sağlamak veya birden fazla parçayı sabitlemek için diğer sabitleme yöntemleri birlikte kullanılabilir (Tang, 2014).



Şekil 2.4: Eksternal Fiksator (Krukhaug et al., 2009)

2.10.4. Açık Yerleştirme İnternal Fiksasyon

Fleksör karpi radialis (FKR) tendonu ile radial arter arasında 8 ila 10 cm'lik cilt kesisi yapılır ve medyan sinir dallarının korunmasına özen gösterilir. Radyal damar

demeti ekarte edilerek pronator kasın radius üzerindeki yapışma yeri bölünür ve ulnar tabanlı bir flep olarak kaldırılır. Kırık düzeltilerek dişli deliklere kilitlenen vidaların yerleştirilmesiyle plak sabitlenerek yerleştirilir. Kırık parçalarını geçici olarak redüksiyonda tutmak için K-telleri kullanılabilir. Uygun yere dikilen pronator kuadratus ile plak kaplanır. Brakioradialis'in yapışma yeri ayrılmış ise geri dikilir. 5 hafta boyunca atel uygulanır (Tang, 2014).



Şekil 2.5: İnternal Fiksator (Seyfettinoğlu ve ark., 2018)

2.11. Konservatif Tedavi

Kapalı Yerleştirme ve Alçılama:

Anestezi altında yeterli traksiyon, uygun redüksiyon için ilk adımdır fakat ülkemizde anestezi olmadan redüksiyon yapılmaktadır. Konservatif tedavi de tam ön kol alçısı yapılır. Alçı el bileğinin fonksiyonel pozisyonunda şekillendirilir ama eğer kırıkta dorsal açılanma var ise el bileği ulnar deviasyon ile orta derecede fleksiyon pozisyonunda iken alçılır. Genellikle ön kol hafifçe supinasyonda veya nötr rotasyonda, parmak metakarpofalangeal (MKP) eklemleri seviyesine kadar uzanan bir dirsek altı alçısı uygulanır; bu alçı, MKP eklemlerinde tam kapsamlı dijital harekete izin vererek kısıtlılık önlenmiş olur. Alçı, 5 ila 7 hafta sonra röntgende kemik iyileşmesi görüldükten sonra çıkarılır. Kırık iyileşme süresi değişebilir. Genç ve orta yaşlarda 4-6 haftada iyileşirken yaşlı hastaların kırık şiddetine bakılmaksızın genellikle 6 hafta veya daha fazla süreye ihtiyacı vardır (Tang, 2014).

2.12. Kırık İyileşmesi

Kırık iyileşmesi genellikle başarılı sonuç veren bir süreçtir. Bu süreç, iyi programlanmış ve iyi kontrol edilen bir dizi hücrel ve moleküler olayı içerir (Einhorn, 2005). Kırık iyileşmesi dört ana doku tipinin tepkisini içerir: kortikal kemik, periosteum, kırığı çevreleyen farklılaşmamış fasyal doku ve kemik iliğinin kendisi. Bir kırığın stabilize edilmesi, osteoklast ve osteoblastlardan oluşan yeniden yapılanma birimleri ile biyolojik bir tepkiyi içeren birincil kortikal iyileşmeye yol açar. Bu süreç kırık boşluğunun kapatılmasına ve kırık parçalarının birleştirilmesine yöneliktir (Einhorn, 1998). Kırık iyileşmesinin ilk 7 ila 10 günü, bir kondrojenez sürecidir ve kırık bölgesinde kırık dokusu ile periosteumun altındaki osteoprogenitör hücrelerden doğrudan kemik oluşumunu içerir. Aynı zamanda kırık bölgesinde bir inflamatuvar yanıt meydana gelir. 14. güne gelindiğinde periosteumun altında daha fazla kemik dokusu oluşur ve kondrosit zarının bazı kısımları, kondrositlerin mitokondrilerinden kalsiyumu, hücre dışı matrikse iletir. Bu nedenle, kırık kallusu büyük ölçüde kırıkdan oluşur ve kalsifikasyona hazır olmadan önce bir kütle oluşturması gerekir. Kalsifiye kırık dokusu oluşması için fosfatazlar, mitokondriden gelen kalsiyum ile birlikte fosfat iyonlarının çökmesini sağlar. 21. günde ise kırık nihai olarak birleşme yolundadır ve çoğunlukla kalsifiye kırıkdan oluşan kallusun çıkarılması gerekir. Bu doku, kondroklastlar için hedef haline gelir. Kalsifiye kırık dokuların uzaklaştırılır ve yerine kemik dokusu gelir. 28 ila 35 gün arasında, artık kalsifiye kırık ve yeni oluşan kemikten oluşan bir kombinasyon ortaya çıkar. Osteoklastlar dokuyu doldurup kallusu yeniden şekillendirerek, onu mekanik yükleri destekleyebilecek katmanlı bir kemik yapısına dönüştürür (Einhorn, 2005).

2.13. Distal Radius Kırıklarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları

2.13.1. Distal Radius Kırıklarında Değerlendirme

El ve el bileği değerlendirilmesi nitel ve nicel bir süreçtir ve hastanın sorununu tanımlamaya yardımcı olur. Aynı zamanda tedaviyi seçme ve yönlendirmenin temelini oluşturur. Kullanılan değerlendirme yöntemleri, tedavi tercihlerini belirler (Bear-Lehman and Abreu, 1989).

2.13.1.1. Hikaye

Hikaye yani anamnez almak hasta ile ilgili bilgileri hastanın kendisinden dinleyerek öğrenmektir. Hasta hakkında elde ettiğimiz bilgiler özellikle işi, hobileri ve genel aktivite eğilimi hakkındaki soruların cevaplarıdır. Bu soruların yanında hastanın önceki şikayetleri, geçirdiği ameliyatlar, varsa sistemik hastalıkları, daha önce almış olduğu tedaviler ve düzenli aldığı ilaçları sorgulayacak sorular eklenmelidir.

2.13.1.2. Ağrı

Vizüel Analog Skala (VAS), 0'ın ağrı olmadığı ve 10'un akla gelebilecek en kötü ağrı olduğu bir ölçektir ve hastadan hissettiği ağrı şiddetine karşılık olabilecek sayıyı bildirmesi istenir. Bu ölçek, ağrının seviyesini belirlemek için en sık tercih edilen ölçektir. (Hjermstad et al., 2011) Basınç algometresi hem bölgesel hem de yaygın kas-iskelet sistemi ağrısı için basınç ağrısı eşiğini değerlendirmek için kullanılan bir araçtır (Durga et al., 2016). 1 cm²'lik basınç uygulama yüzeyine uygulanan, kuvveti Newton (N/cm²) veya kilogram cinsine (kg/cm²) dönüştüren bir sistem ve bir gösterge içerir. Birimler kolaylıkla uluslararası basınç ölçüsü olan kilopaskal'a (kPa) dönüştürülebilir (1 kg/cm² = 98,066 kPa) (Kinser et al., 2009; Albuquerque-Sendín et al., 2018).

2.13.1.3. Eklem Hareket Açıklığı

Hastalarının eklem durumu ve hareket kapasitesi hakkında nesnel, doğru bilgi elde etmek için gonyometrik ölçüm aletleri kullanılmaktadır. Bu aletler hem aktif hem de pasif olarak eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi için en çok kullanılan araçlardır. Eklem hareket açıklığı ölçümü terapistler tarafından uygulanan yaygın olarak kullanılan değerlendirme sistemidir. İster büyük ister küçük olsun her gonyometre benzer tasarıma sahiptir (Bear-Lehman and Abreu, 1989).

2.13.1.4. Kas Kuvveti

Kas gücü, kasın aynı dirence karşı istemli olarak kuvvet açığa çıkarabilme yeteneğidir (Prentice, W. E., Voight, M. L. 2001). Manuel kas testi, kas kuvvetinin kabaca değerlendirilmesini sağlayan, klinik uygulamada pratik olması nedeni tercih

o kadar yüksek olduğunu gösterir (Yılmaz ve ark., 2011). Bu anketin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Öznur ve ark., 2011).

2.14. Distal Radius Kırıklarında Rehabilitasyon

Klinik değerlendirmede kavrama kuvveti, hareket aralığı ve radyografik ölçümler kullanılır. Bu parametreler, hasta hakkında faydalı bilgiler verse de hastanın fonksiyonel yeteneklerini, ağrı düzeyini ve normal günlük yaşam aktivitelerine devam etme yeteneğini göstermez (Dacombe et al., 2016). Bu nedenle, hasta tarafından bildirilen sonuç ölçümleri, cerrahi sonrası üst ekstremité aktivite sınırlamalarını belirlemek amacıyla giderek daha fazla kullanılmaktadır (Sorensen et al., 2013). Hastalar üst ekstremité yaralanmalarından sonra genellikle ağrıyı yönetmek, eklem hareket açıklığını arttırmak, kavrama gücünü geliştirmek ve tam işlevselliği yeniden kazanmak için fizyoterapist yönlendirilir (Bruder, 2017). Fizyoterapist bahsedilen değerlendirme parametrelerinin sonuçlarına bakarak bir rehabilitasyon programı oluşturur. Bu programın içinde fizyoterapistin uyguladığı aktif ve pasif mobilizasyon teknikleri, kuvvetlendirme egzersizleri, destekleyici splintler, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), ısı tedavisi, ağrı yönetimi için fiziksel yöntemler, hasta eğitimi, hastanın işlevsel iyileşmesini en üst düzeye çıkarmak için kullanılan yaygın terapötik yöntemler bulunur (Collins, 1993).

Fizyoterapi yaklaşımları birçoğu genellikle kombinasyon halinde kullanılır (Handoll and Elliott, 2015). Rehabilitasyon programının genel amaçları eklem hareket açıklığını arttırmak ve etkilenen kasları eski pozisyonuna getirerek kuvvetlendirmektir. Bunun için en az 30 dakikalık bir günlük egzersiz programı gereklidir. Kas gücünü arttırmak için, etkilenen kaslara özel egzersizler maksimum bir tekrarın %60-70'i yoğunlukta egzersiz yapılmalıdır (Taylor et al., 2007; Walenkamp et al., 2016). 2015 yılında, yetişkinlerde distal radius kırığı sonrası rehabilitasyon üzerine Handoll ve Elliott tarafından yapılan Cochrane Veri Tabanı incelemesinde, çeşitli rehabilitasyon protokollerinin kanıta dayalı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kanıta dayalı protokol olmasa da yapılan çoğu diğer çalışmaların sonuçlarına göre de cerrahi sonrası ilk 3 haftada aksiyal yüklenmenin kemik iyileşmesi üzerinde klinik açıdan erken rehabilitasyon aşamasında el bileği mobilizasyonunda önemli fayda elde edildiği görülmüştür. Ek olarak, erken aktif el bileği mobilizasyonunun artan ağrı riski, redüksiyon kaybı veya komplikasyonlarla ilişkisi bulunamamıştır. Hareketsizliğin

azaltılması, hastaların günlük aktivitelerde her iki elini de kullanmasını sağlayarak yaşam kalitesini artırır ve elin normal kullanımına bağlı olarak egzersiz süresinin uzamasını sağlar. Rehabilitasyonda erken mobilizasyon fizyoterapistin aklında bulunmalıdır (Quadlbauer et al., 2020).

Tablo 2.2. Rehabilitasyonun Fazları

FAZLAR	HAFTALAR	UYGULAMALAR
1. Erken Koruma Fazı	5-6. Hafta	-Splint kullanımı -Kontrast (Zıt) banyo -TENS ve Isı ajanları kullanımı
2. Mobilizasyon ve Hareket Fazı	6-8. Hafta	-Aktif ve pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri - Manuel mobilizasyon teknikleri
3. Fonksiyon ve Kuvvetlendirme Fazı	8-12. Hafta	-Top sıkma egzersizi -Kademeli ağırlıklar ile kas kuvvetlendirme egzersizleri -Fonksiyona yönelik egzersizler

2.15. Hasta Eğitimi ve Ev Egzersiz Programı

Fizyoterapist ile rehabilitasyona ek olarak hastalar, bağımsız bir ev egzersiz programı ile tedavilerini evde sürdürebilir. Egzersizlerin anlaşılır bir şekilde anlatıldığı iyi bir hasta eğitimi ve uygulanabilir hazırlanan ev egzersiz programı hasta iyileşmesini hızlandırır. Fizyoterapistler rehabilitasyon sırasında korumacı davranarak hastaya ağırı eşiğine kadar çalışmasını tavsiye edebilir fakat ev egzersiz programına bağlı kalarak hastaların sınırlarını zorlama olasılıkları yüksektir. Bu da üst ekstremitte fonksiyonlarında daha hızlı iyileşme elde edilmesini sağlayabilir (Souer et al., 2011).



Resim 2.1: El Bileği Fleksiyonu



Resim 2.2: El Bileği Ekstansiyonu



Resim 2.3: Kapalı Zincir Egzersizi El bileği Ekstansiyonu

2.16. Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon

PNF, propriyoseptörlerin uyarılmasıyla nöromusküler mekanizmanın yanıtlarını kolaylaştırmak olarak tanımlanır. Amaç, el teması, görsel ve sözel uyarılar kullanılarak postür ve hareket yeteneğinin geliştirilmesidir. Herman Kabat, PNF tekniğini oluştururken nörofizyoloji, motor öğrenme ve motor davranış bilgilerinden yararlanmıştır. 1948'de Kabat ve Knott, PNF'nin ilk ilkeleri olarak maksimum direnci vurgulamıştır. Maksimum dirençle daha fazla motor nöron uyarılır. 1956'da Kabat, hareketin yaratılmasında duyunun önemi olan başka bir mekanizmayı tanıttı. İskelet kasları, bağlar ve eklemler üzerindeki kas, tendon ve eklem reseptörleri kas fonksiyonu, duruş ve hareket bilgilerini merkezi sinir sistemine gönderir. Golgi tendon organları tendonların üzerinde bulunur ve germe ile uyarılır. Hedef kası ve onun sinerjistik kasını inhibe eder, ancak antagonist kası aktive eder. Bu mekanizma otojenik inhibisyon ile kas tonusunun azalmasına katkıda bulunur. PNF paternleri kaba hareket kalıplarıdır ve tüm tekniklerin temelini oluşturur (Livanelioğlu, 2016). Tut-gevşe tekniği, maksimum dirence karşı izometrik kontraksiyonların yapıldığı bir PNF

teknikidir (Tanigawa, 1972). Ekstremitte agonist paterninde iken eklem maksimum hareket aralığına yerleştirilir, hastaya limitasyon noktasında submaksimum dirence karşı 5-10 sn izometrik kontraksiyon yapması söylenir (Houglum, 2001). İzometrik kasılmadan hemen sonra maksimum hareket aralığına kadar pasif olarak gerilir, herhangi bir hareket görmemek önemlidir (Tucker and Slone, 2016). Maksimum izometrik kasılmadan sonra hastaya aktif olarak gevşemesi söylenir. Agonist yönde harekette artış olup olmadığı terapist tarafından aktif veya pasif olarak kontrol edilir. EHA'ndaki artışla birlikte teknik, yeni limitasyon noktalarında birkaç kez tekrarlanır (Victoria et al., 2013). Pasif EHA'yı arttırmak ve ağrıyı azaltmak bu tekniğin amacıdır (Tanigawa, 1972).



Resim 2.4: PNF Temelli Germe Egzersizi

2.17. Mulligan Mobilizasyonu

Brian Mulligan tarafından geliştirilen MWM tekniği, kendine özgü kuralları olan, uygulama sırasında her zaman ağrının azaldığı ve/veya yok olduğu bir çeşit eklem mobilizasyonudur (Mulligan, 1995; Mulligan, 1999; Mulligan, 2004; Mulligan, 2006). Teknik ağrının kılavuzluğunda hastaya uygulanır (Exelby, 1995; Exelby, 1996; Wilson, 2001; Mulligan, 2004). MWM'lerin manuel tedavi gerektiren boyun rahatsızlıklarının tedavisinde Sustained Natural Apophyseal Glides (SNAGS) adı verilen bir uygulama kullanılabildiği bulunmuş ve eşzamanlı faset mobilizasyonlarıyla birlikte aktif boyun hareketleri olarak uygulanmıştır. Omurgada uygulanan Mulligan mobilizasyonunun ekstremitte eklemlerinin tedavisinde de uygulanabilir olduğu keşfedilmiştir. İlk olarak üst ekstremitte de parmak eklemlerinde, sonrasında el bilek ekleminde MWM tekniği iyi sonuç vermiştir (Mulligan, 1993). Mulligan'ın MWM'nin etkinliğinin teorisinin temeli, yaralanmaya bağlı sekonder gelişen ve

eklemin yanlış yer değiştirmesine neden olan “pozisyonel hata” olarak açıklanmaktadır (Mulligan, 2004). Bu pozisyonel hatanın sebebi, kırıkta kalınlaşması, eklem yüzeylerine ait şekil değişiklikleri, tendon ve kasların çekilmesine bağlı gelişen problemler veya ligaman ve kapsüle ait liflerin yerleşimindeki değişiklikler olarak açıklanmaktadır. MWM ile pozisyonel hata eklemin normale yer değişmesi ile düzeltilmiş olur (Wilson, 2001; Mulligan, 2004). Mulligan Konseptinin ana hedefi fonksiyonel restorasyon olduğundan, konseptin tüm teknikleri hastaların günlük fonksiyonlarını iyileştirmek için fonksiyonel pozisyonlarda uygulanmaktadır (Reyhan ve ark., 2020). Distal radius kırığı sonrası hastaların en az %90'ına egzersiz reçete edilir ve bu kırık tipi için uygulanan pasif eklem mobilizasyonuna ilişkin kısa vadede sınırlı kanıt sağlayan randomize çalışmalar vardır (Taylor and Bennell, 1994; Kay et al., 2000; Michlovitz et al., 2001; Naik et al., 2007). Mulligan mobilizasyonu ile ilgili bu alandaki çalışmalar devam ediyor olsa da yapılan birçok çalışmaya göre tedavi programı literatürde genel bir referans olarak bulunmaktadır. MWM manevrası uygulanırken hastanın ağrısız EHA yapması beklenir. Ağrısız hareket elde edildikten sonra, hastaya bu uygulama ağrısız aktif hareket tekniği ile 10 tekrar ve 2-3 set halinde uygulanır. Setler arasında dinlenme süresi 15-20 saniyedir. Ağrısız hareketin sürekliliğini sağlamak için hastalara self-mobilizasyon öğretilir. Self-mobilizasyon hasta tarafından evde uygulanır (Mulligan, 2004).



Resim 2.5: Mulligan Mobilizasyonu Supinasyon

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri ve Tarihi

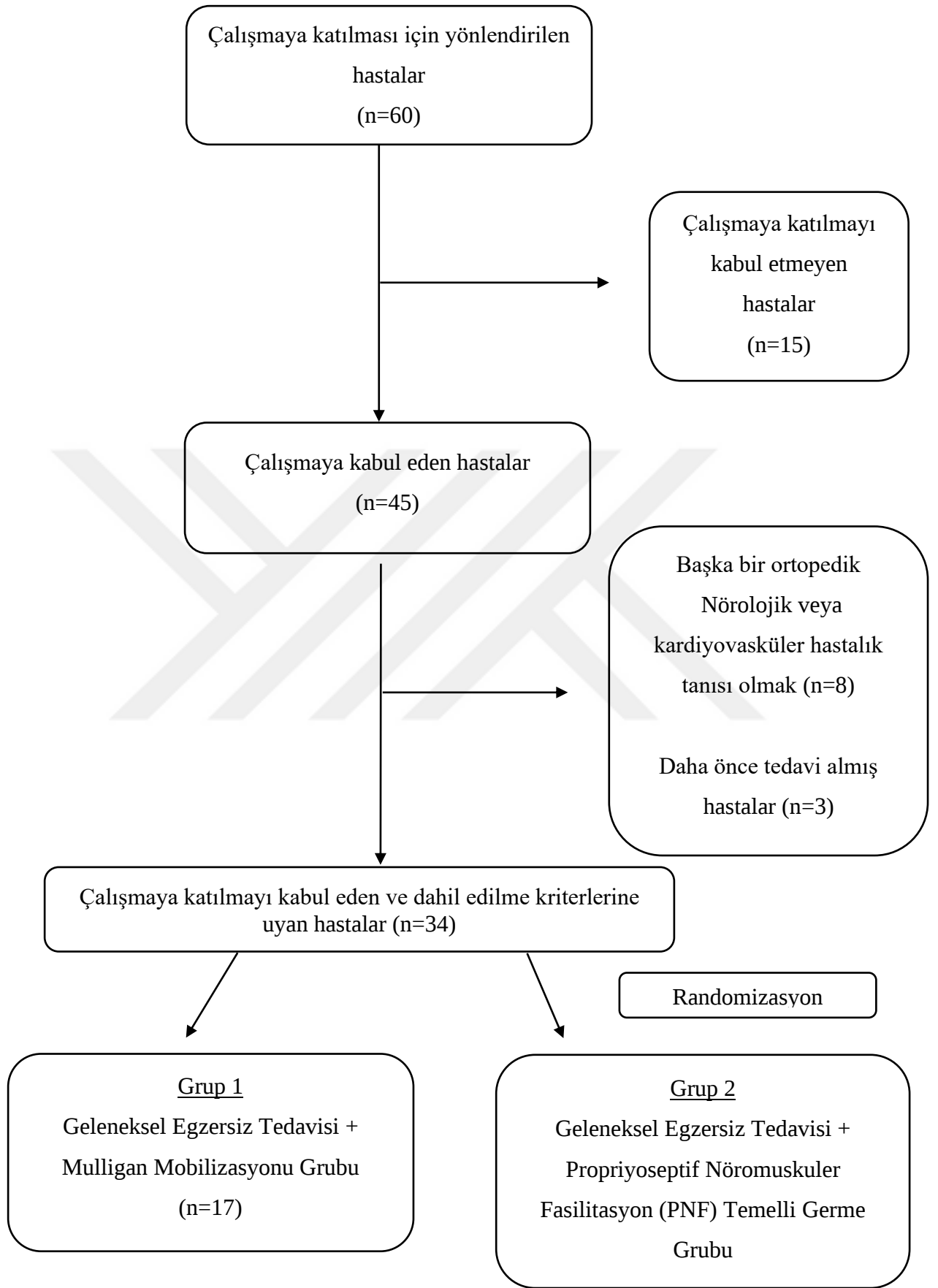
Çalışma, İstanbul Biruni Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 18.01.2023 tarihli 2015-KAEK-74-23-04 nolu onayı ile ve Helsinki Deklerasyonu Kurallarına uygun olarak yapıldı. Çalışma, Şubat 2023- Şubat 2024 tarihleri arasında Biruni Üniversite Hastanesi'nde yürütüldü. Bu çalışma, Biruni Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 'Biruni-BAP-2022-01-09' kodlu proje ile desteklendi.

3.2. Araştırmanın Örneklemi ve Randomizasyon Süreci

Araştırmaya 18-65 yaş arasındaki distal radius uç kırığı nedeniyle başvuran hastalar dahil edildi. Çalışmaya katılan tüm hasta bireylere amaca yönelik uygulanacak değerlendirmeler ve egzersiz programı hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgi verildi, her katılımcıdan bilgilendirilmiş onam alındı.

G*Power Ver. 3.0.10 programı aracılığı ile 0,05 hata payı ve %80 güç ile Yıldırım ve arkadaşlarının Mulligan ve PNF uygulamalarını karşılaştırdığı, Reyhan ve arkadaşlarının Mulligan mobilizasyonunun etkilerini araştırdığı çalışmalardan referans alınarak her bir gruba alınması gereken birey sayısı en az 15 olmak üzere iki grup için toplam en az 30 birey olarak hesaplandı (Yıldırım ve ark., 2016; Reyhan ve ark., 2019). Bireylerin çalışmadan ayrılma ihtimalleri göz önünde bulundurulduğunda, örneklem sayısı %10 artırılarak toplam 34 birey araştırmaya dahil edildi.

Çalışmaya ortopedist tarafından distal radius uç kırığı sonrası tedavi edilmeye uygun 60 hasta yönlendirildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden 45 hasta arasından dahil edilme kriterlerine uyan 34 hasta çalışmaya alındı. Kriterlere uyan bu olgular 'Research Randomiser' web sitesindeki randomizatör programın belirlediği numaralara göre gruplandırıldı. 'Research Randomiser' web sitesi araştırmacıların deneysel çalışmalarda katılımcıları gruplandırılabilmesi amacıyla rastgele numaralar üretebilen bir web sitesidir. Programın belirlediği numaralar ile olgular randomize edilerek 2 gruba ayrıldı. Birinci gruba (Grup 1) geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak Mulligan Konsepti uygulanırken, ikinci gruba (Grup 2) ise geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak PNF temelli germe uygulandı (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışmanın Akış Diyagramı

3.3. Araştırmaya Dahil Edilme ve Edilmeme Kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri:

- 18-65 yaş arası distal radius kırığı sonrası tedavi edilmeye karar verilen
- Cerrahi tedavi veya konservatif tedavi alan
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olan ve motivasyonu yüksek olan hastalar

Dahil Edilmeme Kriterleri:

- Okuma ve yazma bilmiyor olmak
- Başka bir ortopedik, nörolojik ve kardiyovasküler problemi olmak
- Önceden var olan kompleks bölgesel ağrı sendromu
- Son 6 ay içerisinde ipsilateral üst ekstremitayı ilgilendiren operasyon geçirmiş olmak
- Malign durumlar

3.4. Veri Toplama Araçları

Olguların değerlendirilmesinde Klinik İzlem Formu (Ek.1) Vizüel Analog Skala (Ek.2) Algometre Ağrı Basınç Eşiği Ölçümü (Ek.3) Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi (Ek.4) Kas kuvveti Değerlendirmesi (Ek.5) Proprioepsiyon Değerlendirmesi (Ek.6) Hasta Bazlı El- El Bileği Değerlendirme Anketi (Ek.7) Tampa Kinezyofobi Ölçeği (Ek.8) kullanıldı.

3.4.1. Klinik İzlem Formu

Katılımcıların demografik ve klinik bilgileri kaydedildi. Bu form ile ad-soyad, yaş, telefon, cinsiyet, eğitim düzeyi, boy, kilo, Vücut Kitle İndeksi (BKİ), kronik hastalığı var mı, düzenli ilaç kullanma durumu, hobisinin olup olmadığı sorgulandı.

3.4.2. Ağrı Değerlendirmesi

A. Vizüel Analog Skala (VAS): Hastaların ağrı şiddetini değerlendirmek için kullanıldı. Çoğunlukla 100 mm uzunluğunda bir çizgiden oluşur ve her iki ucunda aşırı ağrı yoğunluğunu (örneğin, ağrı yok ve aşırı ağrı) temsil eden 2 tanımlayıcı bulunur.

Hastalar ağrı yoğunluklarını, ağrı yoğunluklarını temsil eden çizgi üzerinde bir yere işaret koyarak derecelendirirler ve VAS, çizginin "ağrı yok" ucuna olan mesafe ölçülerek puanlanır (Jensen et al., 2003).

B. Algometre: Hastaların el bileğindeki basınç ağrı eşiği, objektif bir yöntem olan algometre (Baseline dolorimetre 66 pound) ile ölçülerek kaydedildi (Birinci ve ark., 2022). Yapılan ölçümler kilogram (kg) biriminde kaydedildi. Test süresi 10 sn olarak belirlendi ve basınç dereceli olarak arttırıldı. Ağrı noktaları lateral epikondil, medial epikondil, ulnar stiloid ve radius başı olarak belirlendi. Ön kol supinasyon ve pronasyon pozisyonlarında iken masa üzerinde desteklenerek, her ölçüm 3 kez tekrarlanarak ölçüm yapıldı. Her ölçüm sonrası 30 sn beklendi. Öncelikle hastaların sağlam ekstremitesinde değerlendirmeler yapılarak hastanın ağrı ve prob ucu basıncı arasındaki farkı anlaması sağlandı (Raduan et al., 2014).



Resim 3.1: Radius Başı
Algometrik Ölçüm



Resim 3.2: Medial Epikondil
Algometrik Ölçüm

3.4.3. Eklem Hareket Açıklığı

Hastaların ön kol ve el bileği eklem hareket açıklıkları universal gonyometre ile hasta oturma pozisyonunda ve ön kol muayene masası üzerinde önce sağlam taraf, sonra etkilenen taraf olarak yapıldı. (Bentohami et al., 2014).



Resim 3.3: El Bileği Ekstansiyonu
Gonyometrik Ölçüm



Resim 3.4: El Bileği Fleksiyonu
Gonyometrik Ölçüm

3.4.4. Kas Kuvveti

El bileği fleksör ve ekstansör kasları, ulnar ve radial deviasyon kaslarının kuvvetlerinin değerlendirilmesi amacıyla Digital Handheld Dynamometer cihazı kullanıldı. Cihaz, objektif veri elde ederek bilgisayara aktarma özelliğine sahiptir. Ölçümler 0-300 lbs aralığında kaydedilmektedir. Ölçümler kas testi pozisyonunda 10 sn dirençle test edildi ve kilogram olarak kaydedildi (Peters et al., 2011; Trampisch et al., 2012).



Resim 3.5: Ekstansör Kas Kuvveti Ölçümü **Resim 3.6:** Fleksör Kas Kuvveti Ölçümü



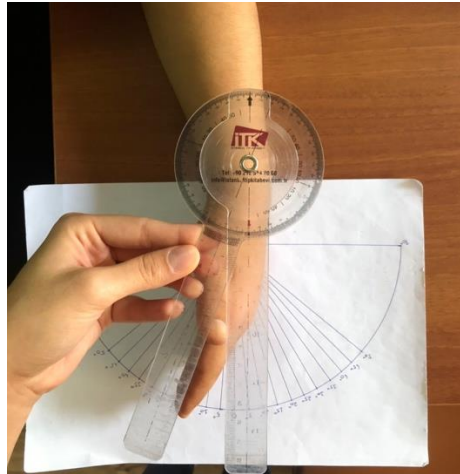
Resim 3.7: Hoggan MicroFET 2 HDD

3.4.5. Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (Patient Rated Wrist/Hand Evaluation-PRWHE)

Hastaların fonksiyonelliğini değerlendirmek için kullanıldı. Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi, el/el bileği problemlerinde ağrı ve özürlülük düzeyini belirlemek için kullanılan bir ankettir. Ağrı ve fonksiyon alt bölümleri ile özgül aktiviteler ve günlük aktiviteler bölümlerini içerir. 15 sorudan oluşur ve subjektif değerlendirme sonuç ölçeğidir. Ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği distal radius kırıkları ve el bileği yaralanmalarının değerlendirilmesiyle belirlenmiştir. Her yanıt 0–10 arasında puanlanır (0 = ağrı/zorlanma yok; 10 = hissedilen maksimum ağrı/hiç yapamama). Total puan, 100 üzerinden hesaplanır ve yüksek skor dizabilite düzeyinin fazla olduğu gösterir (MacDermid, 1996; MacDermid et al., 1998).

3.4.6. Propriosepsiyon Değerlendirmesi (Eklem Pozisyon Hissi)

Kinestezi hissi birim zamanda eklemin asgari hareket derecesinin algılanmasıyla ölçülür ve çalışmalarda genellikle “pasif hareketi algılama eşiği” olarak kullanılır. Eklem pozisyon hissi; belirli bir açıdaki eklemin aktif veya pasif olarak aynı pozisyonu tekrarlayabilme yetisi ile ölçülmektedir. Belirlenen hedef açığı tekrarlararken yapılan hata azaldıkça eklem pozisyon hissi duyusunun kalitesi arttırmaktadır. Değerlendirme için Gonyometre kullanıldı. Hastaların el bileği için belirlenen hedef açılardan sapma durumları kaydedildi (Gay et al., 2010; Erdem ve Can, 2012).



Resim 3.8: El Bileği Propriosepsiyon Değerlendirmesi

3.4.7. Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)

TKÖ, kas-iskelet ağrısı olan hastalarda hareketle ilişkili ağrı korkusunu değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş bir öz bildirim ölçüsüdür. Hareket ve yeniden yaralanma korkusunu ölçmek için geliştirilmiş 17 sorudan oluşan bu ölçek, mesleki yaralanma, yeniden yaralanma ve korkarak sakınma parametrelerini içerir. Ölçekte 4'lü Likert puanlaması kullanılmaktadır (1 = kesinlikle katılmıyorum, 2 = katılmıyorum, 3 = katılıyorum, 4 = tamamen katılıyorum). Maddeleri iki farklı faktöre göre, aktiviteden kaçınma ve somatik odaklanma olarak gruplandırılır (Hapidou et al., 2012; Rusu et al., 2014). Bu anketin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Öznur ve ark., 2011).

Tablo 3.2. Tedavi Protokolü

Gruplar	Tedavi Modalitesi	Tedavi Haftası	Seans Süresi	Uygulanma Şekli	Değerlendirme
Grup 1	Mulligan Mobilizasyonu + Geleneksel Egzersiz Tedavisi	Mulligan; Tedavinin 6- 12. Haftaları, 6 Hafta boyunca haftada 2 seans olmak üzere toplamda 12 seans tedavi uygulandı.	40-45 dk	MWM tekniği ile 10 tekrar ve 2-3 set halinde uygulandı. Setler arasında 15-20 sn dinlenme süresi verildi. Hastalara self-mobilizasyon 10 tekrarlı olmak üzere öğretildi.	Tüm değerlendirme r tedavi öncesi ve sonrası aynı fizyoterapist tarafından değerlendirildi.

Grup 2	Propriyoseptif Nöromuskuler Fasilitasyon (PNF) Temelli Germe + Geleneksel Egzersiz Tedavisi	PNF; Tedavinin 6- 12. Haftaları, 6 Hafta boyunca haftada 2 seans olmak üzere toplamda 12 seans tedavi uygulandı.	40-45 dk	PNF temelli germe hastalara Tut-gevşe paterni 5-8 sn maksimum izometrik kontraksiyon ve sonrasında aktif gevşeme olarak 10 tekrar şeklinde uygulandı.	Tüm değerlendirmele r tedavi öncesi ve sonrası aynı fizyoterapist tarafından değerlendirildi.
--------	---	---	----------	--	---

Geleneksel Egzersiz Tedavisi; her iki gruba 6 Hafta boyunca her gün, günde 3 set ve 10 tekrarlı olmak üzere öğretildi.



Resim 3.9: Mulligan Mobilizasyonu Ekstansiyon



Resim 3.10: TheraPutty Kavrama Kuvveti



Resim 3.11: PowerWeb Güçlendirme

3.5. İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programı kullanılarak analiz edildi. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak sayı, yüzde, ortalama, standart sapma kullanıldı. Gruplar, demografik ve klinik özellikler açısından **“Independent Sample T”** testi ve **“Chi-square”** testi ile karşılaştırıldı. Grupların tedavi öncesi değerlendirmelerinde ise **“Independent Sample T”** testi, grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerini karşılaştırmak amacıyla **“Paired Sample T”** testi kullanıldı. Tedavi sonunda gruplar arası değişimin yorumlanabilmesi için 2x2 repeated measure ANOVA analizi kullanıldı. Bağımlı değişkende gözlenen varyansın ne kadarının bağımsız değişkenle açıklandığını gösteren etki büyüklüğü; Etki büyüklüğü (EB) = ölçümler arasındaki fark / ilk ölçümün standart sapması formülü kullanılarak hesaplandı. Etki büyüklüğü 0.20 – 0.50 “küçük”, 0.51 – 0.80 “orta”, 0.81 ve üzeri “büyük” olarak yorumlandı.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olarak alınan 34 olgu randomizasyonla iki gruba ayrıldı. Birinci gruba geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak Mulligan konsepti (Grup 1) uygulanırken, ikinci gruba geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak PNF temelli germe (Grup 2) uygulandı, tedaviye başlayan hastalar gruplar için belirlenen altı haftalık programı tamamladı ve çalışma 34 kişi ile tamamlandı.

Tablo 4. 1. Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

		Grup 1		Grup 2		Toplam		
		Ort	Ss	Ort	Ss	Ort	Ss	p
Yaş		43,235	11,935	52,412	9,234	47,824	11,493	0,017
Vki		25,544	3,022	28,934	5,039	27,239	4,438	0,023
		n	%	n	%	n	%	p
Cinsiyet	Erkek	6	35,3	4	23,5	10	29,4	X ² =0,567 p=0,354
	Kadın	11	64,7	13	76,5	24	70,6	
Dominant Taraf	Sağ	16	94,1	16	94,1	32	94,1	X ² =0,000 p=0,758
	Sol	1	5,9	1	5,9	2	5,9	
Etkilenen Taraf	Sağ	6	35,3	9	52,9	15	44,1	X ² =1,074 p=0,245
	Sol	11	64,7	8	47,1	19	55,9	
Tedavi Şekli	Cerrahi	5	29,4	6	35,3	11	32,4	X ² =0,134 p=0,500
	Konservatif	12	70,6	11	64,7	23	67,6	
Ki-Kare Analizi								

*Grup 1: Mulligan Konsepti, Grup 2: PNF Konsepti

Tablo 4. 2. Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

Gruplar tedavi şekline, cinsiyete, dominant tarafa, etkilenen tarafa, boy ve kilo ölçümlerine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Hastaların gruba göre yaş ortalaması anlamlı farklılık gösterdi ($t_{(32)}=-2.507$; $p=0.017<0.05$). Grup 2 yaş ortalamaları ($\bar{x}=52,412$), grup 1 yaş ortalamasından ($\bar{x}=43,235$) yüksek bulundu. Hastaların gruba göre vki ölçümleri anlamlı farklılık gösterdi ($t_{(32)}=-2.379$; $p=0.023<0.05$). Grup 2 vki ölçümleri ($\bar{x}=28,934$), grup 1 vki ölçümlerinden ($\bar{x}=25,544$) yüksek bulundu.

Tablo 4. 2. Olguların grup içi ve gruplar arası ağrı değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort±SS	Independen t-Samples T	Tedavi Sonrası Ort±SS	Paired-sample T Test	Grup İçi Değişim Ort [%95 GA]	Etki büyüklüğü	rANOVA		
		t/ p					F	p	Partial eta²
VAS (istirahat)									
Grup 1	1,880 ± 1,691	-2,134/ 0,042	0,820 ± 1,185	2,134/ 0,049	-1,05 [-2,00- -0,11]	0,62	1,384	0,248	0,041
Grup 2	3,530 ± 2,695		1,120 ± 2,205	4,144/ 0,001	-2,41 [-3,52- -1,35]	0,89			
VAS (hareket)									
Grup 1	4,530 ± 2,831	-1,109/0,276	2,060 ± 2,193	3,002/ 0,008	-2,47 [-3,94- -0,70]	0,87	2,805	0,104	0,081
Grup 2	5,760 ± 3,615		2,820 ± 3,067	3,848/ 0,001	-2,94 [-4,29- -1,47]	0,81			
VAS (gece)									
Grup 1	2,350 ± 3,061	0,106/0,916	0,590 ± 1,372	2,645/ 0,018	-1,76 [-3,11- -0,58]	0,57	0,269	0,608	0,008
Grup 2	2,240 ± 3,419		1,590 ± 2,917	1,079/0,297	-0,64 [-1,76- 0,52]	0,19			
Lateral Epikondil									
Grup 1	4,441 ± 1,223	0,609/0,547	5,618 ± 1,746	-3,636/ 0,002	1,17 [0,58-1,82]	0,96	0,853	0,363	0,026
Grup 2	4,176 ± 1,310		5,118 ± 1,166	-2,885/ 0,011	0,94 [0,32-1,55]	0,71			
Medial Epikondil									
Grup 1	4,353 ± 1,156	1,000/0,325	4,971 ± 1,634	-2,488/ 0,024	0,61 [0,14-1,11]	0,53	0,711	0,405	0,022
Grup 2	4,000 ± 0,884		4,706 ± 0,969	-2,569/ 0,021	0,70 [0,14-1,23]	0,79			

Tablo 4. 2. Olguların grup içi ve gruplar arası ağırlık değerlerinin karşılaştırılması

Radius Başı									
Grup 1	3,412 ± 0,923	-0,215/0,831	4,441 ± 1,249	-4,500/ 0,000	1,02 [0,61-1,50]	1,11	0,003	0,960	0,000
Grup 2	3,471 ± 0,649		4,353 ± 1,235	-2,603/ 0,019	0,88 [0,29-1,55]	1,35			
Ulnar Styloid									
Grup 1	3,500 ± 0,707	-0,599/0,553	4,794 ± 1,393	-3,801/ 0,002	1,29 [0,67-1,97]	1,83	0,125	0,726	0,004
Grup 2	3,647 ± 0,724		4,441 ± 1,210	-3,084/ 0,007	0,79 [0,32-1,32]	1,09			

Grup 1: Mulligan Konsept Grup 2: PNF Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; GA: Güven Aralığı, *p<0,05 **p<0,01

Tablo 4. 2. Olguların grup içi ve gruplar arası ağrı değerlerinin karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesi vas istirahat ölçümleri istatistiksel olarak birbirinden farklıyken ($p<0,05$); tedavi öncesi vas gece ve vas hareket değerleri birbirine benzerdi. Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre tedavi öncesi ve sonrası vas hareket, vas gece her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldı ($p<0,05$). Vas gece ölçümü her iki grupta da azalma gösterse de yalnızca Grup 1 'deki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Gruplar arası VAS değerleri karşılaştırıldığında ise grupların birbirine üstünlüğü yoktu.

Tablo 4.2' de gösterilen lateral epikondil, medial epikondil, radius başı ve ulnar styloid üzerinden algometre ile ölçülen ağrı eşiği değerleri her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p<0,05$). Gruplar arası ağrı eşiği değerleri karşılaştırıldığında ise grupların birbirine üstünlüğü yoktu.

Tablo 4. 3. Olguların grup içi ve gruplar arası eklem hareket açıklığı parametrelerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort±SS	Independent-Samples T	Tedavi Sonrası Ort±SS	Paired-sample T Test	Grup İçi Değişim Ort [%95 GA]	Etki büyüklüğü	rANOVA		
		t/p		t/p			F	p	Partial eta ²
El Bileği Fleksiyonu									
Grup 1	48,240 ± 22,426	-0,793/0,434	77,060 ± 19,370	-10,190/ 0,000	28,82 [23,53-34,11]	1,28	0,092	0,764	0,003
Grup 2	53,820 ± 18,501		75,290 ± 16,814	-7,099/ 0,000	21,47 [16,17- 27,05]	1,16			
El Bileği Ekstansiyonu									
Grup 1	25,290 ± 18,914	-0,853/0,400	63,240 ± 11,172	-9,076/ 0,000	37,94 [29,11- 46,17]	2,00	0,141	0,710	0,004
Grup 2	30,590 ± 17,219		54,410 ± 13,680	-8,422/ 0,000	23,82 [19,11-29,70]	1,38			
El Bileği Radial Deviasyonu									
Grup 1	15,000 ± 6,374	-0,275/0,785	20,000 ± 0,000	-3,234/ 0,005	5,00 [2,05-8,23]	0,78	0,076	0,785	0,002
Grup 2	15,590 ± 6,094		20,000 ± 0,000	-2,985/ 0,009	4,41 [1,76-7,34]	0,72			
El Bileği Ulnar Deviasyonu									
Grup 1	30,000 ± 10,607	-0,408/0,686	39,410 ± 2,425	-3,888/ 0,001	9,41 [5,00-14,11]	0,88	0,005	0,945	0,000
Grup 2	31,470 ± 10,423		37,650 ± 4,372	-2,797/ 0,013	6,17[2,05-10,58]	0,59			
Önkol Supinasyonu									
Grup 1	35,000 ± 34,096	-0,585/0,562	79,410 ± 14,457	-6,192/ 0,000	44,41[30,30-59,11]	1,30	0,160	0,746	0,003
Grup 2	41,471 ± 30,247		67,650 ± 23,791	-5,755/ 0,000	26,17[17,94-35,58]	0,86			
Önkol Pronasyonu									
Grup 1	90,000 ± 0,000		90,000 ± 0,000		0,00[0,00-0,00]	0			
Grup 2	90,000 ± 0,000		90,000 ± 0,000		0,00[0,00-0,00]	0			

Grup 1: Mulligan Konsept Grup 2: PNF Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; GA: Güven Aralığı, *p<0,05 **p<0,01

Tablo 4. 3. Olguların grup içi ve gruplar arası eklem hareket açıklığı parametrelerinin karşılaştırılması

Grupların el bileği fleksiyonu, ekstansiyonu, ulnar ve radial deviasyonu ile ön kol supinasyonu EHA değerleri tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p<0,05$). Gruplar arası EHA değerleri karşılaştırıldığında ise grupların birbirine üstünlüğü olmasa da etki büyüklüğü bakımından Grup 1'in Grup 2 ye göre EHA için daha fazla iyileşme gösterdiği görüldü.



Tablo 4. 4. Olguların grup içi ve gruplar arası kas kuvveti sonuçlarının karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort±SS	Independent-Samples T	Tedavi Sonrası Ort±SS	Paired-sample T Test	Grup İçi Değişim Ort [%95 GA]	Etki büyüklüğü	rANOVA		
		t/p		t/p			F	p	Partial eta ²
El Bileği Fleksörleri									
Grup 1	4,000 ± 2,409	-0,219/0,828	7,735 ± 2,491	-5,776/ 0,000	3,73 [2,48-5,07]	1,55	0,035	0,852	0,001
Grup 2	4,159 ± 1,764		7,318 ± 2,458	-7,507/ 0,000	3,15 [2,30-3,91]	1,79			
El Bileği Ekstansörleri									
Grup 1	3,624 ± 3,356	0,019/0,985	8,429 ± 3,155	-6,378/ 0,000	4,80 [3,25-6,25]	1,43	0,055	0,816	0,002
Grup 2	3,606 ± 1,867		8,000 ± 3,950	-5,946/ 0,000	4,39 [3,06-5,92]	2,35			
El Bileği Radial Deviatörleri									
Grup 1	3,324 ± 1,857	-0,121/0,904	7,900 ± 2,971	-6,341/ 0,000	4,57 [3,15-5,98]	2,46	0,262	0,612	0,008
Grup 2	3,400 ± 1,823		7,012 ± 3,789	-5,160/ 0,000	3,61 [2,44-5,09]	1,98			
El Bileği Ulnar Deviatörleri									
Grup 1	3,624 ± 1,907	-0,747/0,461	7,541 ± 2,497	-6,842/ 0,000	3,91 [2,72-5,02]	2,03	0,016	0,900	0,001
Grup 2	4,112 ± 1,906		7,218 ± 2,443	-5,939/ 0,000	3,10 [2,09-4,08]	1,62			
Önkol Supinatörleri									
Grup 1	3,006 ± 1,728	-0,010/0,992	6,700 ± 1,854	-6,843/ 0,000	3,69 [2,64-4,72]	2,14	0,514	0,479	0,016
Grup 2	3,012 ± 1,646		5,918 ± 2,296	-6,059/ 0,000	2,90 [2,00-3,77]	4,08			

Tablo 4. 4. Olguların grup içi ve gruplar arası kas kuvveti sonuçlarının karşılaştırılması

Önkol Pronatorleri									
Grup 1	3,406 ± 1,913	-0,678/0,503	7,835 ± 2,176	-6,970/ 0,000	4,42 [3,19-5,68]	2,31	0,014	0,907	0,000
Grup 2	3,865 ± 2,032		7,224 ± 2,891	-5,510/ 0,000	3,35 [2,26-4,47]	1,65			

Grup 1: Mulligan Konsept Grup 2: PNF Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; GA: Güven Aralığı, *p<0,05 **p<0,01

Tablo 4. 4. Olguların grup içi ve gruplar arası kas kuvveti sonuçlarının karşılaştırılması

Grupların el bileği fleksiyonu, ekstansiyonu, ulnar ve radial deviasyonu ile ön kol supinasyonu ve pronasyonu kas kuvveti değerleri tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p<0,05$). Gruplar arası kas kuvveti değerleri karşılaştırıldığında ise grupların birbirine üstünlüğü olmasa da etki büyüklüğü bakımından el bileği fleksör ve ekstansör kas kuvveti için Grup 2’deki artışın, radial ve ulnar deviasyon kas kuvveti için ise Grup 1’deki artışın daha fazla olduğu görüldü. Grupların el bileği ön kol supinasyonu ile ön kol pronasyonu kas kuvveti değerleri tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p<0,05$). Gruplar arası kas kuvveti değerleri karşılaştırıldığında ise grupların birbirine üstünlüğü olmasa da etki büyüklüğü bakımından Grup 2’in Grup 1’e göre supinatörlerin kas kuvveti; Grup 1’in Grup 2’ye göre pronatörlerin kas kuvveti için daha fazla iyileşme gösterdiği Tablo 4.4’de görüldü.

Tablo 4. 5. Olguların grup içi ve gruplar arası propriosepsiyon, TKÖ ve PRWHE anketi parametrelerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi Ort±SS	Independent-Samples T	Tedavi Sonrası Ort±SS	Paired-sample T Test	Grup İçi Değişim Ort [%95 GA]	Etki büyüklüğü	rANOVA		
		t/p					t/p	F	p
El Bileği Fleksörleri									
Grup 1	3,530 ± 4,244	-2,608/ 0,014	2,650 ± 3,587	0,765/0,455	-0,88 [-2,94-1,47]	0,20	4,92	0,034*	0,133
Grup 2	8,240 ± 6,109		3,530 ± 3,859	3,241/ 0,005	-4,70 [-7,64- -2,06]	0,77			
El Bileği Ekstansörleri									
Grup 1	2,650 ± 3,587	-2,835/ 0,008	2,350 ± 2,572	0,324/0,750	-0,29 [-2,05-1,47]	0,08	5,76	0,022*	0,153
Grup 2	7,060 ± 5,321		3,240 ± 3,032	3,792/ 0,002	-3,82 [-5,58- -1,76]	0,71			
PRWHE- ağrı									
Grup 1	27,880 ± 8,774	-0,567/0,575	14,180 ± 9,964	4,202/ 0,001	-13,70 [-19,82 - -6,76]	1,56	0,307	0,584	0,009
Grup 2	30,240 ± 14,682		15,760 ± 14,056	5,106/ 0,000	-14,47 [-19,64- -9,06]	0,98			
PRWHE-özel aktiviteler									
Grup 1	39,000 ± 23,696	0,050/0,960	4,710 ± 8,282	6,182/ 0,000	-34,29[-44,58- -22,62]	1,44	0,568	0,457	0,017
Grup 2	38,590 ± 24,200		13,350 ± 15,354	5,561/ 0,000	-25,23 [-34,40- -16,00]	1,04			
PRWHE- günlük aktiviteler									
Grup 1	22,240 ± 15,562	-0,300/0,766	1,530 ± 2,741	5,332/ 0,000	-20,70 [-27,82- -12,71]	1,33	0,989	0,327	0,030
Grup 2	23,880 ± 16,481		6,880 ± 11,597	4,804/ 0,000	-17,00 [-23,76- -9,94]	1,03			

Tablo 4. 5. Olguların grup içi ve gruplar arası propriosepsiyon, TKÖ ve PRWHE anketi parametrelerinin karşılaştırılması

TKÖ									
Grup 1	34,940 ± 4,697	-1,619/0,119	39,240 ± 9,878	2,772/ 0,014	-4,88 [-8,17- -1,11]	0,91	3,54	0,069	0,100
Grup 2	30,060 ± 7,917		35,120 ± 8,609	2,668/ 0,017	-4,11 [-7,05- -1,35]	0,63			

Grup 1: Mulligan Konsept Grup 2: PNF Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; GA: Güven Aralığı, *p<0,05 **p<0,01

Tablo 4. 5. Olguların grup içi ve gruplar arası propriosepsiyon, TKÖ ve PRWHE anketi parametrelerinin karşılaştırılması

Propriosepsiyon değerlendirmesi için yapılan el bileği fleksiyonu, ekstansiyonu yönündeki sapma açıları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında yalnızca Grup 2’de istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldı ($p<0,05$). Gruplar arası propriosepsiyon değerleri karşılaştırıldığında ise Grup 2’nin Grup 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede hem ekstansiyon hem de fleksiyon yönünde daha fazla iyileşme sağladığı Tablo 4.5’ de görüldü.

Grupların PRWHE tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p<0,05$). Gruplar arası PRWHE karşılaştırıldığında ise grupların birbirine üstünlüğü olmasa da etki büyüklüğü bakımından PRWHE ağrı, özel aktiviteler ve günlük aktiviteler için Grup 1’deki artışın, Grup 2’ deki artıştan daha fazla olduğu Tablo 4.5’ de görüldü.

Grupların TKÖ tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldı ($p<0,05$). Gruplar arası TKÖ karşılaştırıldığında ise grupların birbirine üstünlüğü olmasa da etki büyüklüğü bakımından Grup 1’deki artışın, Grup 2’ deki artıştan daha fazla olduğu Tablo 4.5’ de görüldü.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Distal radius uç kırığı sonrası cerrahi veya konservatif tedavi alan olgularda PNF ve Mulligan mobilizasyonunun kinezyofobi ve proprioepsiyon üzerine etkisini karşılaştırmayı amaçladığımız çalışmamız sonucunda her iki gruptaki hastalar da tedaviden yarar gördü. Kinezyofobi ve proprioepsiyonun yanı sıra uygulanan konseptlerin kas gücüne, eklem hareket açıklığına, üst ekstremité fonksiyonelliğine ve ağrıya etkisini de inceledik. Her iki grupta da bu parametreler de anlamlı iyileşmeler bulunurken proprioepsiyon değerlendirmesinde sadece PNF grubunda anlamlı iyileşme bulundu. Her iki grup da el bileği fleksiyonu, ekstansiyonu, radial ve ulnar deviasyonu ve supinasyonun da eklem hareket açıklığı değerlerinde anlamlı artış bulundu. Pronasyon her iki grup içinde tedavi öncesi ve sonrası tam açıydı. Kas kuvveti ölçümlerinde; fleksör ve ekstansör kaslarda, radial ve ulnar kas gruplarında, supinatör ve pronatörler de her iki grup için de anlamlı bir artış görüldü. Lateral epikondil, medial epikondil, radius başı ve ulnar styloid de yapılan algometrik ölçümde basınç ağrı eşiğine göre her iki grup da anlamlı bulundu. VAS hareket ve istirahat değerlendirmelerindeki düşüş her iki grup için anlamlı bulunurken VAS gece skoru ise Mulligan grubu için anlamlı olarak düştü. Üst ekstremité fonksiyonel skorlarının her iki grupta da anlamlı olarak arttığını bulundu.

Ağrıyı azaltmak ve fonksiyonelliği arttırmak için distal radius uç kırığı olan hastalarda mobilizasyon teknikleri, kapalı kinetik zincir egzersizleri ve germe egzersizleri kullanılabilir (Valdes 2023; Reid 2020). Biz de bu amaç doğrultusunda çalışmamızda Mulligan mobilizasyonu ve PNF yaklaşımlarını kullandık.

Hareketle mobilizasyon (MWM), kendi kendine uygulanabilen, böylece hastanın bilek ve el fonksiyonunun iyileşmesine katkıda bulunan bir manuel terapi tekniğidir. Bu teknik, omuzdaki adheziv kapsülit ve dirsekteki lateral epikondilit gibi durumlar için kullanılmıştır. Reid ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir sistematik derleme, bu tekniğin periferik eklemlerdeki ağrıyı ve sakatlığı azaltabildiğini göstermiştir (Reid ve ark., 2020).

PNF, kas kasılmasını kolaylaştırmak için direnç uygulanmasına dayanır. Teknik, kas gruplarının fasilitasyonunu, inhibisyonunu, güçlendirilmesini ve gevşetilmesinde kullanır. Propriyoseptif nöromüsküler teknikle yapılan rehabilitasyon, hareketin senkronizasyon ve koordinasyon eğitimini destekler, günlük yaşam aktivitelerini ve yaşam kalitesini artırır. Literatürdeki çalışmalar, PNF temelli germenin kas elastikiyetini arttırdığını, el bileğindeki kasların hareket açıklığı ve kuvveti üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. (Keerthi ve ark., 2020)

Ağrı

Kırık sıklıkla şiddetli ağrıyla sonuçlanır; bu, yalnızca bireyin iyilik halini garanti altına almak için değil, aynı zamanda uygun kemik iyileşmesini sağlamak amacıyla kırık ağrısının etkili bir şekilde yönetilmesi için tedavi edilmesi gereken birincil semptomdur (Alves ve ark., 2016).

Usta ve ark. objektif bir yöntem olan algometre ile hastaların lokalize ağrı durumlarını değerlendirmiştir (Usta, 2021). Bu çalışmada ağrıyı objektif olarak değerlendirmek amacıyla algometreyi kullandık.

Saebø ve ark. (2020) basınç ağrı eşiği algometrisinin kabul edilebilir güvenilirliğe sahip kullanışlı bir ölçüm aracı olduğunu ve dolayısıyla konservatif olarak tedavi edilen distal radius kırığı olan kişilerde ağrının izlenmesi ve ölçülmesi için uygun olduğu sonucuna vardı. Olguların hem sağlam hem de etkilenmiş el bileklerinde basınç ağrı eşiği algometrisinin değerlendirici içi güvenilirliği kabul edilebilir düzeydeydi (Saebø,2020). Bu çalışmadan yola çıkarak, ağrı değerlendirmesi için hem sağlam hem de kırık olan el bileğinde basınç ağrı eşiği algometresi kullanıldı.

Ceylan ve ark. karpal tünel sendromu olgulu hastalarda geleneksel egzersiz tedavi programına MWM eklendiğinde, hafif ila orta dereceli karpal tünel sendromlu hastalarda aktivite ağrısının iyileşmesinde fayda sağlandığı gözlemlenmiştir (Ceylan, 2023). Kochar ve ark. lateral epikondiliti olan hastalara MWM ve ultrason uygulaması, sadece ultrason uygulaması ve kontrol grubu olmak üzere 3 gruba 12 hafta boyunca tedaviler uygulamıştır. Tüm gruplar arasındaki karşılaştırmalarda bu çalışma da olduğu gibi benzer olarak MWM grubu anlamlı derecede daha fazla ağrı azalması göstermiştir (Kochar, 2002). Bu çalışmada da distal radius kırığı olan hastalarda

uygulandı. MWM benzer olarak ağrı düzeylerinin iyileşmesinde etkili bulundu. MWM'nin ağrısız hareket sağlayarak hastaların aktif hareketini ve kan dolaşımını arttırması nedeni ile ağrının azalmasını sağladığı düşünüldü.

Khamwong ve ark. bir travma sonucu ön kol kasları hasar alan katılımcılara PNF tekniklerinden tut gevşe tekniğini ekstansör kaslara literatürün önerdiği şekilde uygulamışlardır. VAS ölçümünde gruplar arası fark bulunmasa da PNF grubunda egzersiz öncesine göre sonrasında anlamlı bir düşüş bulunmuştur. Basınç ağrı eşiğinde ise PNF grubunda kontrol grubuna göre anlamlı bir fark bulunmuştur (Khamwong, 2011). Bu çalışma da literatürün önerdiği şekilde aynı PNF tekniği uygulandı ve sonuçlara bakıldığında ağrı değerlendirmesinde PNF grubunda anlamlı bir sonuca ulaşıldı. PNF temelli germe eklem hareket açıklığını arttırmanın yanında kasın izometrik kasılmasını sağlayarak beyne farklı uyarıların gitmesini sağlar. Böylece ağrı duyusundan önce farklı uyaranların beyne ulaşmasıyla ağrı da azalma meydana gelmiş olur.

Hem Mulligan mobilizasyonu hem PNF tekniği uygulanan olgular karşılaştırıldığında VAS gece skoru grup 1'de grup 2'ye göre daha düşüktü. Bunun nedeninin PNF tekniğinin izometrik kontraksiyonla uygulanmasının gece ağrısını arttırabileceğini, MWM tekniğinin ise ağrısız hareket temeline dayanmasından kaynaklandığı düşünüldü.

VAS uygulanabilirliği kolay bir ölçek olduğu için değerlendirmede bir sorunla karşılaşmadık fakat cerrahi geçiren hastalarda algometre uygulaması bilek çevresindeki hassasiyetten dolayı konservatif tedavi edilen hastalara göre daha zordu.

Eklem Hareket Açıklığı

Blomstrand ve ark. cerrahi geçirmiş distal radius hastalarının değerlendirme ve rehabilitasyon sürecini incelemiştir. EHA değerlendirmesinde, üst ekstremité stabil bir yüzeyde iken ölçümleri gonyometre kullanılarak iki taraflı olarak ölçülmüştür. El bileğinin gonyometrik ölçümlerinde hem değerlendirici hem de değerlendirici içi güvenilirliği yüksektir ve doğruluğun 8 ° içinde olduğu kanıtlanmıştır (Blomstrand, 2022). Bu çalışmamızda da EHA değerlendirmesi için altın standart olan gonyometre

kullanılmıştır. Ölçüm sırasında hastanın gonyometrenin hareketli kolu ile eş zamanlı hareket edememesinden kaynaklı ölçüm tekrarları yapıldı. Ağrının EHA açıklığını kısıtlaması ölçüm sırasında zorluklara yol açabilmekteydi.

Lee ve ark. volar kilitli plakla tespit sonrası distal radius kırıklarına ameliyat sonrası 6. hafta da erken mobilizasyon programı uygulamışlardır. Postoperatif 6. hafta, 3. aydaki geç mobilizasyona göre hareket açıklığını iyileştirdiği sonucuna ulaşmışlardır fakat ameliyattan sonra kuvvetli bilek hareket açıklığı egzersizlerine ne zaman başlanacağı konusunda fikir birliği yoktur (Lee, 2023). Bu çalışmada hem konservatif hem postoperatif olguları kırık sonrası 6. haftalarında tedaviye aldık ve ulaştığımız EHA değerlendirme sonuçlarımıza göre hem cerrahi hem konservatif tedavi edilen distal radius kırığı hastalarında müdahale sonrası 6. haftada uygulanan PNF ve MWM uygulamaları hareket açıklığının artması açısından istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Handoll ve ark. yetişkinlerde distal radius kırığı sonrası rehabilitasyon üzerine yapılan Cochrane Veri Tabanı incelemesinde, çeşitli rehabilitasyon protokollerinin kanıta dayalı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Quadlbauer ve ark. kanıta dayalı protokol olmasa da yapılan çoğu çalışmaların sonuçlarına göre aksiyal yüklenmenin kemik iyileşmesi üzerinde klinik açıdan el bileği mobilizasyonunda önemli fayda elde edildiği görülmüştür. (Quadlbauer et al., 2020). Bu çalışmada da iki farklı fizyoterapi yaklaşımı kullanıldı ve ağrı, EHA, propriosepsiyon gibi birçok parametrede iyileşme sağlandı.

Literatürde Mulligan mobilizasyonu ile ilgili pek çok farklı alanda çalışma bulunmaktadır (Mulligan, 2004). Bu çalışma Mulligan tekniğinin distal radius uç kırıklarında kullanımına yönelik literatüre katkı sağlamaktadır.

Kas Kuvveti

Tonak ve ark. herhangi bir limitasyonu veya patolojisi olmayan katılımcıların üst ekstremitelerinde PNF ve elastik dirençli bant uygulamalarını karşılaştırdıkları çalışmalarında 6 haftalık PNF egzersiz programı sonrasında her iki çalışma grubunda da katılımcıların kol ve ön kollarında antropometrik ölçümlerde artış gözlenmiştir. PNF'in kasların fizyolojik kesit alanını, kas gücünü ve enduransı arttırdığı sonucunu

desteklemektedir (Tonak, 2021). Buna benzer olarak bu çalışmada da el bileğine uygulanan PNF tekniği kas kuvvetinde artış sağladı.

Distal radius kırığı sonrası iyileşmeyi optimize etmek önemli bir husustur. Terapötik egzersizin, kırık sonrası ağrı ve hareket açıklığı gibi sınırlamaları azaltarak aktiviteyi ve katılımı iyileştirip iyileştirmediğine ilişkin bulgulara belirsizlikler vardır. Ziebart ve ark. (2019) distal radius uç kırığı sonrası uygulanan terapötik egzersizin etkinliğini belirlemek amacıyla olguları değerlendirmiş, yaptıkları çalışmada distal radius kırığı sonrasında görülen bozuklukları iyileştirmede egzersiz etkinliğinin belirsiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Ziebart, 2019). Bu çalışmada, distal radius kırığı olan hastalarda uygulanan iki farklı fizyoterapi tekniğinin ağrı, EHA, kas kuvveti, propriosepsiyon, fonksiyonellik, kinezyofobi üzerine anlamlı etkisi olduğu bulundu. Bu çalışmanın ilerideki çalışmalara egzersiz protokolü olarak katkı sağlayacağını ve çalışmanın güçlü yanı olduğunu düşünüldü.

Ziebart ve ark. genel olarak, 18 çalışmadan elde edilen veriler ile supinasyon ve pronasyon gibi EHA ölçümlerinde gonyometre kullanımının, distal radius kırığı olan bireylerde değerlendiriciler arası iyi bir güvenilirlik ve yanıt verebilir olduğunu göstermektedir. Bilek hareket alanı değerlendirmesinin yanı sıra el bileğinin manuel kas gücü testinin, kabul edilebilir yanıt verme yeteneği olmasına rağmen zayıf güvenilirlik gösterdiğini ileri sürmüşlerdir (Ziebart, 2021). Bu çalışmada, distal radius kırığı olan hastalarda benzer olarak gonyometre eklem hareket açıklığını, içense HHD kas kuvvetini objektif değerlendirmek için kullanıldı. HHD ile objektif bir skor elde edildiği için hastaları motive etti. Bunun yanı sıra özellikle cerrahi geçiren hastalarda uygulama sırasında oluşan ağrı değerlendirmede karşılaşılan zorluklardandı.

Propriosepsiyon

Seven ve ark. el bilek propriosepsiyon ölçümünde kullanılan üç farklı yöntemin geçerlilik ve güvenilirliğini karşılaştırmıştır. Zayıf geçerlilik ve zayıf güvenilirlik nedeniyle el bileği eklem pozisyon hissi değerlendirmesinde inklinometre kullanılmaması gerektiği; gonyometrenin ise kliniklerde ve akademik araştırmalarda el bilek eklem pozisyon hissini değerlendirmek için kullanılabilir olduğu sonucuna ulaşmıştır (Seven, 2024). Bu çalışmayı baz alarak bu çalışmada da distal radius kırığı

olan hastalarda propriosepsiyon değerlendirmesi gonyometre ile aktif pozisyonlama tekrarı oluşturulup hata olęümü kaydedilerek yapıldı.

Propriosepsiyon değerlendirmesinde gonyometre kullanmak fizyoterapist tarafından kolay uygulanabildiği için avantaj sağlarken, hastanın el bileği fleksiyonunu değerlendirirken hastanın metakarpofalangeal eklemden hareketi yapmaya çalışması dezavantajlarından biriydi.

Rein ve ark. denerve ve sağlıklı el bileği eklemlerinde propriosepsiyonu aktif ipsilateral ve kontralateral olarak standart bir gonyometre ile değerlendirmiştir. Referans değer olarak 30 derecelik el bileği fleksiyon ve ekstansiyonu kullanıldı. Her iki grup arasında eklem pozisyon hissinde ekstansiyon ve fleksiyon açısından anlamlı bir fark gözlenmedi. (Rein, 2020). Bu çalışmada distal radius kırığı olan hastalarda yapılan gonyometrik olęüm ile propriosepsiyon el bileği fleksiyonu ve ekstansiyonunun aktif hareketiyle değerlendirildi. Her iki grupta da propriosepsiyon değerlerinde iyileşme bulunurken bu iyileşme PNF grubunda istatistiğe yansdı. Son değerlendirmede PNF grubunda başlangıçta da hastaların propriosepsiyonu bozuk olduğundan dolayı anlamlı sonuca ulaşıldı.

Valdes ve ark. el bileğinde yaptıkları propriosepsiyon değerlendirmesi sonucu iyi olmayan kişilerin tedavilerinde çoğu fizyoterapistin açık ve kapalı zincir egzersizler uyguladığını bulmuşlardır. Birçok terapist, propriyoseptif eksiklikleri olan danışanları tedavi ettiklerini bildirmiştir (Valdes, 2023). Bu çalışmada propriosepsiyonu bozuk olan hastalara benzer olarak geleneksel egzersiz tedavisi içinde açık ve kapalı kinetik zincir egzersizleri uygulanmıştır. Mulligan sadece bir mobilizasyon tekniği iken PNF teknikleri proprioseptif girdi ile otojenik inhibisyon sağladığı için Grup 2’de Grup 1’e göre istatistiksel olarak artış anlamlı bulundu.

Hasta Bazlı El- El Bileği Değerlendirme Anketi

Quax ve ark. distal radius kırığı olan hastaların rehabilitasyonu, fonksiyonel sonuçların optimizasyonuna, günlük yaşam aktivitelerine devam etme becerisine ve ağrının en aza indirilmesine odaklandığı için fonksiyonelliği PRWHE ile ve hareketteki ağrıyı VAS ile kırık sonrası 6. haftada ve 3. ayda el bileğini

değerlendirmiştir. Hastaların ağrı ve fonksiyonellik kaybı seviyeleri en kötü 6. Haftadaydı. Daha sonraki 3. aydaki değerlendirmede daha iyi bir seviyeye geldi. Ortalama olarak, 1 yılın sonunda PRWHE skorları ve VAS ağrı skorları daha da yüksekti (Quax, 2023). Bu çalışmada, distal radius kırığı olan hastalara aynı haftalarda tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere değerlendirmeler yapıldı. Fonksiyonellik PRWHE ile harekette ağrı VAS ile ölçüldü. Ağrı azalması yine benzer olarak istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Fonksiyonellikteki artış da tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildiğinde yine benzer olarak bu çalışmada istatistiksel olarak artışı anlamlı bulundu.

Reid ve ark. distal radius kırığı sonrası konservatif tedavi edilen olgulara Mulligan mobilizasyonu kullanmışlar. Hareket açıklığının, ağrı ve fonksiyonelliğin gelişimini değerlendirmek için birçok ölçüm yapmışlardır ve bunlardan biri PRWHE'dir. Ön kol supinasyonu ve el bileği ekstansiyonu hareket açılarındaki anlamlı olarak artış bulmuşlardır. PRWHE anketinin 4. hafta sonuçlarında bizim çalışmamızda da olduğu gibi fonksiyonellikte anlamlı bir artış sonucuna varmışlardır. 12. haftanın sonunda yaptıkları ölçümde ise devam eden bir anlamlılık bulunmamıştır. (Reid, 2020). Bu çalışmada değerlendirmeler 6 ve 12. hafta da gerçekleştirildi. Çalışma hem konservatif hem cerrahi tedavi edilen distal radius uç kırığı olan olguları içerdiğinden 4. Hafta da değerlendirmeleri tüm olgularda gerçekleştirmek mümkün değildi.

Shafiee ve ark. PRWHE psikometrik, çeviri ve/veya kültürler arası adaptasyon özelliklerini değerlendirmiştir. PRWHE'nin Türkçe güvenilir ve geçerli bir anket olarak kullanılabileceğini bulmuşlardır. Bu nokta, klinisyenlerin psikometrik olarak sağlam hasta tarafından bildirilen, bilek/el ölçümüne ihtiyaç duyduğu çok dilli ve çok kültürlü ülkelerdeki klinik ortamlarda PRWHE kullanmanın yararlarından biri olarak düşünülebilir (Shafiee, 2022). Bu çalışmada, distal radius kırığı olan hastaların el- el bileğinde ağrı ve fonksiyonelliğin değerlendirilmesinde PRWHE anketinin Türkçe geçerli ve güvenilir olanı kullanılmıştır. Hastalar soruları anlamakta güçlük çekmedi. Özel aktivite ve günlük aktivite sorularını kolaylıkla değerlendirdi.

PRWHE anketinin sonuçların bakıldığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da etki büyüklüğü açısından Grup 1, Grup 2'ye göre daha

fazla artış gösterdi. Mulligan mobilizasyonu ağrısız hareket sağladığı için bu sonuca ulaşıldığını düşünmekteyiz. Klinik açıdan ise her iki grupta sonuçtan memnundu.

Tampa Kinezyofobi Ölçeği

TKÖ, kas-iskelet ağrısı olan hastalarda 'hareketle ilişkili ağrı korkusunu' değerlendirmek için geliştirilmiş bir öz bildirim ölçüsüdür. TKÖ maddeleri iki farklı faktöre göre gruplandırır: aktiviteden kaçınma ve somatik odaklanma. Kâğıt üzerinde veya çevrimiçi olarak uygulanır. Testi yönetmek için ek bir maliyet veya eğitim gerekli değildir (Rusu ve ark., 2014; Hapidou ve ark., 2012; Swinkels-Meewisse ve ark., 2003; Gómez-Pérez ve ark., 2011; Kikuchi ve ark., 2015). Bu anketin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Öznur ve ark., 2011). TKÖ, psikososyal duruma yönelik sorular içerdiğinden olgular nadiren cevap seçeneklerinden birini seçmeden önce daha kişisel cevaplar verdiler. Bu durum zaman zaman değerlendirme süresini etkiledi.

Şimşek ve ark. üst ekstremitte kırığı sonrası ağrıyı katastrofik hale getiren ve kinezyofobi gibi ağrıyla ilişkili psikososyal faktörlerin ağrı, sakatlık ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini araştırdılar. Kinezyofobi değerlendirmesinde TSK'yı kullandılar. Sonuç olarak, üst ekstremitte kırıkları sonrası kinezyofobi ve ağrıyı katastrofik hale getiren etkisiz başa çıkma stratejilerinin, ağrı şiddeti ve özürlülük boyutuna olası katkılarını açıklayan biyopsikososyal bakış açısına sahip bir yaklaşımı desteklemektedirler (Şimşek, 2023). Bu çalışmada, distal radius kırığı sonrası kinezyofobi değerlendirmesi benzer olarak TSK ile yapıldı. Ağrı azaldığında hastaların kinezyofobilerinde anlamlı bir düşüş görüldü. Aynı şekilde fonksiyonellikteki artış da kinezyofobinin azalmasında etkiliydi. Günlük yaşam aktivitelerinde üst ekstremitteyi kullanımlarının artmasının kinezyofobi düzeyinin azalmasında etkili olduğu, bu nedenle hastalarda biyopsikososyal bakış açısına sahip rehabilitasyon yaklaşımlarının uygulanması gerektiği düşünüldü.

Soares ve ark. distal radius kırığı olgularda süpervizör eşliğinde ve süpervizör olmadan yapılan rehabilitasyon programını karşılaştırmıştır. Her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ve programların etkililiğine karar vermek için gelecekteki klinik çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fizyoterapist eşliğinde rehabilitasyon programı uygulanan bu çalışmada uygulanan her iki metod

için anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır (Soares,2023). Bu çalışmada her iki grup egzersizde fizyoterapist eşliğinde yapıldı ve benzer sonuçlar elde edildi.

Çalışmanın Güçlü Yanları

Literatürde pek çok çalışma üst ekstremitede mulligan mobilizasyonunu hareket açıklığı, ağrı, fonksiyonellik ve kas gücü açısından incelemiştir. Literatürde distal radius kırığı tanılı olgularda fizyoterapi programlarının kinezyofobi ve proprioepsiyon etkilerini inceleyen çalışmalara rastlanmadı. İki farklı fizyoterapi yaklaşımının bu parametreler üzerine etkisinin incelenmesi çalışmanın güçlü yanlarıdır. Çalışma distal radius uç kırıklarında fizyoterapi programlarının oluşturulmasında ve bu programların fizyoterapist eşliğinde uygulanması açısından yol gösterici olacaktır.

Çalışmanın Limitasyonları

Her iki grupta da hem cerrahi hem konservatif tedavi edilen distal radius uç kırığı olan olgular yer almaktaydı. Bu nedenle grupların homojen olmamasının çalışmanın limitasyonlarından biri olduğu düşünüldü. Kırık ve tedavi tipine göre homojen grupların oluşturularak gerçekleştirilecek çalışmaların daha yol gösterici olacağı düşünüldü. Bir diğer limitasyon ise olguların takip süresinin 12 hafta ile sınırlı olmasıdır. Uzun takip süresini içeren çalışmalar distal radius uç kırığı olan olgularda iki farklı fizyoterapi programının uzun dönem etkisini belirlemede etkili olacaktır.

Sonuçlar

- Her iki grupta da ağrı, basınç ağrı eşiği ölçümü, EHA, kas kuvveti, proprioepsiyon değerlendirmesi, PRWHE ve TKÖ her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildiğinde anlamlı iyileşme bulundu.
- VAS, algometre, EHA ve kas kuvveti ölçümleri, PRWHE anketi ve TKÖ anketi değerlendirmelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmadı.
- Proprioepsiyon değerlendirmesinde grup 2' de (PNF), grup 1' e (Mulligan mobilizasyonu) göre artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu.
- Distal radius kırığı sonrası 6. haftada geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak uygulanan PNF temelli germenin ve Mulligan mobilizasyonunun ağrı, EHA, kas kuvveti, proprioepsiyon, kinezyofobi ve fonksiyonellik üzerine olumlu

etkileri olduğunu ancak grup 1 ve grup 2 arasında birbirlerine karşı bir üstünlüğün olmadığını gösterdi. Bu nedenle, PNF temelli germe ve Mulligan mobilizasyonu ağrıyı ve kinezyofobiyi azaltan, EHA, kas kuvveti, propriosepsiyon ve fonksiyonelliği arttıran kolayca uygulanabilir tedavi yöntemleridir ve distal radius kırığı sonrası geleneksel egzersiz tedavisine ek olarak rehabilitasyon programına eklenebilir.

Öneriler

- PNF temelli germe ve mulligan mobilizasyonu protokollerinin standartlaştırılması ve distal radius kırığı rehabilitasyonu sonrasındaki etkinliğinin belirlenmesi için daha fazla randomize kontrollü çalışmaya ihtiyaç vardır.
- Mulligan mobilizasyonun self mobilizasyon şeklinde uygulanabilir olması ile telerehabilitasyon takipli ev tabanlı çalışmalar yapılabilir.
- Birden fazla fizyoterapist ile örneklem sayısı artırılarak kanıt düzeyi daha yüksek çalışmalar yapılabilir.

6. KAYNAKÇA

Adler, S. S., Beckers, D., Buck, M. (2008), *Pnf in practice: An illustrated guide* (3rd ed.). Germany: Springer.

Albuquerque-Sendín, F., Madeleine, P., Fernández-de-Las-Peñas, C., Camargo, P. R., Salvini, T. F. (2018), Spotlight on topographical pressure pain sensitivity maps: a review. *Journal of pain research*, 11, 215–225.

Alves, C. J., Neto, E., Sousa, D. M., Leitão, L., Vasconcelos, D. M., Ribeiro-Silva, M., Alencastre, I. S., Lamghari, M. (2016), Fracture pain-Traveling unknown pathways. *Bone*, 85, 107–114.

Aparicio, P., Izquierdo, Ó., Castellanos, J. (2017), Conservative Treatment of Distal Radius Fractures: A Prospective Descriptive Study. *HAND*, 13(4), 448-454.

Aytekin, M. N., Öztürk, R. (2019), Üst Ekstremitte Yaralanması: Dirsek, Ön Kol, El-El Bilek Yaralanmaları (Bölüm 11).

Bae, W. C., Ruangchaijatuporn, T., Chang, E. Y., Biswas, R., Du, J., Statum, S., Chung, C. B. (2016), MR morphology of triangular fibrocartilage complex: Correlation with quantitative MR and biomechanical properties. *Skeletal Radiol*, 45(4), 447-54.

Balik, M. S., Gurbuz, H. (2019), Results of external fixator treatment in distal radius intraarticular fractures. *Hand and Microsurgery*, 8(2), 80-90.

Bear-Lehman, J., Abreu, BC. (1989), Evaluating the hand: issues in reliability and validity. *Phys Ther*, 69(12):1025–33.

Becton, J. L., Colborn, G. L., Goodrich, J. A. (1998), Use of an external fixator to treat comminuted fractures of the distal radius: Report of a technique. *Am J Orthop*, 27, 619–623.

Beerthuisen, A., Stronks, D. L., Van't Spijker, A., Yaksh, A., Hanraets, B. M., Klein, J., Huygen, F. J. (2012). Demographic and medical parameters in the development of complex regional pain syndrome type 1 (CRPS1): Prospective study on 596 patients with a fracture. *Pain*, 153, 1187–1192.

Bentohami, A., de Korte, N., Sosef, N., Goslings, J. C., Bijlsma, T., Schep, N. (2014), Study protocol: Non-displaced distal radial fractures in adult patients: Three weeks vs. five weeks of cast immobilization: A randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 24.

Berger, R. A. (1996), The anatomy and basic biomechanics of the wrist joint. *J Hand Ther*, 9(2), 84–93.

Berger, R. A. (1998), General anatomy. In *Wrist: Diagnosis and Operative Treatment*, Vol. 1 (pp. 32–60). St. Louis (MO): Mosby.

Birinci, T., Kaya Mutlu, E., Altun, S. (2022), ‘The efficacy of graded motor imagery in post-traumatic stiffness of elbow: A randomized controlled trial.’ *J Shoulder Elbow Surg.*, 31(10), 2147-2156.

Blomstrand J. (2022), Recovery after surgically treated distal radius fracture- Aspects of evaluation and rehabilitation. Department of Orthopaedics Institute of Clinical Sciences. Sahlgrenska Academy University of Gothenburg. Doctoral thesis.

Bonatz, E., Kramer, T. D., Masear, V. R. (1996), Rupture of the extensor pollicis longus tendon. *Am J Orthop*, 25(2), 118–122.

Bruder, A. M., Shields, N., Dodd, K. J., Taylor, N. F. (2017), Prescribed exercise programs may not be effective in reducing impairments and improving

activity during upper limb fracture rehabilitation: A systematic review. *J Physiother*, 63, 205–220.

Bruder, A. M., Taylor, N. F., Dodd, K. J., Shields, N. (2013), Physiotherapy intervention practice patterns used in rehabilitation after distal radial fracture. *Physiother. (United Kingdom)*, 99(3), 233-240.

Burgess, R. C. (1990), Anatomic variations of the midcarpal joint. *The Journal of Hand Surgery*, 15(1), 129–131.

Ceylan, İ., Büyükturan, Ö., Aykanat, Ö., Büyükturan, B., Şaş, S., Ceylan, M. F. (2023), The effectiveness of mobilization with movement on patients with mild and moderate carpal tunnel syndrome: A single-blinded, randomized controlled study. *Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists*, 36(4), 773–785.

Chen, N. C., Jupiter, J. B. (2007), Management of distal radial fractures. *JBJS*, 89(9), 2051-62.

Collins, D. C. (1993), Management and rehabilitation of distal radius fractures. *Orthopedic Clinics of North America*, 24(2), 365–378.

Dacombe, P. J., Amirfeyz, R., Davis, T. (2016), Patient-reported outcome measures for hand and wrist trauma: Is there sufficient evidence of reliability, validity, and responsiveness? *Hand (N Y)*, 11, 11–21.

Daniels, L., Worthingham, C. (1972), Muscle testing techniques of manual examination. *London: Philadelphia WB. Saunders Co.* 3rd ed.

De Mos, M., de Bruijn, A. G., Huygen, F. J., Dieleman, J. P., Stricker, B. H., Sturkenboom, M. C. (2007), The incidence of complex regional pain syndrome: A population-based study. *Pain*, 129, 12–20.

Durga, P., Wudaru, S. R., Khambam, S. K., Chandra, S. J., Ramachandran, G. (2016), Validation of simple and inexpensive algometry using sphygmomanometer cuff and neuromuscular junction monitor with standardized laboratory algometer. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*, 32(1), 74–79.

Düger, T., Yakut, E., Öksüz, Ç., Yörükan, S., Bilgütay, B., Ayhan, Ç., Leblebicioğlu, G., Kayıhan, H., Kırdı, N., Yakut, Y., Güler, Ç. (2006), Kol, omuz ve el sorunları (disabilities of the arm, shoulder and hand-DASH) anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 17(3), 99- 107.

Einhorn, T. A. (1998), The cell and molecular biology of fracture healing. *Clin Orthop Relat Res*, 355(Suppl), S7-211.

Einhorn, T. A. (2005), The science of fracture healing. *J Orthop Trauma*, 19(10 Suppl), S4-6.

Erdem, E. U., Can, F. (2012), Servikal omurga aksiyel rotasyon gonyometre dizaynı. *SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(3), 337-341.

Eschweiler, J., Li, J., Quack, V., Rath, B., Baroncini, A., Hildebrand, F., Migliorini, F. (2022), Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint. *Life (Basel)*, 12(2), 188.

Exelby, L. (1995), Mobilisations with movement: A personal view. *Physiotherapy*, 81(12), 724-729.

Exelby, L. (1996), Peripheral mobilisations with movement. *Man Ther*, 1(3), 118-126.

Fernandez, D. L. (2001), Distal radius fracture: The rationale of a classification. *Chir Main*, 20(6), 411-25.

Fitzpatrick, S. K., Casemyr, N. E., Zurakowski, D., Day, C. S., Rozental, T. D. (2012), The effect of osteoporosis on outcomes of operatively treated distal radius fractures. *J Hand Surg Am*, 37(10), 2027-34.

Fransson, S. G. (1993), Wrist arthrography. *Acta Radiol*, 34(2), 111-6.

Gay, A., Harbst, K., Kaufman, K. R., Hansen, D. K., Laskowski, E. R., Berger, R. A. (2010), New method of measuring wrist joint position sense avoiding cutaneous and visual inputs. *BioMed Sciences Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 7, 1-7.

Goislard de Monsabert, B., Rossi, J., Berton, E., Vigouroux, L. (2012), Quantification of hand and forearm muscle forces during a maximal power grip task. *Med Sci Sports Exerc*, 44, 1906–1916.

Gómez-Pérez, L., López-Martínez, A. E., Ruiz-Párraga, G. T. (2011), Psychometric Properties of the Spanish Version of the Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK). *J Pain*, Apr;12(4):425–35.

Gradl, G., Wendt, M., Mittlmeier, T., Kundt, G., Jupiter, J. B. (2013), Non-bridging external fixation employing multiplanar K-wires versus volar locked plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. *Arch Orthop Trauma Surg*, 133, 595–602.

Hagert E. (2010), Proprioception of the wrist joint: a review of current concepts and possible implications on the rehabilitation of the wrist. *Journal of Hand Therapy*, 144, 1-17.

Handoll, H. H., Vaghela, M. V., Madhok, R. (2007), Percutaneous pinning for treating distal radius fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 18(3), CD006080.

Hapidou, E. G., O'Brien, M. A., Pierrynowski, M. R., de Las Heras, E., Patel, M., Patla, T. (2012), Fear and Avoidance of Movement in People with

Chronic Pain: Psychometric Properties of the 11-Item Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK-11). *Physiother Can*, 64(3), 235–241.

Hargreaves, D. G., Drew, S. J., Eckersley, R. (2004), Kirschner wire pin tract infection rates: A randomized controlled trial between percutaneous and buried wires. *J Hand Surg [Br]*, 29(4), 374–376.

Haugstvedt, J. R., Langer, M. F., Berger, R. A. (2017), Distal radioulnar joint: Functional anatomy, including pathomechanics. *J Hand Surg Eur Vol*, 42(4), 338-345.

Helms, J. T., Maldonado, K. A., Burns, B. (2023), Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Hand Radiocarpal Joint.

Hertling, D., Kessler, R. M. (2006), *Management of Common Musculoskeletal Disorders: Physical Therapy Principles and Methods*. Lippincott Williams & Wilkins (eds.), New York, s.279.

Hjermstad, M. J., Fayers, P. M., Haugen, D. F., Caraceni, A., Hanks, G. W., Loge, J. H., et al. (2011), Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *J Pain Symptom Manage*, 41(6):1073–93.

Houglum, P. A. (2001), *Therapeutic Exercise for Athletic Injuries*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Huang, J. I., Hanel, D. P. (2012), Anatomy and Biomechanics of the Distal Radioulnar Joint. *Hand Clinics*, 28(2), 157–163.

Ilyas, A. M., Jupiter, J. B. (2007), Distal radius fractures classification of treatment and indications for surgery. *Orthopedic Clinics of North America*, 38(2), 167-73.

Kapandji, A. (1986), Biomechanics of the carpus and wrist joint. *Orthopade*, [Abstract], 15, 60-73.

Jensen, M. P., Chen, C., Brugger, A. M. (2003), Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *The journal of pain*, 4(7), 407–414.

Kauer, J. M. (1980), Bileğin fonksiyonel anatomisi. *Clin Orthop Relat Arş*, 149, 9–20.

Kawamura, K., Chung, K. C. (2007), Management of wrist injuries. *Plast Reconstr Surg*, 120, 73e–89e.

Kay, S., Haensel, N., Stiller, K. (2000), The effect of passive mobilisation following fractures involving the distal radius: A randomised study. *J Physiother*, 46, 93–101.

Keerthi, T., Dowle, P., Mohan, L. (2020), Effectiveness of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation as an Adjunct to Conventional Therapy in Conservatively Managed Distal Radius Fractures: A Randomized Controlled Trial. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy- An International Journal*, 14(2), 215-220.

Khamwong, P., Pirunsan, U., Paungmali, A. (2011), A prophylactic effect of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching on symptoms of muscle damage induced by eccentric exercise of the wrist extensors. *Journal of bodywork and movement therapies*, 15(4), 507–516.

Kijima, Y., Viegas, S. F. (2009), Wrist anatomy and biomechanics. *J Hand Surg*, 34, 1555–1563.

Kikuchi, N., Matsudaira, K., Sawada, T., Oka, H. (2015). Psychometric properties of the Japanese version of the Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK-J)

in patients with whiplash neck injury pain and/or low back pain. *J Orthop Sci*, Nov;20(6):985.

Kinser, A. M., Sands, W. A., Stone, M. H. (2009), Reliability and validity of a pressure algometer. *Journal of strength and conditioning research*, 23(1), 312–314.

Kisner, C., Colby, L. A. (2012), *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. F.A. Davis, Philadelphia, s.122.

Knirk, J. L., Jupiter, J. B. (1986), Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg [Am]*, 68(5), 647–659.

Kochar, M., Dogra, A. (2002), Effectiveness of a specific physiotherapy regimen on patients with tennis elbow: clinical study. *Physiotherapy*, 88(6), 333-341.

Krukhaug, Y., Ugland, S., Lie, S. A., Hove, L. M. (2009), External fixation of fractures of the distal radius. *Acta Orthopaedica*, 80(1), 104–108.

Kumar S., Narayan Y., Chouinard K. (1997), Effort reproduction accuracy in pinching, gripping and lifting among industrial males. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 20, 109-119.

Kuo, C. E., Wolfe, S. W. (2008), Scapholunate instability: Current concepts in diagnosis and management. *J Hand Surg*, 33A, 998–1013.

Kürklü, M., Koca, K., Ege, T., Mahiroğulları, M., Başbozkurt, M. (2012), Radius distal uç kırıklarında güncel tedavi yaklaşımları. *TOTBİD Dergisi*, 11(1), 41-48.

Lamas, C., Carrera, A., Proubasta, I., Llusà, M., Majó, J., Mir, X. (2007), The anatomy and vascularity of the lunate: Considerations applied to Kienböck's disease. *Chir Main*, 26(1), 13-20.

Lamas, C., Llusà, M., Méndez, A., Proubasta, I., Carrera, A., Forcada, P. (2009), Distal radiusun intraosseöz vasküleritesi: distal radius kırıklarında anatomi ve klinik çıkarımlar. *El (NY)*, 4(4), 418-23.

Lee, J. K., Yoon, B. H., Kim, B., Ha, C., Kil, M., Shon, J. I., Lee, H. I. (2023), Is early mobilization after volar locking plate fixation in distal radius fractures really beneficial? A meta-analysis of prospective randomized studies. *Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists*, 36(1), 196–207.

Livanelioğlu, A. (2016), Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon teknikleri. Hacettepe Yayınları.

Lundborg, G., Rosén, B. (2004), The two-point discrimination test time for a reappraisal? *J Hand Surg Br*, 29(5):418–22.

MacDermid, J. C. (1996), Development of a scale for patient rating of wrist pain and disability. *J Hand Ther*, 9(2), 178-183.

MacDermid, J. C., Turgeon, T., Richards, R. S., Beadle, M., Roth, J. H. (1998), Patient rating of wrist pain and disability: A reliable and valid measurement tool. *J Orthop Trauma*, 12(8), 577-586.

Macintyre, N. J., Dewan, N. (2016), Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis. *J Hand Ther*, 29(2), 136-45.

Mavromoustakos, S., Beneka, A., Malliou, V., Adamidis, A., Kellis, E., Kagiaoglou, A. (2015), Effects of a 6-week proprioceptive neuromuscular facilitation intervention on pain and disability in individuals with chronic low back pain. *PANR Journal*.

McKay, S. D., MacDermid, J. C., Roth, J. H., Richards, R. S. (2001), Assessment of complications of distal radius fractures and development of a complication checklist. *J Hand Surg [Am]*, 26(5), 916–922.

McQueen, M. M., Gaston, P., Court-Brown, C. M. (2000), Acute compartment syndrome. Who is at risk? *J Bone Joint Surg [Br]*, 82(2), 200–203.

Melone, C. P. Jr. (1986), Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res*, 202, 103-11.

Melone, C. P., Jr. (1984), Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am*, 15(2), 217.

Michlovitz, S., LaStayo, P., Alzner, S., Watson, E. (2001), Distal radius fractures: Therapy practice patterns. *J Hand Ther*, 14, 249–257.

Moritomo, H. (2006), In Vivo Three-Dimensional Kinematics of the Midcarpal Joint of the Wrist. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 88(3), 611.

Mulligan, B. (1995), *Manual therapy: “NAGS”, “SNAGS”, “MWMS” etc.* 3rd ed. Wellington, New Zealand: Plane View Services Ltd.

Mulligan, B. (1999), *Manual therapy: “NAGS”, “SNAGS”, “MWMS” etc.* 4th ed. Wellington, New Zealand: Plane View Services Ltd.

Mulligan, B. (2004), *Manual therapy: “NAGS”, “SNAGS”, “MWMS” etc.* 5th ed. Wellington, New Zealand: Plane View Services Ltd.

Mulligan, B. (2006), *Manual therapy: “NAGS”, “SNAGS”, “MWMS” etc.* 6th ed. Wellington, New Zealand: Plane View Services Ltd.

Mulligan, B. R. (1993), Mobilisations With Movement (MWM’S). *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 1(4), 154–156.

Naik, V. C., Chitra, J., Khatri, S. (2007), Effectiveness of Maitland versus Mulligan mobilization technique following post-surgical management of Colles fracture: Randomized clinical trial. *Indian J Physiother Occup Ther*, 1, 14–18.

Netter, F. H. (2011), *İnsan Anatomisi Atlası*. Çeviri editörü: Prof. Dr. Meserret Cumhur, Nobel Kitabevi, 424.

Obert, L., Loisel, F., Gasse, N., Lepage, D. (2015), Distal radius anatomy applied to the treatment of wrist fractures by plate: A review of recent literature. *SICOT J*, 1, 14.

Overend, T. J., Wuori-Fearn, J. L., Kramer, J. F., MacDermid, J. C. (1999), Reliability of a patient-rated forearm evaluation questionnaire for patients with lateral epicondylitis. *J Hand Ther*, 12(1):31-7.

Özaksar, K., Süğün, T. S. (2014), Surgical treatment of distal radius fractures. *TOTBİD Dergisi*, 12, 194–205.

Öztürk, Ö., Sarı, Z., Özgül, B., Taşyikan, L. (2015), ‘Patient Rated Wrist Evaluation’ anketinin Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 49(2):120-125.

Pallaver, A., Honigmann, P. (2019), The role of cone-beam computed tomography (CBCT) scan for detection and follow-up of traumatic wrist pathologies. *The Journal of Hand Surgery*, 44(12), 1081–1087.

Peters, M. J., van Nes, S. I., Vanhoutte, E. K., Bakkers, M., van Doorn, P. A., Merkies, I. S., PeriNom, S. S. g. (2011), Revised normative values for grip strength with the Jamar dynamometer. *J Peripher Nerv Syst*, 16(1), 47-50.

Prentice, W. E., Voight, M. L. (2001), *Techniques in Musculoskeletal Rehabilitation*. USA: McGraw-Hill.

Quadlbauer, S., Pezzei, C., Jurkowitsch, J., Rosenauer, R., Kolmayr, B., Keuchel, T., Leixnering, M. (2020), Rehabilitation after distal radius fractures: Is there a need for immobilization and physiotherapy? *Arch Orthop Trauma Surg*, 140(5), 651-663.

Quax, M. L. J., Krijnen, P., Schipper, I. B., Termaat, M. F. (2023), Managing patient expectations about recovery after a distal radius fracture based on patient reported outcomes. *Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists*, 36(4), 903–912.

Raduan, Neto, J., Moraes, V. Y. de, Gomes Dos Santos, J. B., Faloppa, F., Belloti, J. C. (2014), Treatment of reducible unstable fractures of the distal radius: Randomized clinical study comparing the locked volar plate and external fixator methods: Study protocol. *BMC Musculoskelet Disord*.

Ralphs, J. R., Benjamin, M. (1994), The joint capsule: Structure, composition, ageing and disease. *J Anat*, 184(Pt 3), 503-9.

Reid, S. A., Andersen, J. M., Vincenzino, B. (2020), Adding mobilisation with movement to exercise and advice hastens the improvement in range, pain and function after non-operative cast immobilisation for distal radius fracture: A multicentre, randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 66(2), 105–112.

Rein, S., Winter, J., Kremer, T., Siemers, F., Range, U., Euchner, N. (2020), Evaluation of proprioception in denervated and healthy wrist joints. *The Journal of hand surgery, European volume*, 45(4), 408–413.

Rettig, A. C. (2000), Management of acute scaphoid fractures. *Hand Clin*, 16(3), 381–95.

Reyhan, A. C., Sindel, D., Dereli, E. E. (2020), The effects of Mulligan's mobilization with movement technique in patients with lateral epicondylitis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 33(1), 99-107.

Roh, Y. H., Lee, B. K., Noh, J. H., Baek, J. R., Oh, J. H., Gong, H. S., Baek, G. H. (2014), Factors associated with complex regional pain syndrome type I in patients with surgically treated distal radius fracture. *Arch Orthop Trauma Surg*, 134(12), 1775-1781.

Rusu, A. C., Kreddig, N., Hallner, D., Hülsebusch, J., Hasenbring, M. I., (2014), Fear of movement/(Re)injury in low back pain: Confirmatory validation of a German version of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *BMC Musculoskeletal Disord*, 15, 280.

Saebø, H., Naterstad, I. F., Stausholm, M. B., Bjordal, J. M., Joensen, J. (2020), Reliability of pain pressure threshold algometry in persons with conservatively managed wrist fractures. *Physiotherapy research international: the journal for researchers and clinicians in physical therapy*, 25(1), e1797.

Safi, A., Hart, R., Těknědžjan, B., & Kozák, T. (2013). Treatment of extra-articular and simple articular distal radial fractures with intramedullary nail versus volar locking plate. *The Journal of Hand Surgery, European Volume*, 38(7), 774–9.

Seven, B., Zorlular, A., Oskay, D., (2024), Comparison of the validity and reliability of three different methods used for wrist proprioception measurement. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, vol.37, 170-176.

Schmidt, H. M. (2001), Functional anatomy and biomechanics of the wrist joint. *Kongressbd Dtsch Ges Chir Kongr*, [Abstract], 118, 399–401 [in German].

Schmidt, H. M. (2004), Die Anatomie des ulnokarpalen Komplexes [The anatomy of the ulnocarpal complex]. *Orthopade*, 33(6), 628-637. German.

Seyfettinoğlu, F., Oğur, H. U., Tuhanioğlu, Ü., Çiloğlu, O., Çiçek, H. (2018), AO tip C radius distal uç kırıklarının volar kilitli plak ile tedavisi. *Cukurova Med J*, 43(1), 49-55.

Shafiee, E., MacDermid, J., Farzad, M., Karbalaeei, M. (2022), A systematic review and meta-analysis of Patient-Rated Wrist (and Hand) Evaluation (PRWE/PRWHE) measurement properties, translation, and/ or cross-cultural adaptation. *Disability and rehabilitation*, 44(22), 6551–6565.

Skirven, T. M., Osterman, A. L., Fedorczyk, J., Amadio, P. C. (2011), *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity: 2-Volume Set: Expert Consult*. Elsevier Mosby, Philadelphia, s.950.

Snijders, C. J., Volkers, A. C., Mechelse, K., Vleeming, A. (1987), Provocation of epicondylalgia lateralis (tennis elbow) by power grip or pinching. *Med Sci Sports Exerc*, 19, 518–523.

Soares, F., Paranhos, D., Campos, F., Gasparini, A., Fernandes, L. (2023), Supervised exercise therapy program vs non-supervised exercise therapy program after distal radius fracture: A systematic review and meta-analysis. *Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists*, 36(4), 860–876.

Sorensen, A. A., Howard, D., Tan, W. H., et al. (2013), Minimal clinically important differences of 3 patient-rated outcomes instruments. *J Hand Surg Am*, 38, 641–649.

Souer, J. S., Buijze, G., Ring, D. (2011), 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. *J Bone Joint Surg Am*, 93, 1761–1766.

Steinberg, B. D., Plancher, K. D. (1995), Clinical anatomy of the wrist and elbow. *Clin Sports Med*, 14(2), 299–313.

Stuart, P. R. (1996), Pronator Quadratus Revisited. *Journal of Hand Surgery*, 21(6), 714–722.

Stuart, P. R., Berger, R. A., Linscheid, R. L., An, K. N. (2000), The dorsopalmar stability of the distal radioulnar joint. *J Hand Surg Am*, 25, 689–99.

Swinkels-Meewisse I. E. J., Roelofs, J., Verbeek, A. L. M., Oostendorp, R. A. B., Vlaeyen, J. W. S. (2003), Fear of movement/(re)injury, disability and participation in acute low back pain. *Pain*, Sep;105(1–2):371–9.

Şimşek, D., Kaya, C. P. (2023), Pain catastrophizing, pain self-efficacy, and kinesiophobia effects on outcomes after upper extremity fracture. *Arch Health Sci Res.*, 10(1):17-21.

Taleisnik, J. (1976), The ligaments of the wrist. *J Hand Surg*, 1, 110–118.

Taleisnik, J. (1988), Carpal instability. *J Bone Jt Surg Am*, 70, 1262–1268.

Tan, V., Capo, J., Warburton, M. (2005), Distal radius fracture fixation with an intramedullary nail. *Tech Hand Up Extrem Surg*, 9(4), 195-201.

Tang, J. B. (2014), Distal radius fracture: Diagnosis, treatment, and controversies. *Clin Plast Surg*, 41(3), 481-99.

Tanigawa, M. C. (1972), Comparison of the Hold-relax Procedure and Passive Mobilization on Increasing Muscle Length. *Physical Therapy*, 52(7), 725–735.

Taylor, N. F., Bennell, K. L. (1994), The effectiveness of passive joint mobilisation on the return of active wrist extension following Colles' fracture: A clinical trial. *NZ J Physiother*, 22, 24–28.

Taylor, N. F., Dodd, K. J., Shields, N., Bruder, A. (2007), Therapeutic exercise in physiotherapy practice is beneficial: A summary of systematic reviews 2002–2005. *Aust J Physiother*, 53, 7–16.

Tonak, H. A., B ker, N., Kitiş, A., Kavlak, E. (2021), Comparison of Two Different Applications of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Techniques to Increase Upper-Extremity Muscle Strength. *Bezmialem Science*, 9(2):190-7.

Trail, I. A., Stanley, J. K., Hayton, M. J. (2007), Twenty questions on carpal instability. *J Hand Surg Eur Vol*, 32(3), 240-55.

Trampisch, U. S., Franke, J., Jedamzik, N., Hinrichs, T., Platen, P. (2012), Optimal Jamar dynamometer handle position to assess maximal isometric hand grip strength in epidemiological studies. *J Hand Surg Am*, 37(11), 2368-2373.

Tucker, W. S., Slone, S. W. (2016), The Acute Effects of Hold-Relax Proprioceptive Neuromuscular Facilitation With Vibration Therapy on Glenohumeral Internal Rotation Deficit. *J Sport Rehabil*, 25(3), 248–254.

Tunca, Y.  ., Yakut, Y., Uygur, F., Uluğ, N. (2011), Tampa Kinezyofobi  lęeęi'nin T rkęe versiyonu ve test-tekrar test g venirliği [Turkish version of the Tampa Scale for Kinesiophobia and its test-retest reliability]. *Fizyoter Rehabil*, 22(1):44-49.

Turner, R. G., Faber, K. J., Athwal, G. S. (2007), Complications of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am*, 38(2), 217–228.

Usta, H., Kitis, A., Yorukoglu, A. C., Demirkan, A. F. (2021), Functional status and activity participation in patients with distal radius fracture: Approach with ICF framework. *Hand Microsurg*, 10:20-28.

Valdes, K., Rider, J. V. (2023), Proprioception evaluation and treatment: Hand therapist practice patterns. *Journal of hand therapy: official journal of the American Society of Hand Therapists*, S0894-1130(23)00136-9. Advance online publication.

Victoria, G. D., Carmen, E. V., Alexandru, S., Antoanela, O., Florin, C., Daniel, D. (2013), The PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)

Stretching Technique a Brief Review. Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health, 13.

Viegas, S. F. (2001), Advances in the skeletal anatomy of the wrist. *Hand Clin*, 17(1), 1–11.

Viegas, S. F., Patterson, R. M., Hokanson, J. A., Davis, J. (1993), Wrist anatomy: Incidence, distribution and correlation of anatomy, tears and arthritis. *J Hand Surg [Am]*, 18, 463–75.

Viegas, S. F., Yamaguchi, S., Boyd, N. L., Patterson, R. M. (1999), The dorsal ligaments of the wrist: anatomy, mechanical properties, and function. *J Hand Surg Am*. May;24(3):456-68.

Walenkamp, M. M. J., Aydin, S., Mulders, M. A. M., Goslings, J. C., Schep, N. W. L. (2016), Predictors of unstable distal radius fractures: A systematic review and meta-analysis. *J Hand Surg Eur Vol*, 41, 501–515.

Wilson, E. (2001), The Mulligan concept: NAGS, SNAGS and mobilizations with movement. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5, 81-89.

Yıldırım, M. S., Ozyurek, S., Tosun, O. C., Uzer, S., Gelecek, N. (2016), Comparison of effects of static, proprioceptive neuromuscular facilitation and Mulligan stretching on hip flexion range of motion: a randomized controlled trial. *Biol Sport*, 33(1):89–94.

Yılmaz, Ö.T., Yakut, Y., Uygur, F., Uluğ, N. (2011), Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 22(1):44–9.

Youdas, J. W., Krause, D. A., Egan, K. S., Therneau, T. M., Laskowski, E. R. (2003), The effect of static stretching of the calf muscle-tendon unit on active

ankle dorsiflexion range of motion. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 33(7), 408–17.

Ziebart, C., Mehta, S. P., MacDermid, J. (2021), Measurement Properties of Outcome Measures Used to Assess Physical Impairments in Patients After Distal Radius Fracture: A Systematic Review. *Physical therapy*, 101(6), pzab080.

Ziebart, C., Nazari, G., MacDermid, J. C. (2019), Therapeutic exercise for adults post-distal radius fracture: An overview of systematic reviews of randomized controlled trials. *Hand Therapy*, 24(3):69-81.



7. EKLER

EK-1. Klinik İzlem Formu

Adı Soyadı	
Cinsiyet/Yaş	
Meslek	
Dominant Taraf	☐ Sağ ☐ Sol
Etkilenen Taraf	☐ Sağ ☐ Sol
Eğitim Durumu	
Boy cm	
Kilo kg	
BKİ	

HASTALIK BİLGİLERİ

Özgeçmiş	
Soygeçmiş	
Kronik rahatsızlığı var mı?	
Sigara Kullanımı	
İlaç kullanıyor mu?	
Daha önce cerrahi geçirdiniz mi?	

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres	
Telefon	
E-mail Adresi	

EK-2. Vizüel Analog Skala (VAS)

Vizüel Analog Skala (VAS):

Tedavi Öncesi

VAS 0 _____ 10
İstirahat

VAS 0 _____ 10
Hareket

VAS 0 _____ 10
Gece

Tedavi Sonrası

VAS 0 _____ 10
İstirahat

VAS 0 _____ 10
Hareket

VAS 0 _____ 10

EK-3. Algometre Ağrı Basınç Eşiği Ölçümü

	Tedavi		Tedavi Sonrası	
	Öncesi			
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Lateral Epikondil				
Medial Epikondil				
Radius Başı				
Ulnar styloid				

EK-4. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

	Tedavi		Tedavi Sonrası	
	Öncesi			
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
El bileği fleksiyon açısı:				
El bileği ekstansiyon açısı:				
El bileği radial deviasyon açısı:				
El bileği ulnar deviasyon açısı:				
Ön kol supinasyon açısı:				
Ön kol pronasyon açısı:				

EK-5. Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Tedavi Öncesi			Tedavi Sonrası		
	SAĞ	SOL		SAĞ	SOL
El Bileği Fleksörleri			El Bileği Fleksörleri		
El Bileği Ekstansörleri			El Bileği Ekstansörleri		
El Bileği Radial Deviasyon Kasları			El Bileği Radial Deviasyon Kasları		
El Bileği Ulnar Deviasyon Kasları			El Bileği Ulnar Deviasyon Kasları		
Ön Kol Supinatörleri			Ön Kol Supinatörleri		
Ön Kol Pronatörleri			Ön Kol Pronatörleri		

EK-6. Proprioepsiyon Değerlendirmesi

	Sağ		Sol	
	ilk	son	İlk	Son
El bileği fleksiyon açısı: (Hedef açıdan sapma derecesi)				
El bileği ekstansiyon açısı: (Hedef açıdan sapma derecesi)				

EK-7. Hasta Bazlı El- El Bileği Değerlendirme Anketi

Ek 3. PRWHE Türkçe sürümü

Adı-soyadı: _____ Tarih: _____

EL BİLEĞİ/ELLERE İLİŞKİN HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıda yer alan sorular, son hafta içerisinde el bileği/ellerinizle ilgili olarak yaşadığınız zorlukları anlamamıza yardımcı olacaktır. **Gectiğimiz son hafta içerisinde** el bileği/ellerinizle ilgili belirtilerin **ortalamasını** 0-10 arasındaki bir derecelendirme ölçeğinde tanımlamanız istenmektedir. Lütfen **TÜM** sorulara yanıt veriniz. Herhangi bir aktiviteyi yapmamış iseniz, yapmış olduğunuzu farzederek yaşayabileceğiniz ağrı ya da zorluğu **TAHMİN** ediniz. Herhangi bir aktiviteyi şimdiye dek **hiç** yapmamış iseniz, bu soruyu boş bırakabilirsiniz.

1. AĞRI											
Geçen hafta boyunca el/bileğinizde yaşadığınız ortalama ağrıyı, sıfır ile on arasındaki değerlerden en iyi tanımlayanı daire içine alarak belirtiniz. Sıfır (0), hiç ağrı yaşamadığınız, on (10) ise olabilecek en kötü ağrıyı yaşadığınız (şimdiye kadar yaşadığınız en kötü ağrıya veya ağrıdan dolayı aktiviteyi yapamadıysanız) anlamına gelmektedir.											
AĞRINIZI DERECELENDİRİN:	Ağrı yok										En şiddetli ağrı
Dinlenme halinde	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
El bileği/ellerin tekrarlanan hareketini gerektiren bir iş yaparken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ağır bir eşya kaldırırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
En şiddetli ağrıyı yaşadığınızda	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ağrılarınız hangi sıklıkta olmaktadır?	0 Yok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Sürekli

Lütfen
sayfayı
çevirin....

2. İŞLEV																																																																																															
A. ÖZEL AKTİVİTELER Geçen hafta boyunca aşağıdaki aktivitelerde yaşadığınız güçlük miktarını, sıfır ile on arasındaki değerlerden en iyi tanımlayanı daire içine alarak belirtiniz. Sıfır (0), hiç güçlük yaşamadığınız, on (10) ise çok zor olduğundan dolayı aktiviteyi yapamadığınız anlamına gelmektedir.																																																																																															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="6">Güçlük yok</td> <td colspan="5">İşi yapamıyor</td> </tr> <tr> <td>Ağrıyan elimi kullanarak kapı kolunu çevirmek</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>Ağrıyan elimi kullanarak bir bıçakla et kesmek</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>Gömleğimin düğmelerini ilikleme</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>Ağrıyan elimden güç alıp bir sandalyeden doğrulmak</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>Ağrıyan elimle 5 kg'lık bir eşyayı taşımak</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>Ağrıyan elimle tuvalet kağıdını kullanmak</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table>													Güçlük yok						İşi yapamıyor					Ağrıyan elimi kullanarak kapı kolunu çevirmek	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ağrıyan elimi kullanarak bir bıçakla et kesmek	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gömleğimin düğmelerini ilikleme	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ağrıyan elimden güç alıp bir sandalyeden doğrulmak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ağrıyan elimle 5 kg'lık bir eşyayı taşımak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ağrıyan elimle tuvalet kağıdını kullanmak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Güçlük yok						İşi yapamıyor																																																																																								
Ağrıyan elimi kullanarak kapı kolunu çevirmek	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
Ağrıyan elimi kullanarak bir bıçakla et kesmek	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
Gömleğimin düğmelerini ilikleme	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
Ağrıyan elimden güç alıp bir sandalyeden doğrulmak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
Ağrıyan elimle 5 kg'lık bir eşyayı taşımak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
Ağrıyan elimle tuvalet kağıdını kullanmak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
B. GÜNLÜK AKTİVİTELER Geçen hafta boyunca aşağıdaki günlük aktivitelerde yaşadığınız güçlük miktarını, sıfır ile on arasındaki değerlerden en iyi tanımlayanı daire içine alarak belirtiniz. "günlük aktivite"den kastettiğimiz, bileğinizle/elinizle problem yaşamaya başlamadan önce yapmakta olduğunuz aktivitelerdir. Sıfır (0), hiç güçlük yaşamadığınız, on (10) ise çok zor olduğundan dolayı aktiviteyi yapamadığınız anlamına gelmektedir.																																																																																															
Kişisel bakımla ilgili işler (giyinme, yıkanma)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
Ev işleri (temizlik, tamir-bakım)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
İş hayatı (çalışmakta olduğunuz işyerindeki işler veya hergün yaptığınız işler)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
Eğlence-dinlenme aktiviteleri	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																				
GÖRÜNÜM- İSTEĞE BAĞLI Elinizin görünümü ne kadar önemli? ☐Çok ☐Biraz ☐Hiç önemli değil Son bir hafta içinde el bileği/elinizin görünümünden ne kadar rahatsız olduğunuzu derecelendiriniz. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Rahatsızlığım Yok Çok Rahatsızım																																																																																															
Ekleme istediğiniz başka bir konu?																																																																																															

EK-8. Tampa Kinezyofobi Ölçeği

Ek. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu (Toplam puan 17-68).

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (*her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz*). Teşekkür ederiz.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	☐	☐	☐	☐
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	☐	☐	☐	☐
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	☐	☐	☐	☐
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	☐	☐	☐	☐
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	☐	☐	☐	☐
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	☐	☐	☐	☐
7. Ağrının olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	☐	☐	☐	☐
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	☐	☐	☐	☐
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	☐	☐	☐	☐
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	☐	☐	☐	☐
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	☐	☐	☐	☐
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	☐	☐	☐	☐
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	☐	☐	☐	☐
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	☐	☐	☐	☐
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	☐	☐	☐	☐
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	☐	☐	☐	☐
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	☐	☐	☐	☐

EK-9. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Sayın gönüllü, bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz ve/veya yakınlarınız ile tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz araştırmacıya sorunuz.

Katılma daveti aldığınız bu çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “Distal Radius Uç Kırıkları Sonrası El Bileği Eklem Limitasyonunda Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon Temelli Germe ile Mulligan Mobilizasyonunun Kinezyofobi ve Proprioepsiyon Üzerine Etkisi” dir. Araştırmanın amacı, distal radius kırığı sonrası eklem limitasyonu olan hastalarda eklem pozisyon hissi ve kinezyofobiği değerlendirmektir.

Doç. Dr. Zeynep HOŞBAY tarafından yürütülen yardımcı araştırmacıların İrem GÜNEY, Doktor Öğretim Üyesi Güzin KAYA AYTUTULDU ve Doktor Öğretim Üyesi Necdet DEMİR olduğu bu çalışmamız da haftada 2 gün, 45 dk toplam 6 hafta katılımınız istenmektedir. Çalışmamızda sizinle birlikte 34 birey randomize olarak 2 olarak gruba ayrılacaktır. Egzersiz programında birinci grup; geleneksel egzersize ek Mulligan mobilizasyon uygulaması, ikinci grup ise geleneksel egzersize ek PNF uygulaması yapılacaktır. Egzersiz öncesi ve sonrası bazı değerlendirme formları doldurmamız ve sizi video kaydına almamız gerekmektedir. Bu çalışmada uygulanacak egzersiz programı size herhangi bir zarar vermeyecektir. Bilgileriniz ve video kaydınız çalışmaya dahil olmayan üçüncü bir kişi tarafından paylaşılmaması konusunda dikkatli olacağımızı bilmelisiniz. Aynı zamanda kabul etmediğiniz sürece bilgileriniz üçüncü kişilerle asla paylaşılmayacaktır. Size ait tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Bu çalışmaya katıldığınız için herhangi bir ödeme yapmayacağınızı ve herhangi bir ödeme de almayacağınızı bilmeniz gerekmektedir. Aynı zamanda çalışma dahilinde size sağlanan değerlendirmeler için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kurumundan hiçbir ücret talep edilmeyecektir.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama ya da herhangi aşamada ayrılma hakkına sahipsiniz. Çalışmada doğru sonuca varılabilmesi için değerlendirme formlarındaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun cevapları vermeniz beklenmektedir. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

KATILIMCININ BEYANI

Sayın İrem GÜNEY tarafından Biruni Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde bilimsel bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana yazılı olarak aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma sırasında herhangi bir sorun ile karşılaştığımda; İrem Güney'e bana bilgisi verilen numaradan arayarak ulaşabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararı aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum ve yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Ankete başlamadan önce katılım konusunda gönüllü olduğumu belirtmek için ankete katılmayı kabul ediyorum sorusunda “evet” seçeneğini seçiyorum ve anketi doldurmaya başlıyorum.

Katılımcının Adı Soyadı:**Telefon No:****İmza/Tarih:****Onama Tanıklık Eden Kişinin Adı Soyadı:****İmza/Tarih:****Sorumlu Araştırmacı Adı Soyadı:****İmza:**

8. ÖZGEÇMİŞ



9. İNTİHAL RAPORU

DİSTAL RADIUS UÇ KIRIKLARI SONRASI EL BİLEĞİ EKLEM
LİMİTASYONUNDA PROPRİOSEPTİF NÖROMUSKULER
FASİLİTASYON TEMELLİ GERME İLE MULLİGAN
MOBİLİZASYONUNUN KİNEZYOFOBİ VE PROPRİOSEPSİYON
ÜZERİNE ETKİSİ

ORJİNALLİK RAPORU

%15	%13	%1	%10
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	%4
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%2
3	Submitted to Ege Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%2
4	acikerisim.medipol.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
5	acikerisim.pau.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
6	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
7	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	%1
8	doczz.biz.tr İnternet Kaynağı	