

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**DİSTAL RADIUS UÇ KIRIĞI SONRASI GELİŞEN KOMPLEKS
BÖLGESEL AĞRI SENDROMU OLAN HASTALARDA GİRDAP
BANYOSU VE KONTRAST BANYO TEDAVİLERİNİN AĞRI,
DİZABİLİTE, FONKSİYONELLİK VE EL KAVRAMA GÜCÜ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Hazırlayan
Dr. Duygu KESKİN

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ersin BEŞTAŞ

2025-AFYONKARAHİSAR

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**DİSTAL RADIUS UÇ KIRIĞI SONRASI GELİŞEN KOMPLEKS
BÖLGESEL AĞRI SENDROMU OLAN HASTALARDA GİRDAP
BANYOSU VE KONTRAST BANYO TEDAVİLERİNİN AĞRI,
DİZABİLİTE, FONKSİYONELLİK VE EL KAVRAMA GÜCÜ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Dr. Duygu KESKİN
TIPTA UZMANLIK TEZİ

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ersin BEŞTAŞ

2025 - AFYONKARAHİSAR

BİLİMSEL UYGUNLUK SAYFASI

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tezi Hazırlayanın

Adı Soyadı: Dr. Duygu KESKİN

İmza :

Danışmanın

Ünvanı Adı Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Ersin BEŞTAŞ

İmza :



KABUL ONAY SAYFASI

T.C.

AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Tez Başlığı : Distal Radius Uç Kırığı Sonrası Gelişen Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu Olan Hastalarda Girdap Banyosu Ve Kontrast Banyo Tedavilerinin Ağrı, Dizabilite, Fonksiyonellik Ve El Kavrama Gücü Üzerine Etkileri

Tezi Hazırlayan : Arş. Gör. Dr. Duygu KESKİN

Tez Savunma Tarihi: 02.10.2025

Tez Kabul Tarihi : 02.10.2025

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Ersin BEŞTAŞ

İş bu çalışma jürimiz tarafından FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan
Prof. Dr. Ümit DÜNDAR
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Ersin BEŞTAŞ
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD
Öğretim Üyesi

Üye
Doç. Dr. Sevda ADAR
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD
Öğretim Üyesi

ONAY
DEKAN
Prof. Dr. Necip BECİT

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince klinik deneyim ve bilgilerinden faydalandığım Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı değerli hocam Prof. Dr. Ümit DÜNDAR'a;

Uzmanlık eğitimim boyunca her koşulda desteğini esirgemeyen, tez çalışmamın tüm aşamalarında bana yol gösteren değerli tez hocam Dr. Öğr. Üyesi Ersin BEŞTAŞ'a;

Asistanlık süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalanmaktan hep onur duyduğum değerli hocalarım Prof. Dr. Hasan TOKTAŞ, Prof. Dr. Hilal YEŞİL, Doç. Dr. Selma EROĞLU, Doç. Dr. Sevda ADAR, Dr. Öğr. Üyesi Nuran EYVAZ'a;

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım, dostluklarıyla hayatıma dokunan ve güzel anılar biriktirmemi sağlayan çalışma arkadaşlarım Ayşenur BEYSEL, Rahim BAYRAMLI, Faruk Emre YULCU, Çağdaş YILMAZ ve diğer tüm asistan arkadaşlarıma;

Rotasyon yaptığım tüm anabilim dallarındaki kıymetli hocalarım ve değerli asistan arkadaşlarıma;

Kliniğimizde görev yapan tüm hemşire, fizyoterapist, tekniker ve yardımcı sağlık personeline;

Bu aşamaya gelmemde en büyük desteği veren, rehberliğiyle bana daima yol gösteren babam Süleyman Keskin'e, sevgisiyle yüreğimi her daim sıcak tutan annem Özden Keskin'e, her zaman yanımda olan ablalarım Dr. Bengisu Keskin ve Dr. Gülsüm Keskin'e, kardeşim Kadir Keskin'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Duygu KESKİN
Afyonkarahisar, Ekim 2025

DİSTAL RADIUS UÇ KIRIĞI SONRASI GELİŞEN KOMPLEKS BÖLGESEL AĞRI SENDROMU OLAN HASTALARDA GİRDAP BANYOSU VE KONTRAST BANYO TEDAVİLERİNİN AĞRI, DİZABİLİTE, FONKSİYONELLİK VE EL KAVRAMA GÜCÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Duygu KESKİN

**Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi
Afyonkarahisar 2025
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ersin BEŞTAŞ**

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, distal radius uç kırığı sonrası gelişen kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 olan hastalarda girdap banyosu ve kontrast banyo tedavilerinin etkinliklerini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya distal radius uç kırığı sonrası kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 gelişen 38 hasta dahil edildi. Hastalar rastgele olarak kontrast banyo (n=19) veya girdap banyo (n=19) gruplarına ayrıldı. Hastaların değerlendirilmesi tedavi öncesi, tedavi bitimi 4.hafta ve tedavi sonrası 12. haftada yapıldı. Kontrast banyo grubu, 4 hafta boyunca haftada 5 gün olmak üzere toplam 20 seans tedavi aldı. Her seansta 4 dakika sıcak su (38°C) ve ardından bir dakika soğuk su (10°C) uygulaması periyotlar halinde tekrarlandı ve toplam 20 dakika süren tedavi gerçekleştirildi. Girdap banyosu grubu, 4 hafta boyunca haftada 5 gün olmak üzere toplam 20 seans, 20 dakika boyunca 32-38°C sıcaklıktaki suda tedavi edildi. Her iki gruba da ek olarak egzersiz ve TENS verildi. Değerlendirmede Vizüel Analog Skala (VAS), eklem hareket açıklıklarını ölçmek için gonyometre, el kavrama kuvvetini değerlendirmek için Jamar Hidrolik El Dinamometresi, Kol Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi (Quick-DASH), Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (HBEED), Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT) ve Kısa Form-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği (SF-36) kullanıldı.

Bulgular: Gruplar arasında demografik ve klinik özellikler (yaş, cinsiyet, etkilenen taraf, dominant el, yaralanma mekanizması) ile başlangıç değerlendirme skorları açısından anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Grup içi değerlendirmelerde her iki grupta da VAS, el kavrama kuvveti, eklem hareket açıklıkları, Quick-DASH, HBEED, JTEFT ve SF-36 skorlarında tedavi sonrasında ve 12. haftada istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldü ($p<0.05$). Gruplar karşılaştırıldığında VAS, eklem hareket açıklıkları, Quick-DASH, HBEED, JTEFT ve SF-36 skorlarında tedavi sonrası ve 12. haftada istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$). 12. haftada el kavrama kuvvetinde gruplar karşılaştırıldığında kontrast banyo grubunda girdap banyosu grubuna göre daha fazla iyileşme olduğu görüldü ($p<0.05$).

Sonuç: Bu çalışma, girdap banyosu ve kontrast banyo tedavilerinin distal radius uç kırığı sonrası kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 olan hastalarda semptomları hafifletmede, yaşam kalitesini artırmada ve fonksiyonel iyileştirmede etkili ve güvenli bir tedavi yöntemi olabileceğini düşündürmektedir. Elde edilen verilerin klinik uygulamalara yön verebilmesi için daha geniş kapsamlı ve uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Radius distal uç kırığı, Kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1, Kontrast banyo, Girdap banyosu, Rehabilitasyon, Ağrı

THE EFFECTS OF WHIRLPOOL BATH AND CONTRAST BATH THERAPIES ON PAIN, DISABILITY, FUNCTION, AND HAND GRIP STRENGTH IN PATIENTS WITH COMPLEX REGIONAL PAIN SYNDROME FOLLOWING DISTAL RADIUS FRACTURE

Dr. Duygu KESKİN

Afyonkarahisar Health Sciences University
Faculty of Medicine Department of Physical Medicine and Rehabilitation Thesis
Afyonkarahisar 2025
Supervisor: Dr. Ersin BEŞTAŞ

ABSTRACT

Objective: This study aims to compare the effectiveness of whirlpool bath and contrast bath therapies in patients with type 1 complex regional pain syndrome following distal radius fracture.

Materials and Methods: A total of 38 patients who developed type 1 complex regional pain syndrome following distal radius fracture were included in the study. Patients were randomly assigned to the contrast bath group (n=19) or the whirlpool bath group (n=19). Assessments were conducted at baseline (before treatment), at the 4th week after treatment, and at the 12th week after treatment. The contrast bath group received a total of 20 treatment sessions, administered 5 days per week for 4 weeks. Each session consisted of alternating cycles of 4 minutes in hot water (38°C) and 1 minute in cold water (10°C), repeated to complete a total treatment duration of 20 minutes. The whirlpool bath group also received 20 treatment sessions, 5 days per week for 4 weeks. Each session consisted of 20 minutes of therapy in water maintained at a temperature of 32–38°C. In addition, both groups were given an exercise program and TENS. The evaluations included the Visual Analog Scale (VAS) for pain, a goniometer for wrist joint range of motion, and the Jamar Hydraulic Hand Dynamometer for hand grip strength. Functional and clinical assessments included the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (Quick-DASH), the Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE), the Jebsen–Taylor Hand Function Test (JTHFT), and the Short Form-36 (SF-36) Health Survey for quality of life.

Results: There were no significant differences between the groups in demographic and clinical characteristics (age, sex, affected side, dominant hand, mechanism of injury) or baseline assessment scores ($p>0.05$). Intragroup evaluations demonstrated statistically significant improvements in VAS, hand grip strength, range of motion, Quick-DASH, PRWE, JTHFT, and SF-36 scores after treatment and at the 12th week ($p<0.05$). In intergroup comparisons, no statistically significant differences were found in VAS, range of motion, Quick-DASH, PRWE, JTHFT, and SF-36 scores after treatment and at the 12th week ($p>0.05$). However, at the 12th week, comparison of the groups in terms of hand grip strength revealed that the contrast bath group demonstrated significantly greater improvement than the whirlpool bath group ($p<0.05$).

Conclusion: This study suggest that whirlpool bath and contrast bant therapies may be effective and safe treatment methods for alleviating symptoms, improving quasıty of life and enhancing functional outcomes in patients with type 1 complex regional pain syndrome following distal radius fracture. In order to confirm these findings and to evaluate their long-term effects, further large-scale and long-term studies are required.

Keywords: Distal radius fracture, Complex regional pain syndrome type 1, Contrast bath, Whirlpool Bath, Rehabilitation, Pain

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	i
BİLİMSEL UYGUNLUK SAYFASI	ii
KABUL ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	xii
TABLolar DİZİNİ	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. EL BİLEĞİ ANATOMİSİ	3
2.1.1. Distal Radius Kemik Anatomisi	3
2.1.2. El Bileği Eklem Anatomisi ve Bağ Yapıları	4
2.1.2.1. Articulatio Radiocarpalis	4
2.1.2.2. Articulatio Mediocarpalis ve Articulatio Intercarpales	5
2.1.2.3. Articulatio Radioulnaris Distalis	5
2.1.3. El Bileği Tendonların Anatomisi	6
2.1.3.1. El Bileği Dorsal Yüzdeki Kas ve Tendon Yapıları	6
2.1.3.2. El Bileği Volar Yüzdeki Kas ve Tendon Yapıları	7
2.1.4. El Bileğinin Vasküler Yapıları	8
2.1.4.1. Arteria Radialis	8
2.1.4.2. Arteria Ulnaris	8
2.1.5. El Bileğinin İnnervasyonu	9
2.1.5.1. Median Sinir	9
2.1.5.2. Radial Sinir	9
2.1.5.3. Ulnar Sinir	10
2.1.6. El Bileği Biyomekaniği ve Hareket Mekanizmaları	10
2.2. RADİUS DİSTAL UÇ KIRIKLARI	12
2.2.1. Epidemiyoloji ve Etyoloji	12

2.2.2. Klinik Değerlendirme ve Tanı	13
2.2.2.1. Görüntüleme Yöntemleri	13
2.2.2.1.1. Düz Radyografiler	13
2.2.3. Distal Radius Kırıklarında Tedavi Yöntemleri.....	13
2.2.3.1. Kırık Tedavi Dönemi	14
2.2.3.2. Rehabilitasyon Dönemi.....	14
2.2.4. Distal Radius Kırıklarının Komplikasyonları.....	15
2.2.4.1. Tendon Komplikasyonları	15
2.2.4.2. Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu	15
2.2.4.3. Posttravmatik Artrit	16
2.2.4.4. Sinir Yaralanmaları.....	16
2.2.4.5. Malunion.....	16
2.2.4.6. Nonunion.....	16
2.3. KOMPLEKS BÖLGESEL AĞRI SENDROMU TİP 1	17
2.3.1. Tanım ve Epidemiyoloji	17
2.3.2. Fizyopatoloji	17
2.3.2.1. Periferik Sinir Sistemi.....	17
2.3.2.2. Santral Sinir Sistemi	18
2.3.2.3. Otonomik Disfonksiyon.....	18
2.3.2.4. Otoimmünite	19
2.3.2.5. Genetik Yatkınlık.....	19
2.3.2.6. Psikolojik Stres	19
2.3.3. Klinik Semptom ve Bulgular	20
2.3.3.1. Vazomotor Semptomlar	20
2.3.3.2. Sudomotor Semptomlar	20
2.3.3.3. Motor ve Trofik Semptomlar	20
2.3.3.4. Ağrı ve Duyusal Semptomlar.....	21
2.3.4. Klinik Evreler	21
2.3.4.1. Birinci Dönem.....	22
2.3.4.2. İkinci Dönem	22
2.3.4.3. Üçüncü Dönem	23
2.3.5. Tanı Yöntemleri.....	23
2.3.6. Yardımcı Tanı Yöntemleri.....	25
2.3.6.1. Direk radyografiler.....	25

2.3.6.2. Kemik Dansitometrisi	26
2.3.6.3. Üç Fazlı Radyonüklid Kemik Sintigrafisi.....	26
2.3.6.4. Elektromiyografi	26
2.3.6.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	26
2.3.6.6. Bilgisayarlı Tomografi.....	26
2.3.6.7. Ultrasonografik Görüntüleme	27
2.3.7. Ayırıcı Tanı.....	27
2.3.8. Tedavi Yöntemleri	27
2.3.8.1. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	28
2.3.8.1.1. Fludoterapi	28
2.3.8.1.2. İnterferansiyal Akım	28
2.3.8.1.3. Lazer.....	28
2.3.8.1.4. Ultrason	29
2.3.8.1.5. Ekstrakorporeal Şok Dalgası Tedavisi	29
2.3.8.1.6. Transkutanöz Elektriksel Stimülasyon.....	29
2.3.8.1.7. Egzersiz	29
2.3.8.1.8. Termal Tedaviler	30
2.3.8.1.8.1. Girdap Banyosu	31
2.3.8.1.8.2. Kontrast Banyo	31
2.3.8.2. Psikolojik Terapi.....	32
2.3.8.3. Medikal Tedavi	32
2.3.8.3.1. Nonsteroid Anti-inflamatuar İlaçlar	32
2.3.8.3.2. Antioksidanlar	33
2.3.8.3.3. NMDA Reseptör Antagonistleri.....	33
2.3.8.3.4. Antidepresanlar	33
2.3.8.3.5. Bifosfonatlar.....	33
2.3.8.3.6. Antiepileptik İlaçlar.....	34
2.3.8.3.7. Glukokortikoidler	34
2.3.8.3.8. C-Vitamiini.....	34
2.3.9. Girişimsel Tedaviler	34
2.3.9.1. Spinal Kord Stimülasyonu	34
2.3.9.2. Epidural Klonidin.....	35
2.3.9.3. Sempatektomi	35
2.3.9.4. İntravenöz Rejyonel Blokaj	35

2.3.9.5. Sempatik Sinir Blokajı.....	35
2.3.10. Prognoz.....	36
3. GEREÇ ve YÖNTEMLER	37
3.1. ÇALIŞMANIN DİZAYNI	37
3.2. ÇALIŞMA POPÜLASYONU.....	37
3.3. TEDAVİ PROGRAMI.....	38
3.4. DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ VE ÖLÇEKLER.....	39
3.4.1. Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi.....	39
3.4.2. Vizüel Analog Skala (VAS)	40
3.4.3. Kol Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi (Quick- DASH).....	40
3.4.4. Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi	41
3.4.5. Kısa Form-36 (Short Form- SF-36).....	41
3.4.6. Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi	41
3.4.7. El Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi	42
3.4.8. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu	42
3.4.9. Girdap Banyosu	42
3.4.10. Kontrast Banyo	43
3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	44
4. BULGULAR.....	45
4.1. GİRDAP VE KONTRAST BANYO GRUPLARININ DEMOGRAFİK VE KLİNİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	45
4.2. HASTALARIN KLİNİK PARAMETRELERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ, TEDAVİ SONRASI VE 12.HAFTA KONTROLLERİNİN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRILMASI.....	49
4.2.1. El Kavrama Kuvvetinin Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi..	49
4.2.2. Vizüel Analog Skala (VAS) Ağrı Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi	51
4.2.3. Quick-DASH Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi	52
4.2.4. Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Ölçeği (HBEBD) Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi	53
4.2.5. Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi	54
4.2.6. Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi	56

4.2.7. Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi (Short Form 36-SF-36) Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi	58
5. TARTIŞMA	60
6. SONUÇLAR	74
7. KAYNAKÇA	75
8. EKLER	90
EK-1 Etik Kurul Kararı	90
EK-2 Hasta Değerlendirme Formu	92
EK-3 El Kavrama Gücü Ölçüm Testi (Jamar El Dinamometresi)	94
EK-4 Vizüel Analog Skala (VAS)	95
EK-5 Jepsen Taylor El Fonksiyon Testi	96
EK-6 Quick DASH	99
EK-7 Short Form-SF-36	100
EK-8 Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi	102

KISALTMALAR

AETD	: Amerikan El Terapistleri Derneği
BT	: Bilgisayarlı tomografi
DASH	: Kol Omuz ve El sorunları Anketi
DHI	: Duruöz El İndeksi
DMSO	: Dimetilsülfoksit
DN4	: Douleur Neuropathique en 4 Questions
DRUE	: Distal radioulnar eklem
EHA	: Eklem hareket açıklığı
EMG	: Elektromiyografi
ESWT	: Ekstrakorporeal şok dalgası terapi
FTR	: Fizik tedavi ve rehabilitasyon
GB	: Girdap banyo
HBEBD	: Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (PRWE: Patient Rated Wrist Evaluation).
HLA	: İnsan lökosit antijeni
İASP	: Uluslararası ağrı çalışmaları derneği
JTEFT	: Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi
KB	: Kontrast banyo
KBAS	: Kompleks bölgesel ağrı sendromu
KBAS-1	: Kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1
KBAS-2	: Kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 2
LANSS	: Leeds Nöropatik Belirti ve Semptomların Değerlendirilmesi
LLLT	: Düşük doz lazer terapi
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
NAC	: N-asetilsistein
NMDA	: N-metil-D-aspartik asit
NMES	: Nöromusküler Elektrik Stimülasyonu
NSAII	: Nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar
PA	: Posteroanterior
Quick-DASH	: Kol Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi
RDUK	: Radius distal uç kırığı
SNRI	: Serotonin-noradrenalin geri alım inhibitörü

TCA	: Trisiklik antidepresanlar
TENS	: Transkutanöz elektriksel stimölasyon
TFCC	: Triangüler fibrokartilaj kompleks
TNF-a	: Tömör nekroz faktör alfa
US	: Ultrason
VAS	: Vizüel Analog Skala



TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1. 2003 Budapeşte tanı kriterleri	24
Tablo 2. KBAS ayırıcı tanısında önemli klinik durumlar	27
Tablo 3. Demografik verilerin gruplar arası dağılımı	47
Tablo 4. Gruplar arasında yaş ve vücut kitle indekslerinin değerlendirilmesi	48
Tablo 5. Gruplar arası hastaların sahip olduğu sistemik hastalıkların incelenmesi	49
Tablo 6. El kavrama kuvvetinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	50
Tablo 7. Ağrı düzeylerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	51
Tablo 8. Quick-Dash skorlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	53
Tablo 9. HBEBD skorlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	54
Tablo 10. El bilek fleksiyonu, ekstansiyonu, radial deviasyonu ve ulnar deviasyonu ile önkol supinasyon ve pronasyonu EHA ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	55
Tablo 11. Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi alt parametrelerindeki değişimin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	57
Tablo 12. Kısa Form 36 (SF-36) skorlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. Radius (a) ön (b) arka ve (c) ulnar taraftan anatomik görünümü	4
Şekil 2. El bileğinin ekstansör kompartmanında bulunan tendon yapıları	7
Şekil 3. El bileğinin fleksör kompartmanında bulunan tendon yapıları	8
Şekil 4. Sağ elde RDUK sonrası KBAS gelişen hasta.....	22
Şekil 5. Normal sağ bilek ile benekli osteoporozu gösteren sol bilek grafisi	25
Şekil 6. Girdap banyosu uygulanan hasta	43
Şekil 7. Kontrast banyo uygulanan hasta	43
Şekil 8. El kavrama kuvvetindeki zamana göre değişim grafiği	50
Şekil 9. Ağrı düzeylerinin zamana göre değişim grafiği	52

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Üst ekstremitede sık görülen radius distal uç kırıkları (RDUK), ön kol kırıklarının yaklaşık %75'ini oluşturur (1). Bu kırıkların %20'si instabil kırıklardır ve cerrahi tedavi gerektirir. İnstabil olmayan kırıklarda ise ön planda konservatif tedavi düşünülür (2). RDUK olguları, fiziksel olarak aktif çocuklar ve osteoporotik bireylerde sık görülür. Çocuk hasta grubunda daha çok yüksek enerjili travmalar görülürken, ileri yaş grubunda düşük enerjili, el bilek ekstansiyondayken düşmeler sonucu oluşur (3,4). RDUK tedavisinde fraktür tipi, kırığın stabil ya da instabil olması, hastanın yaşı ve hastalıkları dikkate alınarak tedavi seçimi yapılmaktadır (5,6). Primer tedavi dışında, RDUK tedavi süreci boyunca ortaya çıkabilecek komplikasyonların yönetimi de önemlidir. Tendon sorunları, yanlış kaynama, kemik deformiteleri ve kompleks bölgesel ağrı sendromu (KBAS) gibi birçok komplikasyon ortaya çıkabilir (7).

KBAS'ın yaygın birincil sebebi kırıklar olarak bilinmektedir (%42). Diğer etiyolojik sebepler arasında künt travmalar, cerrahi, karpal tünel sendromu, hayvan ısırıkları, yanıklar ve lokal enfeksiyonlar yer alır (8). KBAS tip 1 (KBAS-1) ve KBAS tip 2 (KBAS-2) olarak iki tipe ayrılır. Tip 1'de sinir hasarı görülmezken tip 2'de sinir hasarı eşlik eder. Birçok çalışma yapılmasına rağmen KBAS'ın patogenezi net olarak bilinmemekte olup, yaralanmaya karşı dokularda anormal tepki, enflamatuvar değişiklikler, otonomik düzensizlik, sinir sisteminde artan duyarlılaşma, genetik ve psikolojik faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir (9).

KBAS-1, RDUK sonrası sık görülür ve yetişkinlerde insidansı %32 olarak bildirilmiştir (10). KBAS, yaralanma ve hasarın derecesiyle orantısız olarak meydana gelen ağrı, otonomik disfonksiyon, fonksiyon bozukluğu ve trofik değişiklikler ile karakterize kronik ağrılı bir sendromdur. Kırık sonrası komplikasyon olarak gelişen KBAS, kırık tedavisine rağmen yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyen ve kötü prognoza sebep olan bir durum olduğu için, erken tanı konulması ve tedavinin zamanında başlatılması önemlidir (11). KBAS tanısı, klinik semptomları içeren Budapeşte tanı kriterleri ile konulur. Ayrıca görüntüleme yöntemleri olarak manyetik rezonans görüntüleme (MRG), kemik sintigrafisi, X-ray ve termografi tanıda destekleyici olarak kullanılır (12).

KBAS tedavisi kişiye özel ve interdisipliner yaklaşımla planlanmalıdır. Ağrıyı kontrol altına almak ve ekstremitenin fonksiyonunu iyileştirmek tedavinin başlıca hedefleridir. Fizik tedavi ve rehabilitasyon (FTR) modaliteleri, psikoterapi ve medikal tedavi KBAS için önerilen temel tedavilerdir. Birden fazla FTR uygulaması olmasına rağmen, KBAS'ın fizyopatolojisindeki belirsizlik nedeniyle tedavisi zordur ve hangi tedavi yönteminin daha etkili olduğu konusunda kesin bir görüş belirlenememiştir. Fizyopatolojideki belirsizliğe rağmen birinci basamak tedavi yöntemi FTR modaliteleridir (13). Bu yöntemler arasında el becerilerini iyileştirmeye yönelik egzersizler, iř ve uğraşı terapisi, kontrast banyo (KB) ve girdap banyoları (GB), masaj ve transkutanöz elektriksel stimölasyon (TENS) gibi analjezik akımlar uygulanabilir (13,14).

KB ve GB tedavileri, KBAS tedavisinde kullanılan termal fizik tedavi uygulamalarıdır. Bu tedaviler sıklıkla el yaralanmaları sonrası KBAS gelişen hastalarda suyun terapötik etkisinden faydalanılarak uygulanır. Kan dolaşımını hızlandırdığı, ödemi azalttığı, kas spazmlarını hafiflettiği, ağrı ve eklem sertliğini azalttığı düşünölmektedir (14,15).

Literatör incelendiğinde, RDUK sonrası KBAS-1 gelişen bireylerde GB ve KB tedavi yöntemlerinin etkinliğini değerlendiren sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, konservatif olarak tedavi edilen ve Budapeşte kriterlerine göre KBAS-1 tanısı alan RDUK hastalarında GB ve KB tedavilerinin ağrı, dizabilite, fonksiyonellik ve el kavrama gücü üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır. KBAS-1 için farklı FTR uygulamaları olmasına rağmen net bir tedavi protokolünün bulunmaması nedeniyle, bu çalışmada FTR uygulamalarının önemine dikkat çekmeyi amaçlamaktayız.

2. GENEL BİLGİLER

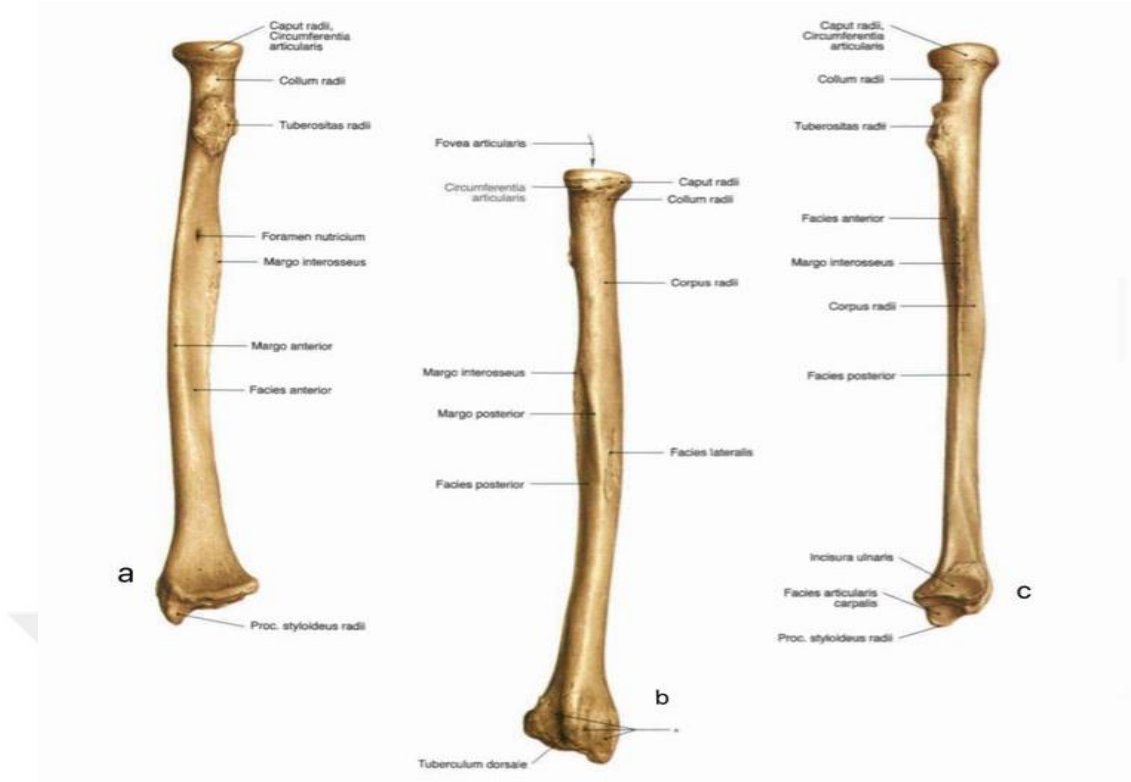
2.1. EL BİLEĞİ ANATOMİSİ

El bileğinin anatomik lokasyonu, proksimalde pronator quadratus kası ile distalde karpometakarpal eklemler arasında yerleşim gösteren sinovyal bir eklemdir. Bu bölgede, el bileğinin hareketini ve stabilitesini sağlayan çok sayıda kemik, bağ, tendon ve nörovasküler yapılar yer aldığı için mekanik açıdan oldukça kompleks bir yapıdır (16).

2.1.1. Distal Radius Kemik Anatomisi

Radius, extremitas proximalis ve extremitas distalis olmak üzere iki ucu ve bir cismi bulunan uzun bir kemiktir. Extremitas distalis ile ulna başı arasında oluşan ekleme distal radioulnar eklem (DRUE) adı verilir. Karpal kemiklerden lunatum, scaphoideum ve triquetrium ile yaptığı ekleme ise radiokarpal eklem adı verilir (17).

Radius'un alt ucu, kemiğin proksimaline göre daha geniştir ve dörtgen bir yapıya sahiptir. Üçgen yapıda olan lateral yüzeyi pürüklüdür ve burada deriden palpe edilen üçgen bir çıkıntı bulunur. Bu çıkıntıya processus styloideus adı verilir. Bu çıkıntı, ulna'nın distal iç tarafında bulunan processus styloideus ulnae'den yaklaşık 1 cm daha aşağıdadır. Radius'un ön yüzü, tenar bölgenin 2 cm proksimalinde yer alır ve yüzeyinden geçen tendonlara rağmen sert yapısı deriden hissedilebilir. Arka yüzeyinde, ekstansör kas tendonlarının geçtiği tuberculum dorsale ya da Lister tüberkülü olarak bilinen oluk yer alır. Medial yüzeyinde yarım daire şeklinde sigmoid çentik bulunur. Bu çentik, hyalin kıkırdakla kaplı olup caput ulnae'nin circumferentia articularis'i ile eklemlenerek pronasyon-supinasyon hareketlerini yapar. Radius'un alt ucunda bulunan karpal eklem yüzeyi, düz bir çıkıntıyla iki bölüme ayrılır. Lateralde yer alan konkav, üçgen şekilli artiküler yüzey skafoid kemikle eklemlenir ve skafoid fossa olarak adlandırılır. Medialdeki dörtgen şekilli konkav yüzey ise lunatum ile eklemlenerek lunat fossa olarak adlandırılır (17) (Şekil 1).



Şekil 1. Radius (a) ön (b) arka ve (c) ulnar taraftan anatomik görünümü (18)

2.1.2. El Bileği Eklem Anatomisi ve Bağ Yapıları

2.1.2.1. Articulatio Radiocarpalis

El bileğinin radiokarpal eklemi, elipsoid tipte bir eklemdir. Radius'un distal ucu ile proksimal sıra karpal kemiklerden lunatum, scaphoideum ve triquetrum arasında oluşur. Radius'un alt uç eklem yüzeyi konkav, scaphoideum ve lunatum kemiklerinin eklem yüzeyleri ise konveks yapıdadır. Radiokarpal eklem, el bileği nötral pozisyondayken yalnızca lunatum ve scaphoideum ile temas eder. Ancak ileri adduksiyon sırasında discus articularis ile temas ederek triquetrum bu ekleme dolaylı katılır (17).

Eklem arka yüzünde zayıf bir bağ olan lig. radiocarpale dorsale, ön yüzünde ise lig. radiocarpale palmare bulunur. Bu ligamentler eklemi destekleyen bağlardır. Radius'un posterior alt ucundan başlayan dorsal radiokarpal ligament, scaphoideum, lunatum ve triquetrum kemiklerinin arka yüzlerine uzanır. Ön yüzde bulunan ve intrakapsüler özellikte olan lig. radiocarpale palmare, radius'un anterolateral ucu ile scaphoideum, lunatum ve triquetrum'un ön yüzlerine uzanır. Lig. radiocarpale

palmare; lig. radiocapitatum, lig. radioscapoideum ve lig. radiotriquetrale'nin birleşmesiyle oluşur (19).

2.1.2.2. Articulatio Mediocarpalis ve Articulatio Intercarpales

El bileğinin sekiz küçük karpal kemiği, proksimal ve distal sıra olmak üzere iki sıraya ayrılır. Articulatio mediocarpalis, karpal kemiklerin oluşturduğu proksimal ve distal sıra arasındaki eklemlere denir. Os pisiforme hariç bu yapıya tüm karpal kemikler katılır ve birbirlerine arka yüzde ligg. intercarpalia dorsalia, ön yüzde ise ligg. intercarpalia palmaria aracılığıyla bağlanır (17).

Articulatio intercarpales, proksimal ve distal sıra karpal kemiklerinin lateral ve medial taraflarındaki komşu karpal kemiklerle yaptığı eklemlere denir. Bu eklemler; ön yüzde ligg. intercarpalia palmaria, arka yüzde ligg. intercarpalia dorsalia ve eklem yüzleri arasında bulunan ligg. intercarpalia interossea bağlarla desteklenir. Articulatio intercarpales plana tipte bir eklemdir. Articulatio mediocarpalis ise hem plana hem de sellar eklem özelliklerine sahiptir. El bileğinin fleksiyon-ekstansiyon ve ulnar-radial deviasyon hareketlerini gerçekleştirdiği için sellar grubuna da dâhil edilir (17).

2.1.2.3. Articulatio Radioulnaris Distalis

DRUE, distal radius ve ulna arasında bulunan trokoid tipte bir eklemdir ve el bileğinin pronasyon-supinasyon hareketlerini yapar. Eklem kapsülü, kıkırdakla kaplı eklem yüzeylerinin kenarına tutunur. Capsula articularis'in iç yüzeyini membrana synovialis, dış yüzeyini ise fibröz membran çevreler (17).

DRUE stabilitesini sağlayan en önemli yapı, radius ve ulna arasındaki üçgen şekilli fibrokartilaj yapıda olan triângüler fibrokartilaj komplekstir (TFCC). TFCC, radius'un alt yüzünden başlar ve ulna'nın stiloid çıkıntısına uzanır. TFCC; discus articularis, extensor carpi ulnaris tendonunun kılıfı, menisküs, lig. ulnatriquetrale, lig. ulnolunatale, lig. collaterale ulnare, lig. radioulnare palmare ve lig. radioulnare dorsale yapılarından oluşur. Bu yapı, karpal kemiklerden ulna'ya aktarılan yükü dağıtır, rotasyon sırasında DRUE ve ulnokarpal eklemleri sabitler ve el bileğinin kompleks hareketlerini kolaylaştırır (17).

2.1.3. El Bileği Tendonların Anatomisi

El bileğinin kasları volar ve dorsal grup olmak üzere ikiye ayrılır. Volar bölgede yer alan kaslar fleksör grup kaslar, dorsal bölgede yer alan kaslar ise ekstansör grup kaslar olarak bilinir. Fleksör grup kasların görevi el bileğine fleksiyon yaptırmaktır. Ekstansör grup kasların görevi ise el bileğine ekstansiyon hareketi yaptırmaktır (20).

2.1.3.1. El Bileği Dorsal Yüzdeki Kas ve Tendon Yapıları

Ön kolun ekstansör tendonları, el bileği seviyesinde ekstansör retinakulumun altından el bileğinin stabilitesini sağlamak için geçer (21). Ekstansör retinakulum, radius'un alt ön kenarı ile medialde triquetrum ve pisiform kemikler arasında yer alan fibröz bir banttır. Bu tendonlar retinakulum altında altı kompartmanda yer alır (22). Şekil 2'teki görselde ekstansör retinakulum ve bu kompartmanda yer alan tendon yapıları gösterilmiştir (23).

1. kompartmanda yer alan yapılar: M. extensor pollicis brevis ve M. abductor pollicis longus'tur. Bu tendonlar fovea radialis'in anteriorunu oluşturur.

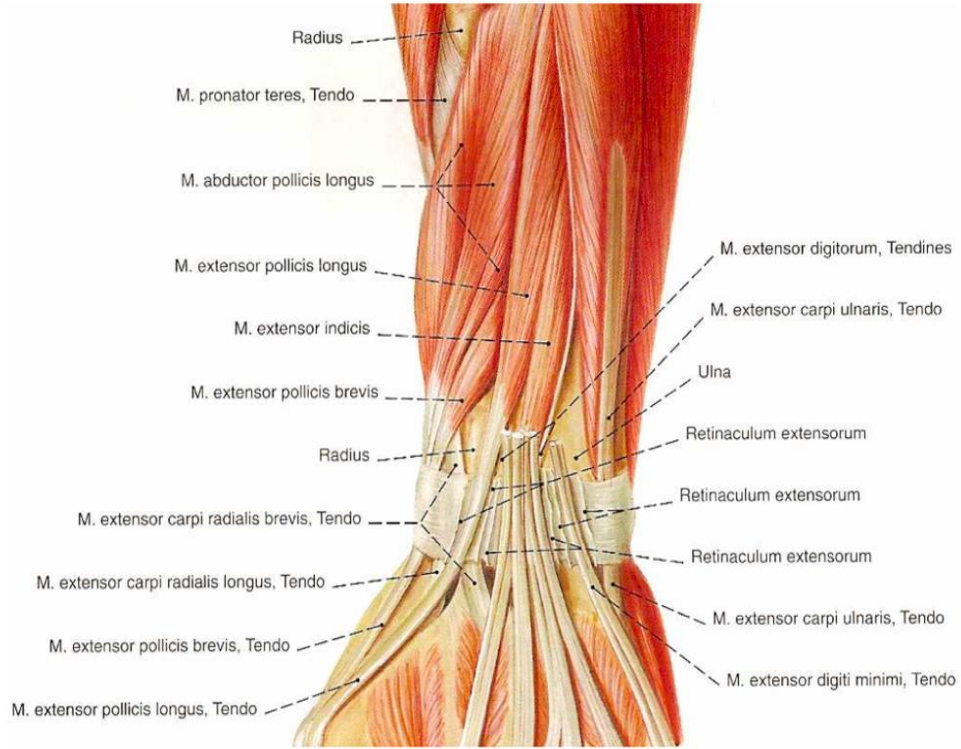
2. kompartmanda yer alan yapılar: M. extensor carpi radialis brevis ve longus'tur. Bu tendonlar Lister tüberkülün distalinde bulunur.

3. kompartmanda yer alan yapı: M. extensor pollicis longus'tur. Lister tüberkülün medialinde yer alır. Bu kompartmanın önemi fovea radialis'in posteriorunu oluşturmasıdır.

4. kompartmanda yer alan yapılar: M. extensor indicis proprius ve M. extensor digitorum communis'in dört tendonu bulunur.

5. kompartmanda yer alan yapı: Ulna stiloid çıkıntının lateralinde yer alan M. extensor digiti minimi'dir.

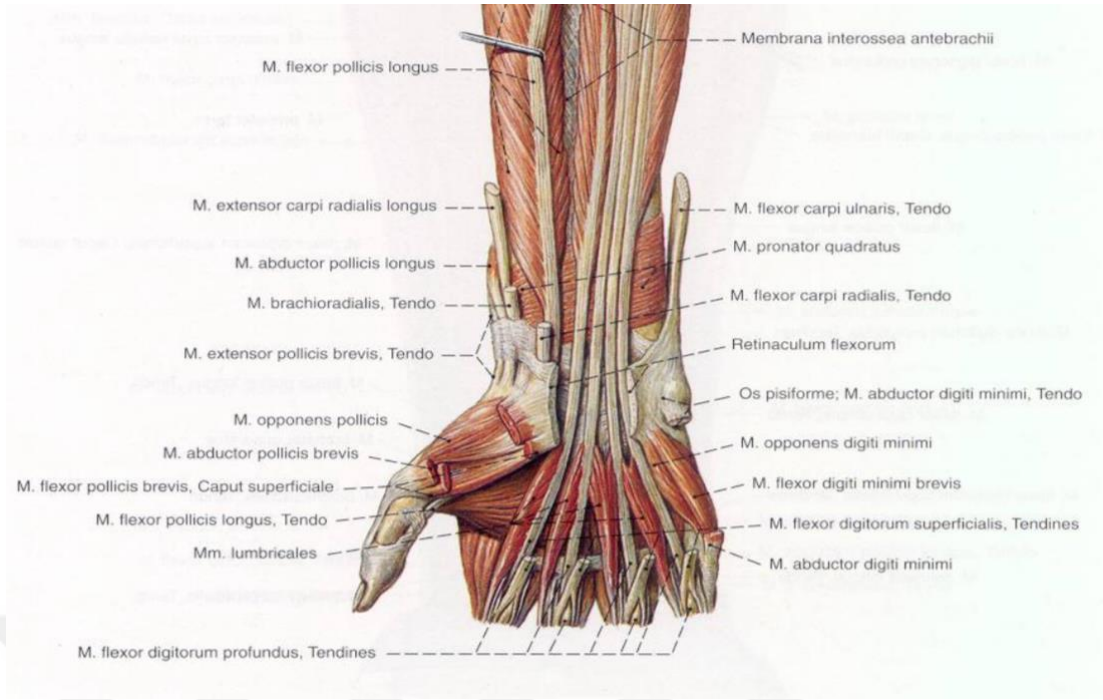
6. kompartmanda yer alan yapı: M. extensor carpi ulnaris'tir (22).



Şekil 2. El bileğinin ekstansör kompartmanında bulunan tendon yapıları

2.1.3.2. El Bileği Volar Yüzdeki Kas ve Tendon Yapıları

Ön kolun fleksör tendonları, el bileğinin volar yüzünde karpal tünel adı verilen fibröz bir kanaldan geçer. Karpal tünelin ön duvarını fleksör retinakulum, lateral duvarını karpal kemiklerden skafoïd ve trapezium, medial duvarını pisiform ve hamatum kemikleri, posterior duvarını ise diğer karpal kemikler oluşturur (22). Fleksör retinakulumun altından yani karpal tünelden geçen yapılar; n. medianus, m. flexor digitorum superficialis'in ve profundus'un 2. 3. 4. ve 5. parmaklarda sonlanan tendonları ve m. flexor pollicis longus'tur. Fleksör retinakulumun ön yüzünden geçen yapılar ise ulnar arter ve sinir, median sinirin palmar kutanöz dalı, m. flexor carpi ulnariş ve palmaris longus'un tendonlarıdır (24). El bileğinin volar yüzünde bulunan fleksör retinakulum ve tendon yapıları şekil 3'te gösterilmiştir (25).



Şekil 3. El bileğinin fleksör kompartmanında bulunan tendon yapıları

2.1.4. El Bileğinin Vasküler Yapıları

El bileği başlıca a. radialis ve a. ulnaris tarafından beslenir. Bu iki arter, kübital fossada a. brachialis'in terminal dalları olarak ortaya çıkar. A. ulnaris ve a. radialis, yüzeysel ve derin palmar arteriyel arkları oluşturarak el bileği dolaşımını sağlar (17).

2.1.4.1. Arteria Radialis

A. radialis, ön kolun dış yan tarafında n. radialis'in önünden ilerleyerek seyreder. El bileği seviyesinde m. pronator quadratus üzerinden dorsale geçer ve m. abductor pollicis longus ile m. extensor pollicis brevis kaslarının altından geçtikten sonra a. ulnaris'in dalları ile anastomoz yapar. Anatomik enfiye çukurunu çaprazlayarak seyreder. A. radialis, yüzeysel palmar dalını el bileğinin ön yüzünden arka yüzüne geçmeden önce verir. Tenar kaslar boyunca ilerleyen bu dal, yüzeysel palmar arteriyel arkı meydana getirir (17).

2.1.4.2. Arteria Ulnaris

A. ulnaris'in el bileği seviyesindeki anatomik konumu, m. flexor digitorum superficialis ile m. flexor carpi ulnaris kas tendonlarının arasında ve n. ulnaris'in medialinde bulunur. A. ulnaris, yüzeysel palmar dalını vermeden önce os pisiforme kemiğinin lateralinden geçerek derin palmar dalını verir. Derin palmar dal, hipotenar

bölgeden geçerek a. radialis ile anastomoz yapar ve derin palmar arkı meydana getirir (17).

2.1.5. El Bileğinin İnnervasyonu

El bileğinin duyu ve motor innervasyonunu sağlayan periferik sinirler başlıca; n. medianus, n. radialis ve n. ulnaris'tir (17).

2.1.5.1. Median Sinir

Median sinir, brakial pleksusun C5-T1 sinir köklerinden oluşan, medial ve lateral kordlardan köken alan el bileğinin önemli bir siniridir. Üst kol boyunca brakial arterle birlikte seyreder ve dal vermez. Kübital fossada m. biceps brachii'nin medialinden geçer, pronator teres kasının iki başı arasında ilerleyerek ön kola geçiş yapar. El bileğinde, fleksör retinakulumdan geçmeden önce palmar kutanöz dalını verir. Karpal tünelden geçtikten sonra motor dalını vererek m. abduktor pollicis brevis, m. opponens pollicis ve m. flexor pollicis brevis'in yüzeyel başını innerve eder. Median sinirin duyu dalı olan n. interosseus anterior, el bileğinin volar yüzünü ulnar sinirle birlikte innerve eder. Elin volar yüzünde 1. 2. ve 3. parmakların tümü ve 4. parmağının lateral duysunu alır. Elin dorsal yüzünde ise 2. ve 3. parmakların radial sinir tarafından innerve edilmeyen distal interfalangeal eklem düzeyindeki duysunu alır. Ayrıca 4. parmağın distal falanks bölgesinin duysunu da median sinir sağlar (17).

2.1.5.2. Radial Sinir

Radial sinir, brakial pleksusun C5-T1 seviyesinden çıkan spinal sinir köklerinin bir araya gelmesiyle oluşan, posterior korddan ayrılan en büyük sinirdir (26). Lateral epikondil hizasında yüzeyel ve derin dallarına ayrılır. Saf duysal yapıda olan yüzeyel dalı, ön kolda radial arterle birlikte ilerler. El bileğinin proksimalinde, m. brachioradialis tendonunun altından geçer ve ekstansör retinakulum üzerinden çapraz yaparak ilerler. Radial sinirin duysal innervasyon alanları; ulnar sinirle birlikte el bileğinin dorsal yüzü, 1. 2. 3. parmakların dorsal yüzü ile 4. parmağın dorsal lateral yarısını innerve eder. Motor lifler içeren radial sinirin derin dalı olan posterior interosseöz sinir, ön kola geçmeden önce supinator kasının iki başı arasından geçer ve ön kolun arka yüzünde ilerler. Ekstansör kompartmanda bulunan; m. extensor digitorum, m. abductor pollicis longus, m. extensor carpi ulnaris, m. extensor digiti

minimi, m. extensor carpi radialis brevis, m. extensor indicis, m. extensor pollicis longus ve brevis kaslarının motor innervasyonunu sağlar (17).

2.1.5.3. Ulnar Sinir

Ulnar sinir, brakial pleksusun C8-T1 spinal sinir köklerin birleşmesiyle oluşan, radial sinirde olduğu gibi motor ve duysal dalları bulunan bir sinirdir. Dirsekte olekranon arasındaki oluktan geçer. Ön kolda, m. flexor carpi ulnaris kasının altında ilerleyerek el bileğinde fleksör retinakulum yüzeyinden seyrederek. El bileği seviyesinde hamatum ve pisiform kemikleri tarafından oluşturulan Guyon kanalından geçerek ele girer. Guyon kanalını geçtikten sonra elde yüzeyel duysal ve motor dallarına ayrılır. Duysal dalı, elin volar yüzünde 5. parmağın tümü ve 4. parmağın ulnar yarısını innerve eder. Elin dorsal yüzünde, median sinirin duysal alanı dışındaki 4. parmağın ulnar tarafı ve 5. parmağın duysunu alır. Ulnar sinirin motor dalı Guyon kanalından çıkmadan önce m. abductor digiti minimi, m. flexor digiti minimi, m. opponens digiti minimi ve m. palmaris brevis kaslarını innerve eder. Guyon kanalını geçtikten sonra ise m. adductor pollicis, m. flexor pollicis brevis, üçüncü ve dördüncü lumbrical kaslar ve üç palmar ve dört dorsal interosseöz kasın innervasyonunu sağlar (17).

2.1.6. El Bileği Biyomekaniği ve Hareket Mekanizmaları

El bileği eklemi geniş hareket açıklığına sahip bir eklemdir. Fleksiyon, ekstansiyon, radial ve ulnar deviasyonların yanı sıra, pronasyon-supinasyon ve sirkümdüksiyon gibi çok eksenli hareketleri gerçekleştirir. Sirkümdüksiyon, ekstansiyon ve radial deviasyon konumunda bulunan el bileğinin ulnar deviasyon ve fleksiyon yönüne ilerlemesiyle oluşan çok eksenli bir harekettir. Bu hareket paterni dart atma gibi aktivitelerde gözlemlenir (27). El bileği fonksiyonlarının günlük yaşam aktivitelerini karşılayabilmesi için 30° ekstansiyon, 5° fleksiyon, 15° ulnar deviasyon ve 10° radial deviasyon hareket açıklıklarının sağlanması yeterlidir (28).

El bileğinin eklem hareket açıklığı ölçülürken, humerusun rotasyonunu engellemek amacıyla dirsek 90° fleksiyonda olmalıdır (29). Nötral sıfır pozisyonuna göre el bilek eklem hareket açıklıkları değerlendirildiğinde; el bileğinin eklem hareket açıklığı ölçülürken, humerusun rotasyonunu engellemek amacıyla dirsek 90° fleksiyonda olmalıdır (29). Nötral sıfır pozisyonuna göre el bilek eklem hareket

açıklıkları değerlendirildiğinde; fleksiyon 80°, ekstansiyon 70°, radial deviasyon 20-25°, ulnar deviasyon 35-45° ve pronasyon-supinasyon 80-90° aralığındadır (30)

El bileğini oluşturan radiokarpal ve midcarpal eklemler fleksiyon, radial-ulanar deviasyon hareketlerini gerçekleştirir. Fleksiyon hareketinin %40'ı ve ekstansiyonun %66,5'i radiokarpal eklem tarafından, fleksiyonun %60'ı ve ekstansiyonun %33,5'i midcarpal eklem tarafından gerçekleştirilir (31). El bileğini oluşturan radioulnar eklem ise ön kolun supinasyon ve pronasyon hareketlerinde rol oynar (32). Radial deviasyon sırasında karpal kemiklerin proksimal sırası mediale, distal sırası ise laterale doğru hareket eder. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında proksimal ve distal karpal kemikleri birbirine paralel yönde ve eşit açılarla hareket eder (33). Radiokarpal eklem fleksiyon sırasında ekstansiyona göre daha fazla hareket açıklığına sahip olmasının sebebi, eklem yüzeyinin anterior kenarının posteriora göre daha uzun olmasıdır. Radial stiloid çıkıntının, ulnar stiloid çıkıntıya göre daha distalde konumlanması ve skafoïd kemiğin radius ile temasında oluşan sıkışma nedeniyle radial deviasyon, ulnar deviasyona kıyasla daha fazla sınırlanır (34,35).

El bileği biyomekaniğinde yük aktarımı, üç kolon teorisi ile açıklanmaktadır. Bu teori, Rikli ve Regazzoni tarafından ortaya konmuş olup temel amacı, el bileğinin kırık mekanizmasını anlamaya yöneliktir (36). Değerlendirilen üç kolon;

Radial kolon: Radial stiloid çıkıntı ve radial fossadan oluşur.

Orta kolon: Lunat fossa ile sigmoid çentikten oluşur.

Ulnar kolon: Ulna'nın distali ile TFCC kompleksinden oluşur.

Radial kolonu oluşturan radial stiloid çıkıntı, eklem stabilitesine katkıda bulunsa da yük aktarımındaki rolü sınırlıdır. Bu yapının esas olarak osseöz bir stabilizatör işlevi gördüğü bildirilmiştir. El bileğinin fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinden bağımsız olarak yük aktarımı, orta kolon ve ulnar kolon tarafından sağlanır. Ayrıca ekstansör ve fleksör tendonların sağladığı stabilizasyon sayesinde yükün santral kolonda dengeli biçimde tutulduğu gösterilmiştir (37).

2.2. RADIUS DİSTAL UÇ KIRIKLARI

2.2.1. Epidemiyoloji ve Etyoloji

Üst ekstremitede sık görülen RDUK'lar, ön kol kırıklarının yaklaşık %75'ini oluşturur (1). Bu kırıkların %20'si instabil kırıklardır ve cerrahi tedavi gerektirir. İnstabil olmayan kırıklarda ise ön planda konservatif tedavi düşünülür (2). RDUK olguları farklı yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde, birinci grubu fiziksel olarak aktif 8-11 yaş arası erkekler ve 11-14 yaş arası kızlar oluştururken, ikinci grubu osteoporoz sıklığının arttığı 50 yaş üzeri bireyler oluşturur. Travma etyolojisi yaşa bağlı farklılık gösterir. Çocuk hasta grubunda daha çok yüksek enerjili travmalar görülürken, ileri yaş grubunda düşük enerjili, el ekstansiyondayken gerçekleşen düşmeler sonucu oluşur (3,4).

Genç popülasyonda RDUK'ların görülme olasılığı düşüktür. Bu kırıklar, 19-49 yaş aralığında erkeklerde daha sık görülürken, 50 yaş üzerindeki bireylerde büyük olasılıkla osteoporozun etkisiyle kadınlarda daha yaygındır. Genç yaş grubunda kırıkların en sık nedeni spor aktiviteleri ve motorlu taşıt kazalarıdır. Yaşlı popülasyonda ise sıklıkla kendi seviyesinden düşme sonucu kırıklar meydana gelir. Yaşlı bireylerde RDUK'lar, önemli işlevsel kayıplara neden olur. Bu durum günlük yaşam aktivitelerinde örneğin temizlik işleri, yemek pişirme, alışveriş yapma ve araca binip inme gibi günlük görevleri yerine getirmede güçlük oluşturur (38,39). Xu ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, menapoz sonrası kadınlarda obezite, düşmeler, tanı almış ya da almamış osteoporozun yüksek RDUK riskiyle ilişkili olduğu saptanmıştır (40). Robert ve arkadaşları tarafından yapılan başka bir çalışmada, düşük T skorlarının kırık kaynamasını olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir (41).

RDUK'lar, doğrudan ya da dolaylı travma olmak üzere iki ana mekanizmayla meydana gelir. Doğrudan travma, distal radius ucunda meydana gelen vurma veya çarpma gibi direkt kuvvetler sonucu oluşur. Dolaylı travma ise dirsek ekstansiyon pozisyonunda ve el bileği dorsifleksiyondayken, kişinin açık el üzerine düşme sonucu oluşur (42). El bileğinin bu bölgesinin kırılabilmesi için 105-440 kg arasında değişen bir kuvvet gereklidir. Erkek bireylerde bu ortalama 282 kg, kadınlarda ise 195 kg'dır. El bileği 40° ile 90° dorsifleksiyondayken maruz kaldığı aşırı zorlamalar sonucunda kırık oluşur (43). Gerilim kuvvetlerin etkisiyle kırık hattı ilk olarak radius'un palmar

yüzeyinde olur. Ardından gelişen bükülme momentleri, dorsalde kompresyon stresine neden olur ve bu durum dorsal korteksin parçalanmasıyla sonuçlanır. Dorsal desteğin kaybı, metafiz bölgesinde kemiğin ezilmesine yol açar. Kişinin yaşı, kemik yapısı, düşme anında el bileğinin pozisyonu ve travmanın şiddetine göre farklı kırıklar görülür (42).

2.2.2. Klinik Değerlendirme ve Tanı

RDUK'un değerlendirmesi, hastadan alınan ayrıntılı anamnez ve fizik muayene ile başlar. Konservatif takip edilen RDUK'larda, alçının çıkarılmasıyla birlikte el bileğinde şişlik, ekimoz, deformite, ödem, hassasiyet, eklem hareket açıklığı, nörovasküler muayene ve el bileğinin kavrama gücü ile radyolojik görüntüler değerlendirilir. Bu parametreler, hastanın genel klinik durumu hakkında bilgi verse de ağrı düzeyi, fonksiyonellik ve günlük yaşam aktivitelerine katılım gibi faktörleri tam olarak yansıtmayabilir. Bunun için çalışmamızda kullandığımız çeşitli anketler kullanılmaktadır.

2.2.2.1. Görüntüleme Yöntemleri

RDUK'ların çoğu düz radyografi kullanılarak teşhis edilir. Ancak kompleks kırıklarda veya cerrahi öncesi ve sonraki süreçte bilgisayarlı tomografi (BT) tercih edilir (44). MRG, RDUK sonrası yaygın olarak kullanılmaz. TFCC, tendonlar ve diğer yumuşak doku yaralanmalarının değerlendirilmesinde kullanılabilir (45).

2.2.2.1.1. Düz Radyografiler

RDUK'lar posteroanterior (PA), lateral ve oblik grafiler ile değerlendirilir. Uygun PA görüntüsü için dirsek 90° fleksiyonda, omuz 90° abduksiyonda ve önkol avuç içi aşağı bakacak şekilde nötr konumda olmalıdır. Lateral grafi çekiminde ön kol nötral konumda tutulmalıdır. Pronasyon ve supinasyon hareketleri volar eğim açısında değişikliğe neden olabilir (46).

2.2.3. Distal Radius Kırıklarında Tedavi Yöntemleri

RDUK sonrası tedavi süreci multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Kırık tedavi dönemi ve rehabilitasyon dönemi olmak üzere iki döneme ayrılır (47).

2.2.3.1. Kırık Tedavi Dönemi

Bu dönem ortopedi hekimi tarafından yönetilir. RDUK sonrası ilk tedavi yaklaşımı, kemiklerin radyolojik görüntüde hizalanma durumuna göre planlanır. Kemik uyumu yeterliyse immobilizasyon önerilir ve hastalar 4-6 haftalık kısa kol alçısı ile konservatif olarak takip edilir. Kemiklerin hizalanması uygun değilse, alçı öncesinde kapalı redüksiyon yapılır. Redüksiyon sonrası hizalama korunabiliyorsa, 6 haftalık immobilizasyon kemik kaynaması için yeterlidir. Ancak redüksiyon sonrası kemik uyumu sağlanamıyorsa veya kırık instabilse cerrahi müdahale gerekir (48,49).

2.2.3.2. Rehabilitasyon Dönemi

RDUK rehabilitasyonunun temel amacı ağrı palyasyonun sağlanması, eklem hareket açıklığının artırılması, kas gücünün geliştirilmesi ve el bileğinin fonksiyonel kullanımının yeniden sağlanmasıdır (50). Hasta özelliklerine göre farklı fizik tedavi yaklaşımları ve uygulamaları kullanılır. El bileği eklem hareket açıklığı egzersizleri, güçlendirme egzersizleri, masaj, ödem kontrolü için KB ve GB'ları, ağrı yönetimi için TENS, sıcak-soğuk uygulamaları gibi çeşitli uygulamalar kullanılabilir. Rehabilitasyon süreci hastanın yaşı, mesleği, kemik kalitesi, eşlik eden hastalıklar ve komplikasyonlar gibi faktörlerden etkilenir. Hastaya bu süreçle ilgili verilen eğitim, hastanın tedavi sürecini ve hedeflerini daha iyi anlamasını sağlar ve fizyoterapist ile daha sağlıklı bir tedavi sürecinin yürütülmesine yardımcı olur. Birçok fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları olmasına rağmen, evrensel olarak kabul görmüş klinik kılavuzlar mevcut değildir (51,52).

Konservatif RDUK rehabilitasyon dönemi üç aşamadan oluşur; immobilizasyon fazı, mobilizasyon fazı ve güçlendirme fazı (53). Erken mobilizasyon fazında, el bileği alçı ile tamamen immobilize edilir ve el bileğinin eklem hareket açıklığı egzersizlerine izin verilmez. Bu dönemin amacı kırık hattında sağlıklı bir iyileşmenin olması için fizyolojik koşulları sağlamaktır. Hastanın etkilenen eldeki parmak eklemleri, dirsek ve omuz gibi el bileğinden uzak eklemlerde ağrı sınırında günde birkaç kez aktif hareketlerin yapılmasına izin verilir. Bu sayede gelişebilecek eklem sertliği ve atrofi önlenmeye çalışılır. Hastalara kendi kendine uygulayabileceği basit egzersizler hakkında eğitim verilir. Travma sonrası görülen inflamasyon ve

ödem, karpal tünel basıncını artırabileceği için, bu dönemde elin elevasyonda tutulması önemlidir. (53,54)

Kırık hattında yeterli iyileşme sağlanınca, ikinci faz olan mobilizasyon dönemine geçilir. Mobilizasyon fazın temel amacı ağrıyı ve ödemi kontrol altına almak. Bu evre, radyolojik görüntüde kırık hattında kallusun görüldüğü döneme karşılık gelir. 4-6. haftaların sonunda immobilizasyon sonlandırılır ve el bileği ağrı sınırında aktif, aktif-asistif eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlanır. Böylece eklem hareketliliğin artırılması desteklenir. Tendon mobilitesini arttırmaya yönelik tenodez egzersizleri dahil edilir. Bu dönemde KB, GB'ları, sıcak-soğuk uygulamaları, ultrason (US) ve TENS gibi fizik tedavi modaliteleri tercih edilebilir (54,55).

Güçlendirme fazı, kırık tedavisinin başlangıcından itibaren 8-10. haftalarda başlar ve bu aşamaya geçilebilmesi için yeterli düzeyde kemik kaynaması ve stabilitenin sağlanmış olması gerekir. Bu dönemde el bileğine germe egzersizleri ve güçlendirme egzersizlerine uygulanır. Fizik tedavi bitiminde hastalara ev egzersiz eğitim programı verilir ve bu egzersizlerin yapılması desteklenir (54,55).

2.2.4. Distal Radius Kırıklarının Komplikasyonları

2.2.4.1. Tendon Komplikasyonları

Gerek cerrahi gerekse konservatif tedavi sonrası tendon hasarı sık karşılaşılan komplikasyonlar arasındadır. Ekstansör yüzde en sık etkilenen yapılardan biri, ekstansör pollicis longus tendonudur. Bu tendon, distal radius'a yakın bir konumda olması nedeniyle, kırık sonrası oluşan kemik düzensizliklerine bağlı olarak hasara açık hale gelir (7). Fleksör pollicis longus tendonu ise fleksör yüzde en sık yaralanan tendondur (56).

2.2.4.2. Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu

KBAS-1, RDUK sonrası görülen önemli bir komplikasyondur. KBAS'ta aşırı şiddetli ve orantısız ağrı, anormal terleme, ödem, duyu ve motor bozuklukları ve cilt kan akımında değişiklikler gibi çok sayıda belirti görülebilir. Bu durum zamanla ciddi işlev kaybına yol açabilir (7,57).

2.2.4.3. Posttravmatik Artrit

RDUK sonrası posttravmatik artrit gelişimi bir diğer yaygın komplikasyondur. Bu durum özellikle yanlış kaynamış kırıklarda ve eklem içi kırıklarda sık görülür. Knirk ve Jupiter'in sınıflamasına göre posttravmatik artrit, radyolojik bulgular temelinde değerlendirilir. Buna göre radyolojik olarak normal görünümlü kemik yapıya sahip kişiler 0. derece, eklem yüzeyinde minimal daralma olanlar 1. derece, osteofit varlığı ile eklemlerde belirgin daralma olanlar 2. derece, kemik kistleri ve osteofitlerin varlığı ile yapısal bozulmanın eşlik ettiği ileri düzey vakalar ise 3. derece olarak tanımlanır (5).

2.2.4.4. Sinir Yaralanmaları

RDUK sonrası en sık etkilenen periferik sinir median sinirdir (58). Bununla birlikte, ulnar ve radial sinirlerde de hasar gelişebilir. Cerrahi, doğrudan travma, ödem, hematoma ya da aşırı distraksiyon gibi dolaylı mekanizmalara bağlı olarak ortaya çıkabilir. Konservatif takip edilen RDUK'larda, el bileğinin yanlış alçılanması karpal tünel sendromuna sebep olabilir (59).

2.2.4.5. Malunion

RDUK'ta malunion, kırığın yanlış pozisyonunda kaynaması sonucu gelişen bir komplikasyondur. Bu durum, iyileşme sürecinde şekil bozukluklara yol açar (60). Sagittal düzlemde palmar açının kaybına neden olur. Koronal düzlemde ise radyal eğimin azalmasına ve radyal kısalmaya neden olur. En doğru görüntüleme BT ile sağlanır (61).

2.2.4.6. Nonunion

RDUK sonrası kemiklerin kaynamaması nadir görülün bir durumdur. Sigara ve alkol kullanımı, obezite ve diyabet gibi sistemik hastalıklar, açık kırıklar, parçalı kırıklar ve devaskülarize olmuş kemik parçaları gibi lokal faktörler, kemiğin kaynamamasına sebep olabilir (62,63).

2.3. KOMPLEKS BÖLGESEL AĞRI SENDROMU TİP 1

2.3.1. Tanım ve Epidemiyoloji

KBAS-1 genellikle bir travma sonrasında ortaya çıkan şiddetli ağrı, cilt ve kemiklerde değişiklikler, otonom sinir sistemi bozuklukları, hareket kısıtlılığı ve psikolojik belirtilerle seyreden semptomlar kompleksidir. Kesin nedeni bilinmemekte olup tanı ve tedavi süreci zor olabilir (64).

KBAS çoğunlukla bir travmatik olay sonrası gelişir ve kırıklar en yaygın sebepler arasında yer alır (%42) (9). Üst taraf, alt tarafa göre daha sık etkilenir (65). Bazı çalışmalarda sağ tarafın tutulma oranı daha yüksek bulunmuştur. Her iki tarafın birlikte etkilenmesi %11-%16 oranında görülür (66). KBAS-1'in prevalansı ve insidansı tam olarak bilinmemekle birlikte, her 100.000 kişide 20,57 oranında görüldüğü, yıllık insidansının ise 100.000 kişide 5,46 olduğu saptanmıştır (67). Bu sendromun gelişiminde en çok suçlanan etiyolojik faktörlerden biri RDUK'tur. Literatürde, RDUK sonrası KBAS-1 gelişme insidansı %1 ile %37 arasında değişmektedir (10,68). Kadınlar erkeklere göre yaklaşık iki kat daha fazla etkilenir ve düşük ve orta enerjili travma sonrası daha fazla görülür (10,69).

2.3.2. Fizyopatoloji

KBAS tanımlanması eski yıllara dayanmasına rağmen, oluşum mekanizması halen tam olarak anlaşılamamıştır. Günümüzdeki birçok görüş bu durumun sinir sistemi duyarlılığı, otonomik disfonksiyon ve inflamasyonla ilişkili olabileceğini göstermektedir. Ayrıca genetik yatkınlık ve psikolojik faktörlerin de etkili olabileceği düşünülmektedir (9).

2.3.2.1. Periferik Sinir Sistemi

KBAS oluşumunda periferik sinir sistemimde bazı değişiklikler meydana gelir. Yapılan araştırmalara göre, inflamasyona yanıt olarak salınan tümör nekroz faktörü alfa (TNF-a) ve prostaglandin E2.8 gibi proinflamatuvar maddelerin, ağrıyı ileten sinir hücreleri yani nosiseptörlerde erken dönemde duyarlılık artışına neden olur. Bu artış depolarizasyon eşiğinde bir düşüş yaratır ve sinir hücrelerin daha kolay uyarılmasına neden olur. Böylece, sinirler normalde ağrıya neden olmayacak uyarılara bile ağrı

yanıtı verebilir hale gelir. KBAS'ta görülen artmış ağrı hissi yani hiperaljezinin gelişiminde önemli rol oynar (70).

Yapılan bir çalışmada, KBAS tanısı almış bir hastanın periferik sinir lifleri incelenmiş ve motor fonksiyondan sorumlu büyük çaplı A α sinir liflerinin korunduğu gözlemlenmiş. Buna karşın, ağrı iletiminde rol oynayan daha küçük çaplı A δ sinir liflerinde dejenerasyon görülmüştür. Araştırmacılar, A δ sinir liflerinde görülen bu yapısal hasarın, nosiseptif aktivitenin artmasına neden olabileceğini, bunun da periferik düzeyde ağrının daha kolay uyarılmasına ve yoğun algılanmasına neden olabileceğini belirtmiştir (71).

2.3.2.2. Santral Sinir Sistemi

Santral sinir sistemi duyarlılığı, KBAS gelişiminde önemli rol oynar. Yaralanma sonrası devam eden periferik sinir aktivasyonu, omuriliğin dorsal boynuzundaki sinaptik iletimi artırarak nosiseptif nöronların daha fazla uyarılmasına neden olur (72). Bu artış, glutamat ve P maddesi gibi uyarıcı nörotransmitterler tarafından sağlanır ve ağrı eşiğini düşürür. Bu nörotransmitterlerin etkisiyle zararsız uyaranlar ağrılı hale gelebilir, hiperpati ve allodini gelişimini kolaylaştırır (70). Hayvan çalışmalarında, P maddesinin baskılanmasının allodini belirtilerini azalttığı gösterilmiştir (73).

Kronik KBAS olgularında santral sinir sisteminde yapısal bozulmalar gelişebilir. Kortekste etkilenen uzuvların temsili azalabilir ve bu durum özellikle parmak ve el bileği fleksiyonunda kısıtlılıkta birlikte motor bozukluklara yol açabilir (74).

2.3.2.3. Otonomik Disfonksiyon

Otonom sinir sistemi terleme, cilt ısısının düzenlenmesi ve kan akımının kontrolü gibi birçok vücut fonksiyonlarını düzenler. KBAS'ta, katekolamin (norepinefrin) düzeylerinde değişiklikler meydana gelir. Akut dönemde bu maddelerin azalması, damarlarda vazodilatasyona neden olur ve etkilenen bölgede ödem, kızarıklık, ısı artışı ve aşırı terleme yani hiperhidroz görülür. Zamanla vücut bu maddelere daha duyarlı hale gelir. Bu da damarlarda vazokonstriksiyona ve etkilenen bölgede soğukluk hissine neden olur. Bu değişiklikler hastalığın ileri döneminde

ellerde ve ayaklarda soğukluk, renk değişikliği ve rahatsız edici bir üşüme hissine yol açabilir. Tüm bu bulgular, KBAS'ın sadece lokal bir ağrı olmadığını, aynı zamanda sinir sisteminde bozukluklarında rol oynadığını gösterir (75).

2.3.2.4. Otoimmünite

KBAS'ın etiyopatogenezinde otoimmün mekanizmaların rolü olduğunu öne süren çalışmalar mevcut (76). Yapılan araştırmalar, KBAS hastalarının yaklaşık %70'inde sinir sistemine karşı gelişmiş anti-otonom immünoglobulin G antikorlarının bulunduğu gösterilmiştir. Klinik belirtilerin şiddeti, hastalık süresi ya da fonksiyonel kayıplarla doğrudan ilişkisi henüz tam olarak ortaya konulamamıştır (77).

2.3.2.5. Genetik Yatkınlık

KBAS'ın oluşumunda genetik faktörlerin ne kadar etkili olduğu tam olarak bilinmemektedir ve bu alandaki bilgiler sınırlıdır. 2009 yılında yapılan bir çalışmada, KBAS'ın genç yaşlarda başlaması ve birden fazla ekstremitenin tutulumu, ailesel bir yatkınlıkla ilişkili olabileceği sonucuna ulaşmışlardır (78). Bağışıklık sistemini düzenleyen genetik yapı taşlarının hastalığın başlangıcında ve yayılımında etkili olabileceği düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda, insan lökosit antijen (HLA) sistemine ait bazı alt tiplerin, özellikle B62 ve DQ8'in hastalıkla ilişkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca HLA-A29.1 alt tipinin de hastalıkla ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (79,80).

2.3.2.6. Psikolojik Stres

Psikolojik faktörlerin KBAS gelişiminde etkili olabileceği düşünülmektedir. Travmatik olaylardan sonra stres bozukluğu tanısı alan kişilerde, kontrol grubuna göre KBAS gelişme olasılığının anlamlı şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür (81). Ayrıca yüksek düzeyde anksiyete, ağrıya karşı hassasiyet ve sakatlık korkusu gibi durumlar hastalığın ilerlemesini olumsuz etkiler. Anksiyetenin neden olduğu katekolamin artışının sinir sistemi üzerindeki etkisiyle nosiseptif duyarlılığı artırdığı ve buna bağlı olarak adrenerjik belirtilerin ortaya çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir (9,82)

2.3.3. Klinik Semptom ve Bulgular

KBAS'ın klinik bulguları, hastalığın başlangıcından itibaren değişkenlik gösterebilir. Erken dönemde aniden başlayan ve giderek şiddetlenen ağrı görülür. Ağrıya birkaç gün içerisinde şişlik, sempatik disfonksiyon, damar yapısında değişiklikler ve eklem hareketinde kısıtlılık da eklenir. Bu durum hastanın günlük yaşam aktivitelerini ciddi şekilde kısıtlar (64). Semptomlar, başlatıcı olaydan sonra genellikle 4 ila 6 hafta içinde gelişir (83).

2.3.3.1. Vazomotor Semptomlar

KBAS'ta etkilenen ekstremitelerde vazomotor bulgular, ciltte renk değişikliği ve sıcaklık artışı veya azalması şeklinde izlenir. Sıcaklık asimetrisi %79, renk asimetrisi ise %97 hastada görülür (12). Etkilenen ekstremiteler ile sağlıklı ekstremiteler arasında 1°C'den fazla sıcaklık farkının olması tanı açısından önemlidir. Hastalığın erken döneminde etkilenen ekstremiteler sıcak ve ödemli olup, cilt parlak kırmızı renktedir. İleri evrelerde ekstremiteler soğuk hale gelir (84). Bu semptomlardan bağımsız olarak, hastalığın başlangıcında tüm hastalarda ödem ortaya çıkar (85,86).

2.3.3.2. Sudomotor Semptomlar

Sudomotor semptomlar KBAS hastalarında sık görülür. Hastaların yaklaşık yarısında hiperhidroz, bazı hastalarda ise hipohidroz ortaya çıkabilir (84,87). Hastalığın başlangıcında görülen ödem, elin tamamında izlenir ve parmaklarda sosis görünümüne neden olur. Bu dönemde hastalar, etkilenen ekstremiteleri hareket ettirmek istemezler (88). Bazı hastalarda ödem kaybolursa bile etkilenen ekstremitenin diğerine göre daha büyük olduğunu düşünebilir ve 'bozulmuş beden imajı' gelişebilir (89).

2.3.3.3. Motor ve Trofik Semptomlar

Eklem hareket açıklığının kısıtlanması ve kas gücünde azalma, KBAS hastalarında en sık rastlanan motor bozukluklarıdır (84). Kas güçsüzlüğü hastaların %75-95'inde görülür (88). Hareketlerde kısıtlılık genellikle ödem ve ağrıdan kaynaklanır (84). Bu semptomların gerilmesiyle kas gücü ve hareket açıklığı artar (87). Diğer semptomlar arasında hastaların %10'unda distoni ve %50'sinde tremor tespit edilmiştir (84). Hastalık kronik evreye geçerse ve tedavi edilmezse eklemlerde kontraktür gelişebilir ve bazı kontraktürler tedaviye rağmen düzelmeyebilir (88). İlk

3-6 ay içinde uygun tedavi almayan KBAS hastalarında tendon kısalması ve eklem kapsülünde fibrozis ortaya çıkabilir (87). Motor fonksiyon bozuklukları ve eklemden meydana gelen değişikliklerin sebebi tam olarak bilinmemektedir. Nöreseptörlerin hareketle aktive olması sonucu ağrı ortaya çıkar, hasta ağrıyı hissetmemek için ekstremitayı korur ve hareketsiz tutmasına sebep olur (88). KBAS'ta görülen trofik değişiklikler; ciltte incelme ve parlama, tırnaklarda kırılabilirlik artışı ile tırnak ve saç uzamasında değişiklikler şeklinde ortaya çıkar ve hastalığın ileri evrelerinde belirgin hale gelir (84).

2.3.3.4. Ağrı ve Duyusal Semptomlar

KBAS'ta ağrı önemli bir semptomdur ve başlatıcı olayın şiddetinden bağımsız olarak ortaya çıkar (64). KBAS-1'de ağrı genellikle derin dokularda hissedilirken, KBAS-2'de ise yanıcı tarzda ağrı hissedilir. Ağrı, zaman zaman ortaya çıkabileceği gibi sürekli de olabilir (84). KBAS-1'de ağrı sinirlerin dağılım bölgelerine yani dermatomlara uymaz ve narkotik ağrı kesicilere cevap vermez (87). Hastalar ağrı yüzünden etkilenen ekstremitayı hareket ettirmekten korkar ve sağlıklı ekstremita ile korumaya çalışır. Normalde ağrıya yol açmayan hareketler ve yüksek sesli ortamlar ağrıyı tetikleyebilir. Ağrılı bir uyarının normalden çok daha şiddetli algılanmasına hiperaljezi denir ve KBAS'ta sıkça görülür. Ağrısız bir uyarının ağrılı olarak hissedilmesi allodini olarak tanımlanırken, ağrısız bir uyarının tekrarlanmasıyla ağrı yanıtının giderek artmasına ise hiperpati denilir. Tüm bunlar KBAS'ta ağrı ile ilişkili semptomlardır (88,90). KBAS'ta en yaygın somatosensoryal belirtiler hiperaljezi ve basınç ağrısı olup, bu belirtiler KBAS-1 hastalarında %66 oranında ortaya çıkar (91,92). Hastaların %60'ında hareketle tetiklenen ağrı görülürken, yaklaşık yarısında ellerin aşağı doğru bırakılması gibi ortostatik ağrı görülür (86,92).

2.3.4. Klinik Evreler

KBAS'ın klinik bulguları, hastalığın evrelerine göre farklılık gösterir ve üç dönemde değerlendirilir. Birinci evre akut dönem olarak tanımlanır, ikinci evre distrofik dönem ve üçüncü evre ise atrofik dönem olarak tanımlanır. Birinci ve ikinci evreler arasında kesin sınırlar yoktur ve çoğunlukla birbirine geçiş gösterir. Klinik belirtiler zamanla farklılık gösterebilir (64).

2.3.4.1. Birinci Dönem

Akut evre, travma veya doku hasarı sonrası başlar ve ilk 3 aylık dönemi kapsar. Klinik olarak ağrı, ödem, ciltte sıcaklık artışı ve renk değişiklikleri görülebilir. Bu dönemde ağrı değişkenlik gösterebilir. Mekanik, psödoenflamatuar veya mikst tipte olabilir. Hasta ağrının artmasından korktuğu için hareket etmekten kaçınır. Akut evrede vazomotor bozukluklar da görülür. Etkilenen ekstremitenin cildi sıcak, parlak, gergin ve pembe ya da kırmızı renkte görünür. Aynı zamanda ciltte yumuşak gode bırakan ödem oluşur. Zamanla ödemin artmasıyla birlikte distalde sertlik gelişir, bu da eklem hareketlerinde belirgin kısıtlılığa yol açar. Bu dönem zamanında tedavi edilmezse distrofik döneme ilerler (64). Şekil 4'te akut dönemde KBAS tanısı konulan hastanın sağ elinde renk değişikliği ve ödem görülmektedir.



Şekil 4. Sağ elde RDUK sonrası KBAS gelişen hasta

2.3.4.2. İkinci Dönem

Distrofik dönem, doku zedelenmesini takip eden 3. aydan sonra ortaya çıkar ve yaklaşık olarak 6 ay sürer. Bu evre, ilk fazdaki inflammatuar belirtilerin azaldığı ve doku hasarının belirginleştiği dönemdir. Ödem, ağrı ve eklemde katılık artar. Vazomotor disfonksiyona bağlı ekstremiteler soğuk, soluk ve soğuğa karşı aşırı hassas hale gelir. Bu evrede ödem hala belirgindir ancak gode bırakmaz ve parmaklarda fusiform şekil değişiklikleri görülür. Eklem hareket açıklığı ve hareket kabiliyeti belirgin şekilde azalır. Radyolojik olarak benekli osteoporoz ilk kez bu evrede ortaya çıkar ve bu durum ilerleyici fonksiyon kaybının önemli göstergesidir (64).

2.3.4.3. Üçüncü Dönem

Atrofik dönem, hastalığın başlangıcından yaklaşık 6 ay sonra gelişir. Bu evrede inflamatuvar ve vazomotor semptomların yerini kalıcı doku değişiklikleri alır. Ağrı devam eder, ancak diğer evrelere göre daha hafiftir. Ciltte trofik değişiklikler gelişir ve bu durum cildin ince, elastikiyetini yitirmiş ve normal kıvrımlarını kaybetmiş bir görünüm almasına neden olur. Tırnaklar kolay kırılır, uzamaları yavaşlar ve şekil bozuklukları görülebilir. Deri siyanotik ve soğuktur. Bu evrede kas kitlesinde atrofi ve osteoporoz belirginleşir. Eklem hareket açıklığı önemli ölçüde kısıtlanır ve tendon kontraktürleri gelişir. Motor sistem bozuklukları arasında güçsüzlük, koordinasyon eksikliği, tremor, distoni ve istemsiz hareketler gözlemlenebilir (64).

KBAS için bu sınıflandırma yaklaşımı günümüzde artık tercih edilmemektedir (93). KBAS kliniği, iki evreye göre sınıflandırılarak değerlendirilir. Bu evreler akut ya da sıcak faz ve kronik ya da soğuk faz olarak adlandırılır (94). Sıcak fazda inflamasyon belirgindir ve hastalar giderek artan, devamlı bir derin ağrıdan yakınır (95). İnflamasyon azaldığında, soğuk faz yaklaşık 6 ay sonra gelişir. Ağrı, istirahat sırasında daha belirgindir ve tedavi edilmesi zordur. Bu dönemde lokal osteoporoz ve doku atrofileri gelişebilir (85). Saç ve tırnak yapısında değişiklikler görülebilir (95).

2.3.5. Tanı Yöntemleri

KBAS tanısını kesin olarak koyabilecek altın standart bir tanı testi yoktur. Bunun nedeni, hastalığın karmaşık bir yapısının olması ve fizyopatolojisinin tam olarak bilinmemesidir. KBAS'ın bu heterojen yapısı, farklı tanı kriterlerinin ve sınıflandırma sistemlerinin yapılmasına yol açmıştır (96,97).

KBAS'ın ilk tanı kriterleri Uluslararası ağrı çalışmaları derneği (IASP) tarafından 1994 yılında yapılmıştır (98). Bu kriterlerin duyarlılığı yüksek, özgüllüğünün ise düşük düzeyde ve bazı farklı hastalıkların yanlışlıkla KBAS olarak tanı alabileceği gösterilmiştir (57). Bu sisteme göre, KBAS tanısı alan hastaların sadece %40'ına doğru tanı konulabilmiştir (96). 2003 yılında IASP tanı kriterlerini geliştirmek için bir toplantı düzenlenmiş ve bu toplantı sonucunda Budapeşte kriterleri olarak bilinen yeni tanı sistemi belirlenmiştir. Günümüzde Budapeşte tanı kriterleri, KBAS tanısında en yaygın kullanılan sistemdir. Bu sistem eskisine göre hastalığı daha doğru ayırt edebilmektedir. Duyusal bozukluklar, cilt ısısında değişiklikler, ciltte renk

değişiklikleri, ödem, terleme ve motor bozukluklar önemli belirtiler arasında sayılmıştır (57). 2010 yılında Harden ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, İASP kriterlerinin duyarlılığı %100, Budapeşte kriterlerinin ise %99 bulunmuştur. Ancak özgüllük açısından Budapeşte kriterleri (%68), İASP kriterlerine (%41) göre daha başarılıdır (57).

2003 Budapeşte tanı kriterleri tablo 1’de gösterilmiştir. Bu kriterlere göre, KBAS tanısı konulabilmesi için dört kategorinin de sağlanması gerekir. Buna göre en az üçünde bir semptom ve en az iki bulguların bulunması gerekmektedir (57).

Tablo 1. 2003 Budapeşte tanı kriterleri

1. Başlatıcı olaydan bağımsız sürekli ağrı
2. Aşağıda belirtilen dört kategori arasında en az üçünde bir semptom • Duyusal: Hiperaleji ve/veya alodini • Vazomotor: Isı asimetrisi ve/veya cilt renk değişiklikleri ve/veya cilt renk asimetrisi • Sudomotor/Ödem: Ödem ve/veya terleme değişiklikleri ve/veya terleme asimetrisi • Motor/Trofik: Azalmış eklem hareket açıklığı ve/veya motor fonksiyon bozukluğu (distoni, güçsüzlük, tremor) ve/veya trofik değişiklikler (tırnak, deri, saç)
3. Aşağıda belirtilen dört kategori arasında en az ikisinde en az bir bulgu • Duyusal: Hiperaleji (iğne testi) ve/veya alodini (hafif dokunma ve/veya sıcaklık hissi ve/veya derin somatik basınç ve/veya eklem hareketi) kanıtı • Vazomotor: Isı asimetrisi ($>1^{\circ}\text{C}$) ve/veya cilt renk değişiklikleri ve/veya cilt renk asimetri kanıtı • Sudomotor/Ödem: Ödem ve/veya terleme değişiklikleri ve/veya terleme asimetrisi kanıtı • Motor/Trofik: Azalmış eklem hareket açıklığı ve/veya motor fonksiyon bozukluğu (distoni, güçsüzlük, tremor) ve/veya trofik değişiklikler (tırnak, deri, saç) kanıtı
4. Semptom ve bulguları daha iyi açıklayacak bir ayırıcı tanının olmaması

2.3.6. Yardımcı Tanı Yöntemleri

KBAS için özel bir laboratuvar testi yoktur. Tanı klinik değerlendirmeye konur. Ancak tanıyı desteklemek için çeşitli yardımcı tanı yöntemleri kullanılabilir. Romatizmal hastalıkları veya enfeksiyonu dışlamak için tam kan sayımı, eritrosit sedimentasyon hızı, C-reaktif protein ve otoantikor testlerine bakılması önerilir (99).

2.3.6.1. Direkt radyografiler

KBAS kliniği olan hastalarda çekilen direkt radyografilerde, etkilenen bölgede yaygın benekli periartriküler osteoporoz bulguları görülebilir. Bu değişiklikler çoğunlukla belirtiler başladıktan 4-8 hafta sonra kemik metafizlerinde ortaya çıkar, ancak tanı koymak için tek başına yeterli değildir (13). Hastalığın erken dönemlerinde subkondral kemikte lizis ve yumuşak doku ödemi görülür (100). Hastalığın ilerlemesiyle birlikte kemik yapısında genişlemiş medüller kanallar, kortikal incelleme ve buzlu cam benzeri görünüm ortaya çıkabilir (13). Başlangıçta eklem aralıkları korunmuştur, ileri dönemlerde ise daralma ve ankiloz gelişebilir (100). Etkilenen ekstremitelerde osteopeni varlığı, kemik mineral yoğunluğunda %30-50 oranında azalmayı işaret eder (101). Direkt radyografilerin tanısal duyarlılığı düşüktür (%30), hastaların üçte birinde herhangi bir radyolojik anormallik saptanmayabilir (100) (Şekil 5).



Şekil 5. Normal sağ bilek ile benekli osteoporozu gösteren sol bilek grafisi (102).

2.3.6.2. Kemik Dansitometrisi

KBAS'lı hastalarda kemik dansitometri yöntemi, etkilenen bölgelerdeki kemik mineral yoğunluğundaki kayıpları değerlendirmek için sıkça kullanılan güvenilir bir ölçüm yöntemidir. Kemik yapısı tedaviyle düzelebileceği için bu yöntem tedaviye verilen yanıtı takip etmek için kullanılabilir (13).

2.3.6.3. Üç Fazlı Radyonüklid Kemik Sintigrafisi

Üç fazlı kemik sintigrafisi, Teknesyum Tc-99m kullanılarak yapılır ve yüksek duyarlılığa (%96) sahiptir. Özgüllüğü düşük olduğu için tek başına tanı koymada yeterli değildir (103,104). Tanıya yardımcı olarak, erken dönemde kemik değişikliklerini radyografiden daha önce gösterir (104,105). Hastalığın ilk yılı içinde eklem çevresindeki radyoaktif tutulum görülmesi tipiktir (13). Radyoizotop tutulum görülmese de tanı tamamen ekarte edilemez (104,105).

2.3.6.4. Elektromiyografi

KBAS-2 tanısında elektromiyografi (EMG) kullanılabilir ve bazı hastalarda tanıya katkı sağlayabilir (13). Ancak iğne EMG oldukça ağırlı bir işlemdir ve çoğu durumda tedavi yaklaşımını etkilemez, bu nedenle rutinde kullanımı her zaman gerekli değildir (106).

2.3.6.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRG için belirli bir kullanım zorunluluğu olmasa da, yumuşak dokular ile eklem çevresindeki ödemi ve efüzyonu göstermede yardımcı olabilir. KBAS hastalarında, hastalığın erken evresinde sempatik sistem bozukluklarına ve mikrovasküler düzeyde miyopatiye bağlı olarak kaslarda iskemiye işaret eden bulgulara rastlanmıştır. Bu bulgular, damar geçirgenliğinde artış ve doku içinde sıvı birikimiyle birlikte gözlemlenmiştir. İleri dönemlerde ise kas dokusunda yağlanma, fibrotik değişiklikler ve atrofi geliştiği saptanmıştır (100).

2.3.6.6. Bilgisayarlı Tomografi

BT, KBAS tanısında yaygın olarak kullanılmaz. Kemik kaybının değerlendirilmesinde faydalı olabilir (90,107).

2.3.6.7. Ultrasonografik Görüntüleme

Ultrasonografik görüntüleme, dokuya ait trofik değişikliklerin ve ödemin gösterilmesinde yardımcı olabilir (108) Bu görüntüleme yöntemi, KBAS ile benzer bulgular gösteren inflamatuvar hastalıklar ve diğer patolojilerin dışlanması için kullanılabilir (90,107).

2.3.7. Ayırıcı Tanı

KBAS'ın tam olarak açıklanamayan mekanizması olduğu için, bu hastalığa ait bulgular pek çok farklı hastalıkta benzerlik gösterebilir (84). Doğru tanı için klinik belirtiler diğer hastalıklarla kıyaslanmalı ve ayırıcı tanı yapılmalıdır (84,109). KBAS'ın ayırıcı tanısında göz önünde bulundurulması gereken patolojik durumlar Tablo 2'de gösterilmiştir (64).

Tablo 2. KBAS ayırıcı tanısında önemli klinik durumlar

Kemik veya yumuşak doku travmaları (fraktürler, tendon ve ligaman yaralanmaları).
Sinir sistemine ait hastalıklar (nöropatiler, spinal lezyonlar, Guillain Barre sendromu, periferik sinir hasarı).
Damar hastalıkları (ateroskleroz, tromboflebit, Raynaud Hastalığı).
Bakteriyel, viral ve fungal kaynaklı enfeksiyonlar
Torasik outlet sendromu
İnflamatuvar/Otoimmün hastalıklar (artritler)
Zehirli maddelere maruz kalma
Kompartman Sendromu
Psikolojik kökenli sorunlar

2.3.8. Tedavi Yöntemleri

KBAS hastalarında belirtiler erken tedaviye rağmen ilerleyebilir. Hastalık kronikleştiğinde iyileşme daha da zorlaşacağı için tedaviye geç başlanmamalıdır (82,88). Tedavide FTR, medikal tedaviler, psikolojik destek ve girişimsel yöntemler kullanılır (82).

2.3.8.1. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

KBAS tedavisinde, hastalığın fizyopatolojisindeki belirsizliğe rağmen FTR uygulamaları ilk basamakta yer alır (13,106). Fizik tedavi programları erken dönemde ağrının kontrol altına alınması ve ödemin giderilmesi, geç dönemde eklem hareket açıklığının korunması ve artırılması ile günlük yaşam aktivitelerin yeniden kazanılması amacıyla planlanır (64). Tedaviye erken dönemde başlanması ağrı kontrolü ve hareket kısıtlılığın azaltılmasında etkilidir (13). Erken dönemde etkilenen ekstremiteler, kalp seviyesinin üzerinde olacak şekilde elevasyonda tutulmalıdır ve hastanın hareket etme kaygısını gidermek için tedaviye nosiseptif uyarılarla yapılan desensitizasyon uygulamalarıyla başlanmalıdır. Hipersensitif dokuların dokunmaya karşı duyarlılığını azaltmak için KB, GB ve kademeli masaj uygulamaları etkilidir. Bu yöntemler ödemin azaltılmasında da etkilidir (64).

2.3.8.1.1. Fludoterapi

Fludoterapi, girdaplı bir ortamda ve ısıнын etkisiyle talaş parçacıklarının kullanıldığı bir fizik tedavi yöntemidir. Bu yöntemin sağladığı dokunsal uyarılar, hipersensitivite semptomlarının hafiflemesini sağlar. KBAS hastalarında hipersensitivite ve ağrı üzerinde etkileri bulunsa da, bu alanda yeterli bilimsel çalışma bulunmamaktadır (110).

2.3.8.1.2. İnterferansiyal Akım

KBAS tedavisinde interferansiyal akımlar yaygın kullanılır. İnterferansiyal akımlar, derin dokulara ulaşabilen ve rahat tolere edilebilen bir elektriksel akım sağlayarak hem ağrının hem de ödemin azaltılmasına yardımcı olur (111).

2.3.8.1.3. Lazer

Düşük doz lazer uygulamaları (LLLT) ağrı giderici, ödem azaltıcı ve antienflamatuar özellikleri vardır. Aynı zamanda sempatik sinir sisteminin aşırı uyarılması üzerinde dengeleyici etkisi vardır (112,113). KBAS-1 hastalarında yapılan bir çalışmada, LLLT uygulanan grupta ağrı düzeylerinde anlamlı bir azalma görülmüştür (111).

2.3.8.1.4. Ultrason

Ultrason tedavisi, terapötik dozlarda uygulandığında hücre zarının geçirgenliğini artırarak ödemi azaltır, dolaşımı destekler ve ağrıyı hafifletir. Hastalığın erken evresinde düşük dozda, ileri evrede ise daha uzun süreli ve yüksek dozlarda uygulanır (114). Ultrasonun temel etkisi, dokular arasındaki ses dalgalarının ısıya çevrilmesiyle ortaya çıkar ve bunu sağlamak için genellikle 800 kHz ile 3 MHz arasında değişen frekanslar tercih edilir. Eklem fonksiyon bozukluğu olan kronik KBAS hastalarında, ekstremitenin fonksiyonunu artırmak için ısıtıcı etkisinden yararlanılır (115).

2.3.8.1.5. Ekstrakorporeal Şok Dalgası Tedavisi

Ekstrakorporeal Şok Dalgası Tedavisi (ESWT), etkilenen bölgede radyofrekans dalgaları aracılığıyla hücresel yenilenmeyi ve metabolik aktiviteyi uyaran bir tedavi yöntemidir. Hastalığın erken döneminde ağrıya neden olabileceği için tercih edilmez. İleri evrelerdeki kullanımına ilişkin literatürde yeterli kanıt yoktur (115).

2.3.8.1.6. Transkutanöz Elektriksel Stimülasyon

TENS, ağrıyı azaltmak için kapı kontrol teorisi temelinde çalışan ve yaygın olarak kullanılan bir fizik tedavi yöntemidir. Boyun ve bel ağrılarında etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak TENS'in tek başına KBAS-1 hastalarında kullanımına dair veriler yetersizdir. KBAS tedavisinde ağrının kontrolü ve işlevselliğin artırılmasında destekleyici olarak kullanılabilir. Nöropatik ağrının eşlik ettiği KBAS hastalarında, akupunktur veya konvansiyonel TENS uygulamaları fayda sağlayabileceği düşünülmektedir. Hangi uygulama şeklinin nasıl kullanılacağı konusunda kesin bir görüş birliği yoktur (116). Kısa süreli, yüksek frekanslı ya da burst modundaki uygulamalar istemsiz kas hareketlerine neden olabileceği için bazı hastalar tarafından zor tolere edilir. Bu nedenle bu tür uygulamalar yaygın olarak tercih edilmez (114).

2.3.8.1.7. Egzersiz

KBAS'ta egzersizlerin temel amacı, fonksiyonel kapasiteyi artırmak, kontraktür gelişimini önlemek ve eklem hareket açıklığını korumak ve yeniden kazandırmaktır. Egzersizlere, hareket kısıtlılığı gelişmeden önce başlanmalıdır. KBAS

tedavisinde egzersiz, diğer tedavi yöntemleriyle kombine edilerek hastalığın her evresinde uygulanmalıdır. Eklem hareket açıklığını geliştirmeye yönelik olarak önerilen egzersizler; eklem hareket açıklığı egzersizleri, güçlendirme egzersizleri ve germe egzersizleridir (64). İzometrik güçlendirme egzersizleri ve pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri ile tedaviye başlanır. Hareket kısıtlılığı olan hastalarda pasif germe egzersizleri uygulanabilir (117). İzometrik egzersizler, kasın boyunu değiştirmeden uygulandığı için genellikle ağrıya neden olmaz ve hastalığın erken evresinde tercih edilir (100).

Hastanın egzersiz programı mevcut durumu, fonksiyonel kapasitesi ve hastalığın evresine göre planlanmalıdır. Özellikle erken dönemde egzersiz sıklığının artırılması, eklem sertliği ve kontraktür gelişimini önlemek açısından önemlidir. Egzersizlerin her gün 20-30 dakika yapılması, haftalık olarak ise en az 2 ila 5 seans şeklinde uygulanmalıdır (118). Fizik tedavi uygulamaları aşırı zorlayıcı olmamalıdır. Ağrının şiddetlenmesine ve sempatik yanıtların artmasına yol açabilir (106). Bu nedenle fizik tedavi uygulamaları dikkatle planlanmalı ve yakından izlenmelidir (64).

Kontraktürlerin önlenmesi için hastalığın erken evresinde fizik tedaviye ek olarak istirahat splintleri tercih edilebilir (64). Ancak literatürde splint kullanımının etkinliğini destekleyen çalışmalar sınırlıdır (117).

2.3.8.1.8. Termal Tedaviler

Termal tedaviler, suyun iyileştirici etkisi sayesinde tedavi alanında yaygın olarak kullanılır (119). Su, sahip olduğu yüksek ısı kapasitesi sayesinde dokuların ısınmasını sağlar ve yüzeye temas etmesiyle kan dolaşımı harekete geçirir. Bununla birlikte, egzersizlerin uygulamasını kolaylaştırır ve rehabilitasyonda proprioseptif geri bildirim gelişmesine katkı sağlar. Bu alanda kullanılan KB ve GB'lar, birçok el yaralanması ve elde görülen diğer patolojilerin tedavisinde kullanılmaktadır ancak etkinlikleri ile ilgili az sayıda çalışma vardır (120).

2.3.8.1.8.1. Girdap Banyosu

Whirlpool olarak da bilinen GB'ları, ilk kez Birinci Dünya Savaşı sırasında Fransız ordusu tarafından uygulanmış ve günümüzde pek çok ülkede tıbbi ve cerrahi durumların tedavisinde kullanılmaktadır (121).

Tedavi sırasında hastanın hastalığına ve klinik durumuna göre vücudunun tamamı veya belirli bir bölümü suya daldırılır. Elektrik motoru yardımıyla suyu girdap şeklinde hareket ettirir. Girdap banyoları için ideal su sıcaklığı 36-40°C aralığındadır ve uygulama süresi 10-30 dk arasında değişmektedir (120,121). Tüm vücudun içine girebildiği banyolara Hubbard tankları veya kelebek banyoları denir. Bu tanklar özellikle geniş yanık yüzeylerine ve bası yaralarına sahip hastaların tedavisinde kullanılır. Bu tanklar içinde hastalar, suyun kaldırma kuvveti etkisiyle egzersizlerin daha kolay yapılmasını sağlar (120).

Suya daldırma tedavileri, suyun hidrostatik basıncı, kaldırma kuvveti, vizkozitesi ve termodinamik özelliklerinden yararlanır. Özellikle sıcak suyla yapılan daldırma tedavileri sırasında artan hidrostatik basınç, kan dolaşımını arttırmak ve ödemi azaltmak açısından etkilidir (119). Sıcak GB'ları ile suya daldırılan bölgede ısı transferi oluşur (122). Isı tedavisi sonucunda gelişen vazodilatasyon sayesinde kan akışı, kapiller geçirgenlik, sinir iletimi ve kolajen esnekliği artar (122). GB sırasında, sıcak su ve türbülanslı akım, ağrı düzenleme mekanizmasını devreye sokarak ağrı eşiğini artırır (123). Ayrıca GB, kas içcikleri ile golgi tendon organlarını uyarak eklem hareket açıklığını artırır (124).

2.3.8.1.8.2. Kontrast Banyo

KB'lar, üst ve alt ekstremitelerde görülen kas-iskelet sistemi ağrılarını, yumuşak doku inflamasyonunu, subakut dönemde eklem sertliğini azaltmak, ödemi ve kas spazmlarını hafifletmek için uygulanan bir termal tedavi yöntemidir. Kolay ulaşılabilir, güvenli, invazif olmayan, düşük maliyetli ve pratik bir yöntem olması nedeniyle kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının tedavisinde yaygın olarak kullanılan termal tedavi yöntemidir (125).

KB, ekstremitenin belirli sıcaklık derecelerinde ve sürelerle önce sıcak, sonrasında soğuk suya dönüşümlü olarak daldırılması şeklinde uygulanan bir

yöntemdir (126). Sıcak su vazodilatasyona yol açarak dolaşımı artırır, soğuk su ise vazokonstriksiyona sebep olarak dolaşımı azaltır. Sıcak ve soğuk suyun dönüşümlü kullanımı, sadece sıcak su kullanıma göre daha fazla vazodilatasyon sağlar. KB, damarlarda aralıklı vazokonstriksiyon ve vazodilatasyona neden olarak venöz dönüşü artıran bir pompalama etkisi oluşturduğuna inanılmakta (127,128). Bu mekanizma, dokulara giden kan akışını ve oksijenlenmeyi artırarak iyileşmeyi destekler. Ayrıca doku atık ürünlerinin taşınmasını hızlandırarak ödemin azalmasına katkıda bulunur, ekstremitte fonksiyonlarını geliştirir ve daha hızlı bir toparlama sağlar (126). KB, vasküler bir bozukluk oluşturmada dolaşımı belirgin şekilde uyarır (120). KB'nin etkilerini açıklamak için birçok teori olsa da, bu konuda kesin bir fikir birliği sağlanamamıştır. Damar tonusu üzerinde önemli rol oynayan sempatik aktivite etkileri net olarak bilinmemektedir (129).

2.3.8.2. Psikolojik Terapi

Psikolojik sorunlar, ağrının daha yoğun hissedilmesine ve kişinin günlük yaşamını zorlaştırmasına neden olabilir (130). Depresyon ve travma sonrası stres bozukluğu gibi durumlar tedavi sürecini zorlaştırır. Bu yüzden bu tür rahatsızlıkların erken dönemde fark edilip destek sağlanması önemlidir (75). Ağrıyla baş etmeyi kolaylaştırmak ve rahatlama sağlamak için biofeedback ve bilişsel davranışçı uygulamaları önerilebilir (75,130).

2.3.8.3. Medikal Tedavi

KBAS tedavisinde ilaç seçimi ile ilgili standart bir rehber yoktur. Güçlü kanıtlar olmasa da farklı ilaç tedavileri kullanılabilir. Medikal tedavinin amacı ağrıyı kontrol altına almak ve rehabilitasyona katılımını desteklemektir (131).

2.3.8.3.1. Nonsteroid Anti-inflamatuar İlaçlar

Analjezik ve anti-inflamatuar etkileri olan nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ), KBAS tedavisinde etkili olduğuna dair yeterli kanıtlar yoktur (132). Yapılan bir çalışmada, KBAS-1 ve KBAS-2 tanısı almış toplam 20 hastaya, 2 gün süresince her gün 80 mg parecoksib verilmiş ancak plaseboya göre belirgin bir fayda sağlamamıştır (133).

2.3.8.3.2. Antioksidanlar

KBAS tedavisinde kullanılmış antioksidanlar; N-asetilsistein (NAC), mannitol ve dimetilsülfoksittir (DMSO). Serbest radikallerin hastalığın oluşumunda önemli rol oynaması nedeniyle tedavide bu ilaçlar denenmiştir (132).

2.3.8.3.3. NMDA Reseptör Antagonistleri

N-metil-D-aspartik asit (NMDA) reseptör antagonistleri, santral duyarlılığın gelişiminde rol oynadığı düşünülen eksitator reseptörleri bloke eder. Memantin, amantadin, ketamin ve deksstrometorfan NMDA reseptörlerini bloke eden maddelerdir. Bu ilaçlar, bazı ülkelerde ağrı tedavisinde özel izinle kullanılır. En sık görülen yan etkileri; tolerans gelişimi, bulantı, sedasyon ve psikiyatrik bozukluklardır (64).

2.3.8.3.4. Antidepresanlar

Seçici serotonin-noradrenalin geri alım inhibitörleri (SNRI) ve trisiklik antidepresanlar (TCA) nöropatik ağrıya yaygın kullanılsa da, KBAS için bu ilaçların etkisini inceleyen çalışmalar sınırlıdır (134). Amitriptilin, TCA sınıfı içerisinde en yaygın kullanılan ilaçlardan biridir. Nöropatik ağrı tedavisinde etkili olduğu bilinen bu ilaç, presinaptik sinir uçlarında hem serotonin hem de noradrenalin geri alımını inhibe ederek nörotransmitterlerin düzeyini artırır. Merkezi sinir sistemi üzerinden ağrıyı azaltır (64). Seçici serotonin geri alım inhibitörleri (SNRI), serotonin düzeyini artıran ilaçlardır. KBAS'ta ağrı kesici etkisine dair veriler kısıtlıdır (135).

2.3.8.3.5. Bifosfonatlar

Bifosfonatların, kemik yıkımını engelleyerek KBAS tedavisinde etkili olduğu bulunmuştur. KBAS tedavisine yönelik iki plasebo kontrollü bifosfonat çalışmasında, alendronat ve klodronatın plasebo grubuna kıyasla ağrı düzeylerinde anlamlı bir iyileşme sağladığı bildirilmiştir (136,137). Bu ilaçların temel etkisi KBAS ile ilişkili osteoporozu önlemeye yönelik olduğu düşünülse de, KBAS'ta periferik ve merkezi mekanizmaların da bu etkiye katkı sağladığı düşünülmektedir (135).

2.3.8.3.6. Antiepileptik İlaçlar

Gabapentin, nöropatik ağrı tedavisinde ve KBAS'ta sık kullanılan ilaçlardan biridir (138). KBAS hastalarının da dahil olduğu geniş bir plasebo kontrollü çalışmada, gabapentinin plaseboya kıyasla ağrıyı anlamlı düzeyde azalttığı gösterilmiştir (139). Pregabalin, gabapentin ile benzer bir etki mekanizmasına sahiptir ancak KBAS üzerinde etkinliği kanıtlanamamıştır (135). Antiepileptik ilaçların, hastalığın erken evresinde ağrı kontrolünde fayda sağlayabileceği, ancak uzun vadeli kullanımına ilişkin etkinlikleri bilinmemektedir (75).

2.3.8.3.7. Glukokortikoidler

Hastalığın başlangıcında inflamasyonu azaltmak için glukokortikoidlerin sınırlı da olsa oral kullanımına dair kanıtlar vardır (140,141). KBAS'ın akut döneminde, 100 mg metilprednizolon ile başlanması ve ilacın dozunun her 4 günde bir 25 mg azaltılarak verilmesi önerilmiştir (141). Yan etkileri nedeniyle uzun süre kullanımı önerilmemektedir (142).

2.3.8.3.8. C-Vitami

C-vitami, antioksidan özellikleri sayesinde inflamasyonu azaltarak KBAS oluşumunu engelleyebilir. El bileği fraktür sonrası, günde 500 mg dozda ve 50 gün süreyle kullanıldığında KBAS gelişimini anlamlı şekilde azalttığı gösterilmiştir (143).

2.3.9. Girişimsel Tedaviler

KBAS'ta konservatif tedavilere yeterli yanıt alınamayan hastalarda girişimsel yöntemler bir seçenek olarak düşünülebilir. Bu yöntemler arasında; spinal kord stimülasyonu, epidural ve intratekal ilaç uygulamaları, sempatektomi, intravenöz bölgesel bloklar ve sempatik sinir blokları yer alır. Bu uygulamaların amacı ağrıyı hafifletmek ve tedaviye katılımını kolaylaştırmaktır (144).

2.3.9.1. Spinal Kord Stimülasyonu

Bu yöntemle, epidural alana yerleştirilen elektrotlar ile arka kolon elektriksel uyarılarla aktive edilir. Dorsal boynuzdaki sinir hücrelerinin aşırı uyarılmasını engellediği düşünülmektedir (131). Diğer tedaviler etkisiz olursa ve hastalık sadece

tek ekstremitayı etkilemişse tercih edilir (90). İmplant kayması, sinir hasarı, kanama ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar görülebilir (131). KBAS-1 için uygun maliyetli bir seçenek olduğu belirtilmiştir (145).

2.3.9.2. Epidural Klonidin

Sempatik sinir sistemi aktivitesini azaltan bir α_2 adrenerjik reseptör agonisti olan klonidinin, epidural alana uygulandığında KBAS tanısı olan hastalarda ağrının azalmasına katkı sağlayabileceği belirtilmiştir. Yapılan bir çalışmada, plaseboya göre epidural klonidin infüzyonunun, ileri derecede KBAS-1 hastalarında ağrıyı anlamlı derecede azalttığı, ancak yüksek dozda sedasyon riskinin arttığı bulunmuştur (146).

2.3.9.3. Sempatektomi

Uzun süreli etki sağlamak için sempatik blokajla rahatlama sağlayan hastalara kimyasal, radyofrekans veya cerrahi sempatektomi uygulanabilir. Hastalara uygulanan kimyasal veya radyofrekans sempatektominin etkisi yaklaşık 3-4 ay devam eder. KBAS tedavisinde sempatektomi uygulamasına yönelik plasebo kontrollü çalışmalar bulunmamaktadır (147). Aşırı terleme, ağrıda artış ve nöropatik ağrı oluşumu gibi yan etkiler bildirilmiştir (148).

2.3.9.4. İntravenöz Rejyonel Blokaj

Ekstremitede dolaşımın turnike ile durdurulması sonrası ven içine lokal anestezi enjekte edilerek uygulanan bölgesel blok yöntemidir. Dolaşımın durdurulması sonucu hipoksiye bağlı damarlarda geçirgenlik artar ve enjekte edilen solüsyon damar dışına geçerek sinir liflerini bloke eder. Bu tedavide kullanılan ilaçların tek başına ya da birlikte kullanılmasının etkinliği konusunda sınırlı da olsa kanıtlar vardır (106).

2.3.9.5. Sempatik Sinir Blokajı

Sempatik sistemin hastalıktaki rolünü göstermek ve tedavi sağlamak için KBAS'ta uzun yıllardır sempatik sinir blokajı uygulanmaktadır. Bu yöntemle ağrı ve işlev düzelirse tekrarlayan enjeksiyonlar yapılabilir. Sempatik bloklar genellikle lidokain gibi ilaçlarla yapılır (106). Yapılan bir çalışmada, KBAS-1 tanısı alan üç

hastanın birine stellat ganglion bloğu, diğer ikisine sempatik blok uygulanmış. Tüm hastalarda ağrı anlamlı derecede azaldığı görülmüştür.

2.3.10. Prognoz

KBAS, bazı hastalarda tedaviye gerek kalmaksızın iyileşir ve genellikle 3 ila 13 ayda içinde düzelme görülür (67,149). Yine de prognoz kesin değildir ve tam iyileşme görülmeyebilir (149,150). Hastaların yarısından fazlasında motor belirtiler ve ağrı devam edebilir. Hastaların yaklaşık üçte biri işten ayrılmakta, işe dönenlerin bir kısmının ise işyerinde yeniden çalışabilmesi için önlemler alınması gerekmektedir (67,150). Kırık kaynaklı KBAS-1 hastalarında prognoz diğer nedenlere göre daha iyidir (67). Bu yüzden ekstremitenin kırık sonrası erken dönemde mobilize edilmesi önemlidir, KBAS riskini azaltabilir (117).

3. GEREÇ ve YÖNTEMLER

3.1. ÇALIŞMANIN DİZAYNI

Bu çalışma, Eskişehir Şehir Hastanesi Girişimsel Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 06 Kasım 2024 tarihli KAEK-09-24/37 karar sayılı ve Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'nun 03 Aralık 2024 tarihli 2024-KAEK-09 karar sayılı onayıyla gerçekleşmiştir. Çalışmamız tek merkezli, prospektif randomize tek kör bir klinik çalışma olarak Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi FTR Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür. Çalışmaya katılmayı kabul eden tüm hastalara çalışma hakkında detaylı bilgi verildikten sonra bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatıldı.

3.2. ÇALIŞMA POPÜLASYONU

Çalışmamıza 04.12.2024 – 01.05.2025 tarihleri arasında Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi FTR polikliniğine başvuran, 18-70 yaş aralığında olan, konservatif (uzun/kısa kol atel-alçı) olarak tedavi edilen izole RDUK sonrası gelişen 2003 Budapeşte tanı kriterlerine göre KBAS-1 tanısı olan hastalar dahil edilmiştir.

Çalışmada örneklem büyüklüğü G*POWER 3.1.9.4. programı kullanılarak hesaplandı. Alfa 0,05; beta (güç) değeri 0,90 alınarak her grup için minimum örneklem sayısı 19 olarak belirlendi.

Dahil edilme kriterleri:

- 18-70 yaş arası, konservatif tedavi edilen (uzun/kısa kol atel-alçı) izole RDUK sonrası 2003 Budapeşte tanı kriterlerine göre KBAS-1 gelişen hastalar

Dışlanma kriterleri:

- Ek ortopedik yaralanmaların varlığı (eşlik eden diğer kırıklar, ulna kırığı, karpal kemik kırıkları gibi),

- Radius distal uç kırığı cerrahi olarak tedavi edilen hastalar,
- Daha önceden aynı üst ekstremiteye yönelik operasyon geçirmiş olan hastalar,
- Kırığa eşlik eden sinir, tendon ve arter yaralanmalarının varlığı,
- Aynı üst ekstremitayı etkileyen başka nörolojik, ortopedik veya romatolojik problemi olan hastalar,
- Ciddi kardiyovasküler hastalık varlığı,
- Etkilenen bölgede aktif enfeksiyon varlığı,
- Etkilenen bölgede aktif dermatit, pemfigus gibi deri hastalıklarının varlığı,
- Ateşli hastalıklarının varlığı,
- Bölgede sabit kateter varlığı,
- Uygulama bölgesinde ısı duyusunu algılama bozukluğu olan hastalar dışlanmıştır.

Çalışma kriterlerine uygun bulunan 38 hasta, randomizer.org programı aracılığıyla her grupta eşit dağılım sağlanması için daha önceden hazırlanmış 38 adet kapalı zarf kullanılarak iki gruba rastgele ayrıldı. 19 hasta KB'nin uygulandığı gruba, diğer 19 hasta ise GB uygulanan gruba dahil edildi. Hastaların gruplara rastgele dağılımı, tedavi ve değerlendirme sürecinde yer almayan bir araştırmacı tarafından yapıldı. Bu sayede araştırmayı yapan kişi hangi grupta olduklarını bilmeyecek şekilde kör kalmıştır.

3.3. TEDAVİ PROGRAMI

Her iki tedavi grubuna da Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi FTR Ünitesi'nde haftada 5 gün, toplam 20 seans alanında uzman fizyoterapist tarafından ortopedik rehabilitasyon verildi.

1. gruba (GB grubu) GB, egzersiz ve TENS uygulaması yapıldı. Egzersizden önce, 20 dakika boyunca 32-38°C'de GB uygulandı. Ardından 40 dakika boyunca el-bilek eklemleri hareket açıklığı egzersizleri (pasif, aktif asistif) ve güçlendirme egzersizlerinden oluşan bir egzersiz programı gerçekleştirildi. Egzersiz sonrası ise TENS 20 dakika uygulandı.

2. gruba (KB grubu) ise KB, egzersiz ve TENS uygulaması yapıldı. Egzersizden önce, 4 dakika sıcak su (38°C) ve ardından bir dakika soğuk su (10°C) periyotlarıyla toplam 20 dakika KB uygulandı. Ardından 40 dakika boyunca el-bilek eklem hareket açıklığı egzersizleri (pasif, aktif asistif) ve güçlendirme egzersizlerinden oluşan bir egzersiz programı gerçekleştirildi. Egzersiz sonrası ise TENS 20 dakika uygulandı.

3.4. DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ VE ÖLÇEKLER

Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyeti, vücut kitle indeksi, adres, telefon numarası, eğitim durumu, mesleği, sigara/alkol kullanımı, dominant eli (sağ/sol), kullandığı ilaçlar ve ek sistemik hastalıkları) ile yaralanan üst ekstremitesi (sağ/sol), yaralanma tarihi, travma nedeni ve alçıda kalma süresi Hasta Değerlendirme Formu üzerinde kaydedildi. Tüm hastaların alçı çıkarıldıktan sonra etkilenen ekstremitesinin direkt radyografisi değerlendirildi. KBAS bulguları arasında yer alan asimetrik terleme, ödem, renk değişikliği, ısı farkı, trofik değişiklikler, allodini ve hiperaljezi var/yok şeklinde kaydedildi. Hiperaljezi 21G yeşil enjektör ucu ile, allodini ise pamukla değerlendirildi. Vizüel Analog Skala (VAS) ile ağrı şiddeti, gonyometre ile el bileğinin aktif eklem hareket açıklığı ölçümü, Jamar Hidrolik El Dinamometresi ile kavrama kuvveti, Quick-DASH ve Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (HBEED) ile dizabilite düzeyi, Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT) ile elin fonksiyonel durumu ve Kısa Form-36 ile hastaların yaşam kalitesi değerlendirildi. Değerlendirme parametreleri ve ölçümler tedavi öncesi (başlangıç; T0), tedavi sonrası (T1: 4.Hafta) ve çalışma bitiminde (T2: 12.hafta) toplam 3 kez kör bir araştırmacı tarafından yapıldı. Tedavi süresi boyunca hastaların mevcut ilaç tedavilerine aynı dozda devam edildi.

3.4.1. Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi

HBEED, 1996 yılında Joy MacDermid tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek, el bileğindeki ağrı ve dizabilite düzeyini ölçmek için kullanılmaktadır. Ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği, RDUK ve benzer travmatik el bileği yaralanmalarının değerlendirilmesinde kanıtlanmıştır (151,152). 15 sorudan oluşan ankette, ağrı şiddetini değerlendiren 4 soru, spesifik aktiviteler için 6 soru ve günlük aktivitelerle ilgili 5 soru yer almaktadır. Her bir soru 0-10 arasında puanlanır (0=ağrı/zorlama yok; 10=en şiddetli ağrı/hiç yapamama) ve toplam skor 100 üzerinden hesaplanır.

Fonksiyon bölümünde verilen puanlar toplanıp ikiye bölünür ve ağrı puanına eklenir. Yüksek skor, ağrının ve dizabilitenin fazla olduğunu gösterir. HBEBD için hesaplanan 11,5 skor farkı, klinik açıdan minimal anlamlılık göstermektedir (153). Anketin Türkiye’deki geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Öztürk ve arkadaşları tarafından doğrulanmıştır (154).

3.4.2. Vizüel Analog Skala (VAS)

VAS, hastanın ağrı durumunu sayıyla ölçmek için kullanılan basit bir değerlendirme ölçeğidir. VAS ile kişinin ağrı düzeyinin değerlendirilmesi, dikey ya da yatay şekilde hazırlanmış, 10 cm uzunluğunda düz bir çizgi kullanılarak yapılır. Çizginin bir ucu “0” ile işaretlenip “hiç ağrı yok” anlamına gelirken, diğer ucu “10” ile işaretlenip “dayanılmaz ağrı” durumunu ifade eder. Hastalardan hissettikleri ağrıya en yakın noktayı bu çizgi üzerinde işaretlemeleri istenir. İşaretlenen nokta ile çizginin başlangıç noktası arasındaki mesafe cetvelle ölçülerek, hastanın ağrısı sayısal bir değer olarak kaydedilir (155). Buna göre; 0 ile 4,4 cm arası hafif, 4.5 ile 7,4 cm arası orta, 7,5 cm ve üzerindeki sonuçlar şiddetli ağrıyı ifade eder (156). Çalışmamızda, hastaların istirahat ve son bir gün içinde analjezik kullanmadan hissettikleri ağrı düzeyleri, 10 cm uzunluğunda yatay bir çizgi kullanılarak değerlendirildi.

3.4.3. Kol Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi (Quick- DASH)

Üst ekstremiteye ait sorunların günlük yaşam üzerindeki etkilerini ve hastaların yaşadığı fiziksel kısıtlılıkları değerlendiren Quick- DASH anketi kullanıldı. Toplam 11 sorudan oluşan anketin her bir sorusu, Likert ölçeğine göre 1-5 arasında puanlanır; 1: zorluk yok, 2: hafif derecede zorluk, 3: orta derecede zorluk, 4: aşırı zorluk, 5: hiç yapamama. Toplam 11 sorunun en az 10’unun yanıtlanmış olması puan hesaplaması için gereklidir. Tüm yanıtların puanları toplanıp ortalaması alınarak 5 üzerinden bir skor elde edilir. Elde edilen bu ortalama değerden 1 çıkarılır, ardından 25 ile çarpılarak 0-100 aralığında bir puana dönüştürülür. 0 puan hiçbir dizabilite olmadığını, 100 puan ise maksimum düzeyde dizabiliteyi gösterir. Quick-DASH anketinin bitirme süresi yaklaşık 5 dakikadır. Bu anketin Türkçe ’ye uyarlanması ile geçerlilik ve güvenilirlik çalışması, 2006 yılında Düger ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (157). Ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği, RDUK yaralanmalarının değerlendirilmesinde kanıtlanmıştır (158).

3.4.4. Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi

1969 yılında geliştirilen Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi, el fonksiyonlarının etkilendiği durumlarda beceri düzeyini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Farklı günlük görevlerden oluşan bu test, elin çeşitli kavrama tiplerini ve bu görevleri tamamlama hızını ölçmektedir (159,160). Toplam 7 görevden oluşmaktadır. Bunlar; yazı yazma, kart çevirme, küçük obje toplama, beslenme simülasyonu, dama taşlarını üst üste dizme, hafif objeleri toplama ve ağır objeleri toplama. Çalışmamızda, el dominansından etkilenme olasılığı nedeniyle yazı alt testi uygulanmamıştır. Kalan 6 testin uygulanmasının, günlük yaşam aktiviteleri ile ilişkili fonksiyonel yeterliliklerin değerlendirmesinde geçerliliği sürdürdüğü gösterilmiştir (161). Görevler etkilenen ekstremiteler ve sağlam ekstremiteler için ayrı ayrı uygulandı. Uygulama öncesinde her görev katılımcılara tarif edildi ve başla komutuyla görevler uygulandı. Görevlerin hızı, kronometre kullanılarak saniye cinsinden ölçülerek, sağlam tarafa göre yüzde (%) olarak kaydedildi. El yaralanmalarının değerlendirilmesinde geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmıştır (160).

3.4.5. Kısa Form-36 (Short Form- SF-36)

SF-36, zihinsel ve fiziksel sağlığı ölçmeye yönelik 36 soruluk 8 alt ölçekli bir formdur. Bu alt ölçekler; fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, mental sağlık, emosyonel rol güçlüğü, ağrı, genel sağlık, enerji-canlılık ve sosyal fonksiyondur. Ölçek, bireylerin son 4 haftadaki sağlık durumlarını değerlendirir. Genel bir skor yerine her alt ölçek için ayrı puan verilir, bazı maddeler hariç skorlama Likert tipi olarak yapılmaktadır. Sağlık durumu her alt ölçek için 0-100 aralığında puanlanır; 0 puan kötü durumu, 100 ise iyi durumu ifade eder (162). Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması ve güvenilirlik çalışması Koçyiğit ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (163).

3.4.6. Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi

Etkilenen el bileğinin aktif eklem hareket açıklıkları; fleksiyon, ekstansiyon, radial-ulnar deviasyon ile pronasyon-supinasyon hareketleri, masa kenarında konumlandırılmış kolçaksız bir sandalyede oturma pozisyonunda, Universal gonyometre kullanılarak değerlendirildi (30). Elde edilen derece ölçüm sonuçları, sağlam tarafın yüzdesi (%) olarak hesaplandı.

3.4.7. El Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda el kavrama gücünün ölçümü, güvenilirliği ve geçerliliği Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından onaylanmış ve altın standart olarak kabul edilmiş Jamar Hidrolik El Dinamometre kullanılarak yapıldı. Ölçüm pozisyonu, AETD tarafından önerildiği şekilde kolçaksız bir oturakta, kollar gövdeye yakın, dirsek 90° fleksiyonda, el bileği nötral pozisyonunda olacak şekilde ayarlandı. (164,165). Ölçümler, dominant ve non-dominant ekstremiteler için 1 dakika arayla toplam üç kez yapıldı (166). Elde edilen ortalamalar kilogram cinsinden hesaplanarak, sağlam ekstremitenin yüzdesi (%) olarak kaydedildi. Bu hesaplamalarda, dominant ve non-dominant ekstremiteler arasındaki %10'luk fark göz önünde bulunduruldu (167).

3.4.8. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu

Etkilenen ekstremitenin el ve el bileği bölgesine iki elektrot kullanarak 20 dakika boyunca konvansiyonel TENS uygulandı. Egzersiz sonrası, 100 hertz frekansta ve kas kasılmasını tetiklemeyecek düzeyde bir amplitüd ile günde bir kez uygulandı. Tüm uygulamalar boyunca Chattanooga Cefar markasına ait TENS cihazı kullanıldı.

3.4.9. Girdap Banyosu

GB uygulamaları, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi FTR Ünitesinde yapıldı. Etkilenen ekstremita duvara monte tank içine yerleştirildi ve suyun türbülans hareketi motor-pervane sistemiyle sağlanarak tedavi uygulandı. Su sıcaklığı 32-38°C aralığında olacak şekilde ayarlandı ve tedavi 20 dakika boyunca uygulandı. Uygulamalarda Chirana Progress Electra marka tank kullanıldı (Şekil 6).



Şekil 6. Girdap banyosu uygulanan hasta (hastadan onam alınmıştır)

3.4.10. Kontrast Banyo

KB uygulamaları, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi FTR Ünitesinde yapıldı. Uygulamalar sırasında iki ayrı kova kullanarak hastaların etkilenen ekstremitelerine KB tedavisi verildi. 4 dakika sıcak su (38°C) ve ardından bir dakika soğuk su (10°C) periyotlarıyla toplamda 20 dakikalık bir uygulama yapıldı. Suyun sıcaklık ayarları termometre kullanılarak sağlandı. Tedavi sıcak suyla başlanıp soğuk suyla bitirilecek şekilde uygulandı (Şekil 7).



Şekil 7. Kontrast banyo uygulanan hasta (hastadan onam alınmıştır)

3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılıma uyan değişkenler ortalama±standart sapma değerleri ile verilmiş olup, iki bağımsız grup arasındaki karşılaştırmalarda Bağımsız Örneklem t-Testi, üç bağımlı grup arasındaki farkların analizinde Bağımlı Ölçümlerde ANOVA kullanılmıştır. Normal dağılıma uymayan değişkenler medyan(minimum-maksimum) değerleri ile verilmiş olup, iki bağımsız grup arasında karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, üç bağımlı grup arasındaki karşılaştırmalarda Friedman Testi kullanılmıştır. Ölçümler arası değişim miktarları incelenirken birimi olan değişkenler için yüzde değişim ($\text{Yüzde Değişim} = \left(\frac{\text{Son Değer} - \text{İlk Değer}}{\text{İlk Değer}} \times 100 \right)$; birimi olmayan değişkenler için Değişim Miktarı ($\text{Değişim Miktarı} = \text{Son Değer} - \text{İlk Değer}$) kullanılmıştır. Kategorik değişkenler frekans (n) ve yüzde (%) değerleri ile verilmiş olup, karşılaştırmalarında Pearson Ki-Kare ve Fisher'ın Kesin Ki-Kare analizleri kullanılmıştır. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 22.0 programında yapılmıştır. Bu çalışma için sonuçlar %95 güven aralığında değerlendirilerek istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alınmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran, 18-70 yaş arasındaki, dahil edilme kriterlerini karşılayan ve çalışmaya katılımı kabul eden, konservatif olarak tedavi edilen ve sonrasında Budapeşte tanı kriterlerine göre kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 gelişen radius alt uç kırığı olan toplam 38 hasta dahil edildi. Hastalar rastgele kontrast banyo (n=19) ve girdap banyosu (n=19) gruplarına alındı.

4.1. GİRDAP VE KONTRAST BANYO GRUPLARININ DEMOGRAFİK VE KLİNİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Grupların demografik ve klinik özellikleri Tablo 3'te görülmektedir. Çalışmayı tamamlayan 38 hastanın 23'ü (%60,5) kadın, 15'i (%39,5) erkekti. Gruplar arası cinsiyet dağılımı incelendiğinde, girdap banyosu grubunda 19 hastanın 12'si (63,2%) kadındı, 7'si (36,8%) erkekti, kontrast banyo grubunda 11'i (57,9%) kadın, 8'i (42,1%) erkekti. Gruplar arası cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Hastaların eğitim düzeyi incelendiğinde 17 kişi ilköğretim, 5 kişi ortaokul, 13 kişi lise, 1 kişi lisans ve 2 kişi yüksek lisans mezunu idi. Gruplar arası eğitim düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Çalışmayı tamamlayan 38 hastanın sigara ve alkol kullanma durumları incelendiğinde, 12 hasta sigara, 6 hastada ise alkol kullanımı mevcuttu. Katılımcıların sigara ve alkol kullanımına göre gruplar arası dağılımı açısından anlamlı istatistiksel fark saptanmadı ($p>0,05$).

Çalışmaya katılan 38 hastanın sistemik hastalık durumları incelendiğinde, 20 hastada bir veya daha fazla sistemik hastalık bulunmaktaydı, 18 hastanın ise herhangi bir sistemik hastalığı yoktu. Gruplar arası sistemik hastalık varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Katılımcıların mesleki durumları incelendiğinde, 19 hasta ev hanımı, 5 hasta emekli, 13 hasta çalışmaktaydı, 1 hasta ise çalışmamaktaydı. Katılımcıların mesleki

durumlarına göre gruplar arası dağılımı açısından anlamlı istatistiksel fark saptanmadı ($p>0,05$).

Hastaların yaralanma mekanizmaları incelendiğinde, GB grubunda 13 (%68,4) hasta ve KB grubunda 15 (%78,9) hastada yaralanma nedeni basit düşme idi. GB grubunda 6 (%31,6) ve KB grubunda 1 (%5,3) hastada yaralanma nedeni motorlu araç kazaları, ayrıca KB grubunda 3 (%15,8) hastada yaralanma nedeni yüksekten düşme idi. Gruplar arası yaralanma mekanizmaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Çalışmaya alınan 38 hastanın 19'unda (%50) sağ, 19'unda (%50) sol elde kırık saptandı. Gruplar arası karşılaştırıldığında; GB grubunda 9 (%47,4) hastada sağ, 10 (%52,6) hastada sol el etkilenmişti. KB grubunda ise 10 (%52,6) hastada sağ, 9 (%47,4) hastada sol el etkilenmişti. Gruplar arası etkilenen el dağılımı değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Çalışmaya dahil edilen 38 hastanın 34'ü (%89,5) sağ el, 4'ü (%10,5) ise sol el dominanttı. Hastaların dominant elleri gruplar arası incelendiğinde; GB grubunda 17 (%89,5) hastanın sağ, 2 (%10,5) hastanın sol el dominant olduğu görüldü. Benzer şekilde KB grubunda 17 (%89,5) hastada sağ, 2 (%10,5) hastada sol el dominanttı. Gruplar arası dominant el dağılımı değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 3. Demografik verilerin gruplar arası dağılımı

	Girdap Banyosu n (%)	Kontrast Banyo n (%)	p
Cinsiyet*			
Kadın	12 (%63,2)	11 (%57,9)	0,740
Erkek	7 (%36,8)	8 (%41,2)	
Eğitim Düzeyi**			
İlkokul	8 (%42,1)	9 (%47,4)	0,731
Ortaokul	4 (%21,1)	1 (%5,3)	
Lise	6 (%31,6)	7 (%36,8)	
Lisans	0 (%0)	1 (%5,3)	
Yüksek Lisans	1 (%5,3)	1 (%5,3)	
Sigara Kullanımı*			
Evet	6 (%31,6)	6 (%31,6)	1,000
Hayır	13 (%68,4)	13 (%68,4)	
Alkol Kullanımı**			
Evet	4 (%21,1)	2 (%10,5)	0,660
Hayır	15 (%78,9)	17 (%89,5)	
Sistemik Hastalık *			
Var	10 (%52,6)	10(%52,6)	1,000
Yok	9 (%47,4)	9 (%47,4)	
Çalışma Durumu*			
Ev Hanımı	9 (%47,4)	10 (%52,6)	0,554
Emekli	2 (%10,5)	3 (%15,8)	
Çalışıyor	8 (%42,2)	5 (%26,3)	
Çalışmıyor	0 (%0)	1 (%5,3)	
Yaralanma Mekanizması**			
Basit Düşme	13 (%68,4)	15 (%78,9)	0,051
Yüksekten Düşme	0 (%0)	3 (%15,8)	
Motorlu Araç Kazası	6 (%31,6)	1 (%5,3)	
Etkilenen El*			
Sağ	9 (%47,4)	10 (%52,6)	0,746
Sol	10 (%52,6)	9 (%47,4)	
Dominant El**			
Sağ	17 (%89,5)	17 (%89,5)	1,000
Sol	2 (%10,5)	2 (%10,5)	

n: hasta sayısı, p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi p<0,05,
*Pearson Ki-Kare Analizi, **Fisher'ın Kesin Ki-Kare Analizi

n: hasta sayısı, p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi p<0,05,

*Pearson Ki-Kare Analizi, **Fisher'ın Kesin Ki-Kare Analizi

Çalışmaya dahil edilen toplam 38 hastanın yaş ortalaması $50,61 \pm 13,01$ yılı. Bu ortalama, GB grubunda $49,16 \pm 13,26$ yıl, KB grubunda $52,05 \pm 12,94$ yıl olarak saptandı (Tablo 4). Hastaların gruplar arası yaş ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$).

Boy ve vücut ağırlığı ölçümlerine göre hesaplanan vücut kitle indeksi ortalaması GB grubunda $28,16 \pm 3,80$ kg/m², KB grubunda $27,34 \pm 4,48$ kg/m² olarak belirlendi (Tablo 4). Hastaların gruplar arası vücut kitle indeksi değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$).

Gruplar yaş ve vücut kitle indeksi değerleri bakımından homojen dağılım göstermekteydi (Tablo 4).

Tablo 4. Gruplar arasında yaş ve vücut kitle indekslerinin değerlendirilmesi

	Grup	n	Ort.±SD	P değeri
Yaş (yıl)	Girdap Banyosu	19	$49,16 \pm 13,26$	0,500
	Kontrast Banyo	19	$52,05 \pm 12,94$	
VKİ (kg/m²)	Girdap Banyosu	19	$28,16 \pm 3,80$	0,547
	Kontrast Banyo	19	$27,34 \pm 4,48$	

n: hasta sayısı, Ort.±SD: ortalama±standart sapma, VKİ: vücut kitle indeksi, kg: kilogram, m²: metre kare, p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, $p < 0,05$, Bağımsız Örneklem t-Testi

Çalışmaya alınan 38 hastanın eşlik eden sistemik hastalıkları incelendiğinde; GB grubunda %15,8 diyabet, %31,6 hipertansiyon, %15,8 hipertiroidi, %5,3 astım, %15,8 hiperlipidemi, %5,3 bronşit, %36,8'inde ise osteoporoz mevcuttu. KB grubundaki hastaların ise %26,3'ünde diyabet, %31,6'sında hipertansiyon, %10,5'inde astım, %15,8'inde hiperlipidemi, %5,3'ünde KOAH ve %52,6'sında osteoporoz mevcuttu (Tablo 5).

Tablo 5. Gruplar arası hastaların sahip olduğu sistemik hastalıkların incelenmesi

	Girdap Banyosu (n=19)	Kontrast Banyo (n=19)
	n (%)	n (%)
Diyabet	3 (%15,8)	5 (%26,3)
Hipertansiyon	6 (%31,6)	6 (%31,6)
Hipertiroidi	3 (%15,8)	0 (%0)
Astım	1 (%5,3)	2 (%10,5)
Hiperlipidemi	3 (%15,8)	3 (%15,8)
Bronşit	1 (%5,3)	0 (%0)
KOAH	0 (%0)	1 (%5,3)
Osteoporoz	7 (%36,8)	10 (%52,6)

n: hasta sayısı, KOAH: kronik obstrüktif akciğer hastalığı

4.2. HASTALARIN KLİNİK PARAMETRELERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ, TEDAVİ SONRASI VE 12.HAFTA KONTROLLERİNİN GRUP İÇİ VE GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRILMASI

4.2.1. El Kavrama Kuvvetinin Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre el kavrama kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,001$). El kavrama kuvvetindeki bu iyileşme 12.haftada da korunduğu saptandı ($p<0,001$) (Tablo 6).

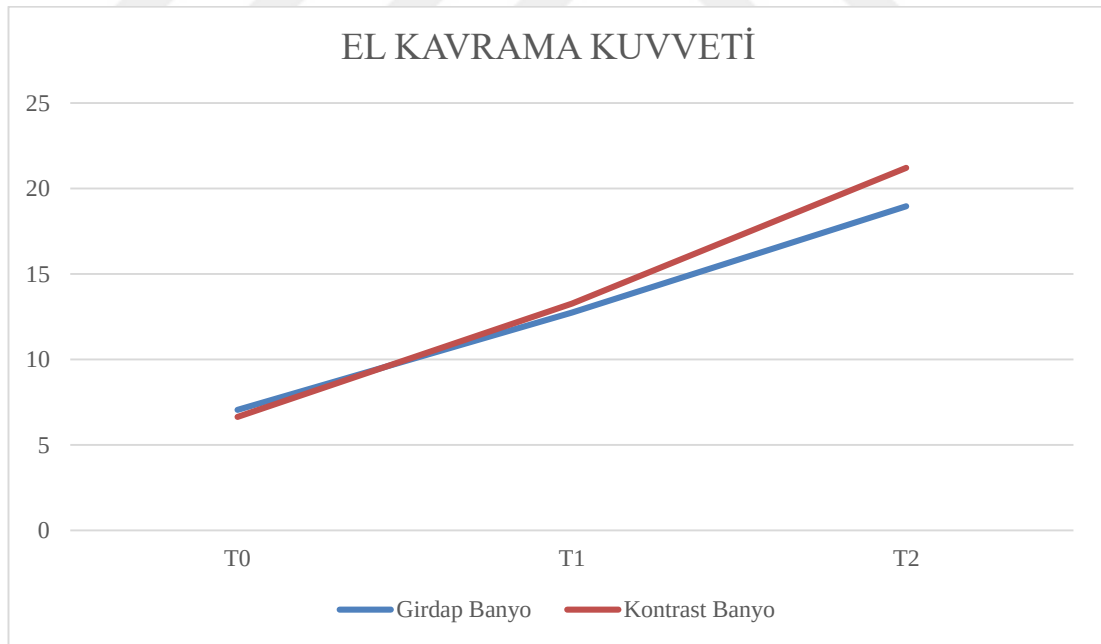
KB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre el kavrama kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,001$). El kavrama kuvvetindeki bu iyileşme 12.haftada da korunduğu saptandı ($p<0,001$) (Tablo 6).

12. haftada el kavrama kuvvetinde görülen iyileşme açısından gruplar karşılaştırıldığında; KB grubunda GB grubuna göre daha fazla iyileşme olduğu görüldü ($p=0,039$) (Tablo 6) (Şekil 8).

Tablo 6. El kavrama kuvvetinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

		Girdap Banyosu (n=19)		Kontrast Banyo (n=19)		Gruplar Arası	
		kg	%^	kg	%^	kg	%^
		Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS	p	p
El Kavrama Kuvveti (kg)	T0	7,05±0,97	-77,81±12,93	6,63±4,17	-79,15±12,55	0,759**	0,748**
	T1	12,74±1,43	-60,36±16,75	13,26±5,04	-58,87±10,65	0,776**	0,744**
	T2	18,95±1,78	-41,85±11,19	21,21±7,89	-34,88±8,77	0,379**	0,039**
	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*		
Grup İçi	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*		
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*		

n: hasta sayısı, kg: kilogram, Ort.±SD: ortalama±standart sapma, T0: Tedavi öncesi; T1: Tedavi bitimi (4.hafta); T2: Tedavi sonrası (12.hafta). T0-T1: 0-4.hafta, T1-T2: 4.hafta-12.hafta, T0-T2: 0.-12.hafta. p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, $p<0,05$, *Bağımlı Ölçümlerde ANOVA, **Bağımsız Örneklem t-Testi, %^: Sağlam Tarafa Göre Kas Kuvveti Yüzdesi

**Şekil 8.** El kavrama kuvvetindeki zamana göre değişim grafiği

4.2.2. Vizüel Analog Skala (VAS) Ağrı Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre VAS ağrı skorunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,001$). Ağrı düzeyinde görülen bu iyileşmenin 12.haftada da korunduğu saptandı ($p<0,001$) (Tablo 7).

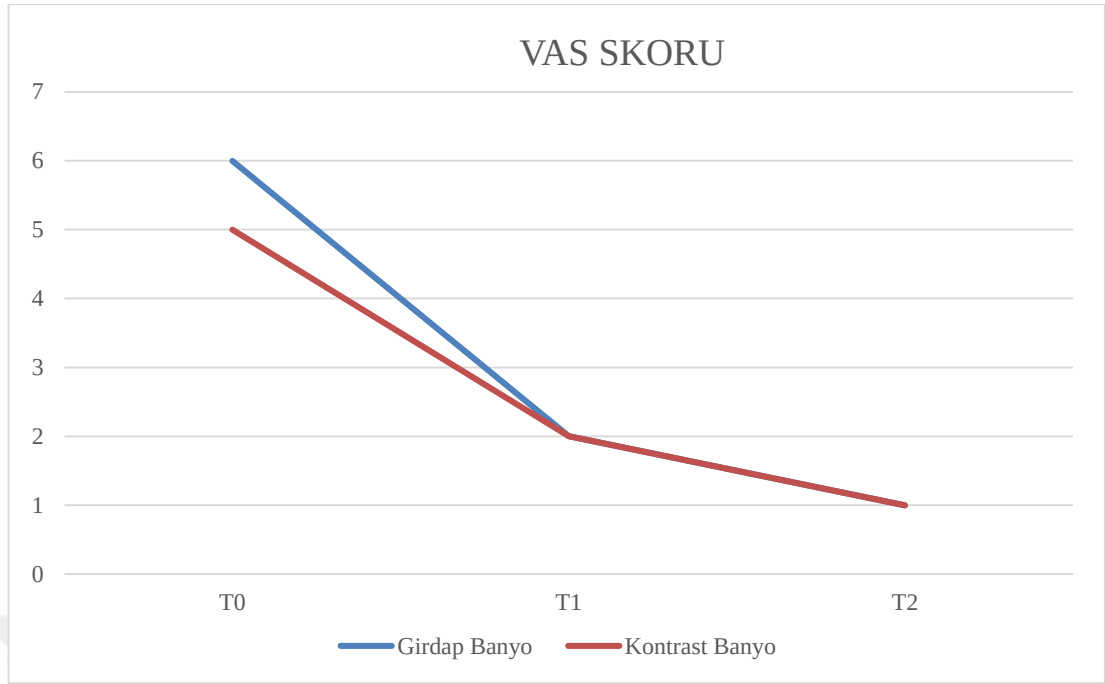
KB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre VAS ağrı skorunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,001$). Ağrı düzeyinde görülen bu iyileşmenin 12.haftada da korunduğu saptandı ($p<0,001$) (Tablo 7).

12. haftada ağrı düzeyinde gruplar arasında benzer iyileşme olduğu görüldü ($p>0,05$) (Tablo 7) (Şekil 9).

Tablo 7. Ağrı düzeylerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

		Girdap Banyosu (n=19)	Kontrast Banyo (n=19)	Gruplar Arası
		Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	p
VAS	T0	6(4-8)	5(4-7)	0,656**
	T1	2(1-4)	2(1-4)	0,766**
	T2	1(0-2)	1(0-3)	0,763**
Grup İçi	p^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	

n: hasta sayısı, VAS: Vizüel Analog Skala, T0: Tedavi öncesi; T1: Tedavi bitimi (4.hafta); T2: Tedavi sonrası (12.hafta). T0-T1: 0-4.hafta, T1-T2: 4.hafta-12.hafta, T0-T2: 0.-12.hafta. p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, $p<0,05$, *Friedman Testi, **Mann Whitney U Testi



Şekil 9. Ağrı düzeylerinin zamana göre değişim grafiği

4.2.3. Quick-DASH Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre Quick-Dash skorunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,001$). Quick-Dash skorunda görülen bu iyileşmenin 12.haftada da korunduğu saptandı ($p<0,001$) (Tablo 8).

KB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre Quick-Dash skorunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,001$). Quick-Dash skorunda görülen bu iyileşmenin 12.haftada da korunduğu saptandı ($p<0,001$) (Tablo 8).

12. haftada Quick-Dash ile ölçülen dizabilite düzeylerinde gruplar arasında benzer iyileşme olduğu görüldü ($p>0,05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Quick-Dash skorlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

		Girdap Banyosu (n=19)	Kontrast Banyo (n=19)	Gruplar Arası
		Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	p
Quick-DASH	T0	77,3(65,9-84,1)	75(59,1-84,1)	0,735**
	T1	47,7(38,6-65,9)	47,7(31,8-65,9)	0,617**
	T2	25(15,9-45,5)	25(15,9-45,5)	0,906**
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	

n: hasta sayısı, Ort.±SD: ortalama±standart sapma, T0: Tedavi öncesi; T1: Tedavi bitimi (4.hafta); T2: Tedavi sonrası (12.hafta). T0-T1: 0-4.hafta, T1-T2: 4.hafta-12.hafta, T0-T2: 0.-12.hafta. p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, p<0,05, *Friedman Testi, **Mann Whitney U Testi

4.2.4. Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Ölçeği (HBEED) Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre HBEED skorunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı (p<0,001). HBEDB skorunda görülen bu iyileşmenin 12.haftada da korunduğu saptandı (p<0,001). KB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre HBEED skorunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı (p<0,001). HBEED skorunda görülen bu iyileşmenin 12.haftada da korunduğu saptandı (p<0,001). 12. haftada HBEED ile ölçülen dizabilite düzeylerinde gruplar arasında benzer iyileşme olduğu görüldü (p>0,05) (Tablo 9).

Tablo 9. HBEBD skorlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

		Girdap Banyosu (n=19)	Kontrast Banyo (n=19)	Gruplar Arası
		Ort.±SS	Ort.±SS	p
HBEBD Ağrı	T0	33±5,33	32,53±4,8	0,775**
	T1	18,84±4,3	18,74±5,16	0,946**
	T2	7,2±3,04	6,68±2,91	0,589**
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
HBEBD Fonksiyon	T0	40,45±4,06	40,92±3,64	0,682**
	T1	29,92±5,08	28,97±4,31	0,496**
	T2	17,53±5,39	17,95±5,13	0,789**
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
HBEBD Toplam	T0	73,55±6,62	73,45±6,32	0,960**
	T1	48,76±7,3	47,66±7,51	0,648**
	T2	24,74±6,25	24,63±6,78	0,961**
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	

n: hasta sayısı, Ort.±SD: ortalama±standart sapma, HBEBD: Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Ölçeği. T0: Tedavi öncesi; T1: Tedavi bitimi (4.hafta); T2: Tedavi sonrası (12.hafta). T0-T1: 0-4.hafta, T1-T2: 4.hafta-12.hafta, T0-T2: 0.-12.hafta. p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, p<0,05, *Bağımlı Ölçümlerde ANOVA, **Bağımsız Örneklem t-Testi

4.2.5. Eklem Hareket Açıklığı (EHA) Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre aktif el bilek fleksiyonu, ekstansiyonu, radial deviasyonu ve ulnar deviasyonu ile önkol supinasyon ve pronasyonunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı (p<0,001). EHA ölçümlerinde görülen bu iyileşmelerin 12.haftada da korunduğu saptandı (p<0,001) (Tablo 10).

KB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre aktif el bilek fleksiyonu, ekstansiyonu, radial deviasyonu ve ulnar deviasyonu ile önkol supinasyon ve pronasyonunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı (p<0,001). EHA

ölçümlerinde görülen bu iyileşmelerin 12.haftada da korunduğu saptandı ($p<0,001$) (Tablo 10).

12. haftada aktif el bilek fleksiyonu, ekstansiyonu, radial deviasyonu ve ulnar deviasyonu ile önkol supinasyon ve pronasyonu EHA ölçümlerinde gruplar arasında benzer iyileşme olduğu görüldü ($p>0,05$) (Tablo 10).

Tablo 10. El bilek fleksiyonu, ekstansiyonu, radial deviasyonu ve ulnar deviasyonu ile önkol supinasyon ve pronasyonu EHA ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

		Girdap Banyosu (n=19)		Kontrast Banyo (n=19)		Gruplar Arası	
		Derece	% [^]	Derece	% [^]	Derece	% [^]
		Ort.±SS*/ Medyan(Min- Maks)**	Ort.±SS*/ Medyan(Min- Maks)**	Ort.±SS*/ Medyan(Min- Maks)**	Ort.±SS*/ Medyan(Min- Maks)**	P	P
EB Fleksiyon	T0	38,32±7,91	-51,43±10,13	33,58±9,48	-57,11±11,96	0,103 [^]	0,123 [^]
	T1	54,16±5,7	-31,38±7,24	50,95±6,04	-34,89±7,26	0,101 [^]	0,144 [^]
	T2	69,11±4,47	-12,48±5,33	65,95±5,8	-15,73±6,61	0,068 [^]	0,104 [^]
	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*		
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*		
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*		
EB Ekstansi yon	T0	28,79±10,92	-58,21±15,73	25,47±9,44	-62,25±14,49	0,323 [^]	0,416 [^]
	T1	44,63±7,75	-35,13±11,05	42,21±5,58	-37,69±8,72	0,277 [^]	0,434 [^]
	T2	57,05±4,24	-17,04±6,18	54,89±5,13	-19,09±7,01	0,166 [^]	0,345 [^]
	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*		
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*		
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*		
Supinas yon	T0	70(40-85)	-17,65(-50-0)	69(40-90)	-18,75(-52,94-0)	0,918 ^{^^}	0,942 ^{^^}
	T1	75(65-85)	-8,24(-8,24-0)	75(68-90)	-8,24(-20-0)	0,893 ^{^^}	0,871 ^{^^}
	T2	80(76-85)	-1,25(-7,06-0)	83(75-90)	0(-8,24-2,41)	0,615 ^{^^}	0,368 ^{^^}
	p ^{T0-T1}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
	p ^{T1-T2}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
	p ^{T0-T2}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
Pronas yon	T0	70(40-85)	-17,65(-52,94-0)	75(50-90)	-9,64(-37,5-0)	0,254 ^{^^}	0,186 ^{^^}
	T1	80(70-85)	-3,53(-17,65-0)	80(70-90)	0(-12,5-0)	0,051 ^{^^}	0,053 ^{^^}
	T2	85(80-85)	0(-2,44-0)	85(80-90)	0(-2,44-2,41)	0,837 ^{^^}	0,324 ^{^^}
	p ^{T0-T1}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
	p ^{T1-T2}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
	p ^{T0-T2}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		

Tablo 10 (Devam). El bilek fleksiyonu, ekstansiyonu, radial deviasyonu ve ulnar deviasyonu ile önkol supinasyon ve pronasyonu EHA ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

EB Ulnar Deviasyon	T0	15(10-25)	-59,37 (-75,-(-37,50))	15(10-25)	-57,14 (-73,68-(-42,86))	0,502^^	0,759^^
	T1	20(15-30)	-43,75 (-62,5-(-31,82))	20(15-30)	-42,86 (-60,53-(-28,57))	0,553^^	0,693^^
	T2	27(20-37)	-23,07 (-35,-(-15,91))	26(20-34)	-21,88 (-44,44-(-17,14))	0,490^^	0,748^^
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
	p ^{T1-T2}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
	p ^{T0-T2}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
EB Radial Deviasyon	T0	8(3-13)	-66,67 (-86,36-(-43,48))	6(3-15)	-73,68 (-88,-(-31,82))	0,697^^	0,861^^
	T1	10(5-15)	-57,14 (-75,-(-25))	10(8-20)	-56,52 (-68,-(-20))	0,718^^	0,930^^
	T2	15(9-20)	-33,33 (-55,-(-15))	15(10-25)	-31,58 (-54,55-0)	0,721^^	0,630^^
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
	p ^{T1-T2}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
	p ^{T0-T2}	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		

n: hasta sayısı, EB; el bileği, Ort.±SD: ortalama±standart sapma, T0: Tedavi öncesi; T1: Tedavi bitimi (4.hafta); T2: Tedavi sonrası (12.hafta). T0-T1: 0-4.hafta, T1-T2: 4.hafta-12.hafta, T0-T2: 0.-12.hafta. p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi p<0,05, *Bağımlı Ölçümlerde ANOVA, **Friedman Testi, ^Bağımsız Örneklem t-Testi, ^^Mann Whitney U Testi, %^: Sağlam Tarafa Göre Eklem Açıklığı Yüzdesi

4.2.6. Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi tüm alt parametreleri (kart çevirme, objeleri toplama, yemek yeme, dama taşı üst üste dizme, hafif cisim kaldırma ve ağır cisim kaldırma) istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı (p<0,001). Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi alt parametrelerinde görülen bu iyileşmelerin 12.haftada da korunduğu saptandı (p<0,001). KB grubunda tedavi sonrası (T1) tedavi öncesine (T0) göre Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi tüm alt parametreleri (kart çevirme, objeleri toplama, yemek yeme, dama taşı üst üste dizme, hafif cisim kaldırma ve ağır cisim kaldırma) istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı (p<0,001). Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi alt parametrelerinde görülen bu iyileşmelerin 12.haftada da korunduğu saptandı (p<0,001). 12. haftada Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi tüm alt parametrelerinde gruplar arasında benzer iyileşme olduğu görüldü (p>0,05) (Tablo 11).

Tablo 11. Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi alt parametrelerindeki değişimin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

		Girdap Banyosu (n=19)	Kontrast Banyo (n=19)	Gruplar Arası
		%^	%^	%^
		Ort.±SS	Ort.±SS	p
Kart Çevirme (sn)	T0	168,46±41,8	173,88±59,91	0,784**
	T1	68,77±40,61	64,49±32,84	0,334**
	T2	8,79±8,92	5,46±6,34	0,298**
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Objeleri Toplama (sn)	T0	79,72±22	82,42±39,03	0,794**
	T1	27,59±15,41	30,64±21,09	0,614**
	T2	4,07±5,03	5,83±8,55	0,445**
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Yemek Yeme (sn)	T0	109,8±45,61	111,92±62,27	0,905**
	T1	41,91±27,07	44,41±28,16	0,782**
	T2	10,65±13,04	10,92±11,1	0,946**
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Dama Taşı Üst Üste Dizme (sn)	T0	128,21±35,2	138,3±55,79	0,509**
	T1	53,37±28,45	55,14±21,77	0,831**
	T2	13,17±16,76	12,57±15,9	0,911**
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Hafif Cisim Kaldırma (sn)	T0	191,53±38,04	176,44±86,37	0,572**
	T1	80,17±37,18	79,28±43,09	0,608**
	T2	13,31±9,93	18,79±14,09	0,814**
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Ağır Cisim Kaldırma (sn)	T0	243,87±50,66	230,71±117,01	0,715**
	T1	70,38±37,86	72,13±37,76	0,645**
	T2	15,95±14,73	16,83±12,6	0,608**
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	

n: hasta sayısı, Ort.±SD: ortalama±standart sapma, sn: saniye, T0: Tedavi öncesi; T1: Tedavi bitimi (4.hafta); T2: Tedavi sonrası (12.hafta). T0-T1: 0-4.hafta, T1-T2: 4.hafta-12.hafta, T0-T2: 0.-12.hafta. P: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, p<0,05, *Bağımlı Ölçümlerde ANOVA, **Bağımsız Örneklem t-Testi, %^: Sağlam Tarafa Göre El Fonksiyon Testi Yüzdesi

4.2.7. Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi (Short Form 36-SF-36) Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GB grubunda; fiziksel fonksiyon, ağrı, emosyonel rol güçlüğü, genel sağlık, enerji-canlılık, sosyal fonksiyon, mental sağlık parametrelerinde tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrasında (T1) istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,05$). Fiziksel rol güçlüğü ise tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrasında (T1) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Ancak tedavi öncesine (T0) kıyasla ve 12.hafta (T2) kontrolünde fiziksel rol güçlüğünde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$) (Tablo 12).

KB grubunda ise fiziksel fonksiyon, ağrı, enerji-canlılık, sosyal fonksiyon, mental sağlık parametrelerinde tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrasında (T1) istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,05$). Fiziksel rol güçlüğü ve genel sağlık parametrelerinde ise tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrasında (T1) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Ancak tedavi öncesine (T0) kıyasla ve 12.hafta (T2) kontrolünde fiziksel rol güçlüğü ve genel sağlık parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme olduğu görüldü ($p<0,05$). Emosyonel rol güçlüğü, tedavi öncesine (T0) göre tedavi sonrası (T1) ve 12. hafta (T2) kontrolünde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 12).

Gruplar arası karşılaştırmada ise SF-36'nın tüm parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Kısa Form 36 (SF-36) skorlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

		Girdap Banyosu (n=19)	Kontrast Banyo (n=19)	Gruplar Arası
		Medyan (Min-Maks)	Medyan (Min-Maks)	p
Fiziksel Fonksiyon	T0	60(20-80)	55(40-75)	0,619
	T1	70(25-95)	65(55-90)	0,434
	T2	85(35-95)	80(65-95)	0,265
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Fiziksel Rol Güçlüğü	T0	0(0-0)	0(0-0)	1,000
	T1	0(0-50)	0(0-50)	0,826
	T2	75(25-75)	50(25-100)	0,896
Grup İçi	p ^{T0-T1}	0,465*	0,267*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Emosyonel Rol Güçlüğü	T0	66,7(0-100)	100(0-100)	0,129
	T1	100(0-100)	100(0-100)	0,517
	T2	100(66,7-100)	100(0-100)	0,650
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	0,976*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	0,986*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	0,909*	
Ağrı	T0	45(22,5-62,5)	45(0-100)	0,876
	T1	67,5(45-90)	67,5(0-100)	1,000
	T2	80(67,5-200)	90(0-100)	0,890
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Genel Sağlık	T0	70(50-85)	65(50-90)	0,102
	T1	75(50-85)	65(50-90)	0,100
	T2	80(50-85)	70(60-90)	0,099
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	0,334*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Enerji-Canlılık	T0	40(20-60)	35(20-60)	0,976
	T1	50(35-65)	50(30-70)	0,917
	T2	65(40-70)	60(40-70)	0,198
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Sosyal fonksiyon	T0	37,5(12,5-62,5)	37,5(25-62,5)	0,964
	T1	62,5(25-87,5)	62,5(50-87,5)	0,864
	T2	75(37,5-100)	75(50-100)	0,642
Grup içi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	
Mental Sağlık	T0	72(48-92)	72(40-92)	0,860
	T1	80(68-96)	80(52-92)	0,953
	T2	84(72-96)	88(76-92)	0,941
Grup İçi	p ^{T0-T1}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T1-T2}	<0,001*	<0,001*	
	p ^{T0-T2}	<0,001*	<0,001*	

n: hasta sayısı, T0: Tedavi öncesi; T1: Tedavi bitimi (4.hafta); T2: Tedavi sonrası (12.hafta). T0-T1: 0-4.hafta, T1-T2: 4.hafta-12.hafta, T0-T2: 0.-12.hafta. p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, p<0,05, *Friedman Testi, **Mann Whitney U Testi

5. TARTIŞMA

Bu randomize çalışmada; konservatif olarak tedavi edilen distal radius uç kırığı (RDUK) sonrası gelişen Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu tip 1 (KBAS-1) tanısı alan hastalarda girdap banyosu ve kontrast banyonun ağrı, dizabilite, fonksiyonellik, yaşam kalitesi, eklem hareket açıklığı ve el kavrama gücü üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmaya alınan 38 hasta kontrast banyo (n=19) ve girdap banyosu (n=19) gruplarına randomize edilmiştir. Birinci gruba (kontrast banyo grubu, KB) kontrast banyo, TENS ve egzersiz; ikinci gruba (girdap banyosu grubu, GB) ise girdap banyosu, TENS ve egzersiz uygulanmıştır. Her iki grupta 4 hafta süreyle (haftada 5 gün; toplam 20 seans) tedavi almış olup değerlendirmeler tedavi öncesi, tedavi bitimi (4. hafta) ve 12. haftada gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre hem girdap banyosu hem de kontrast banyo uygulanan gruplarda VAS ağrı skoru, eklem hareket açıklıkları, Quick-DASH, HBEED, Jebsen-Taylor el fonksiyon testi, el kavrama kuvveti ve SF-36 yaşam kalitesi alt ölçeklerinde tedavi sonrası ve 12. haftada istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0.005$). Gruplar arası karşılaştırmalarda; tedavi sonrası ve 12. haftada VAS ağrı skoru, eklem hareket açıklıkları, Quick-DASH, HBEED, Jebsen-Taylor el fonksiyon testi ve SF-36 yaşam kalitesi alt ölçeklerinde her iki grupta da benzer iyileşme olduğu saptandı ($p>0.05$). Bununla birlikte, her iki grupta el kavrama gücündeki iyileşme 4. haftada benzerken ($p>0.05$); 12. haftada kontrast banyo grubunda daha belirgin iyileşme saptandı ($p<0.005$).

RDUK, batı dünyasında en sık görülen ortopedik kırıklardır (168). Bu kırıklar genellikle yaşlı popülasyonda düşük enerjili düşmelerin, genç yetişkinlerde ise yüksek enerjili travmaların sonucudur. RDUK ile osteoporoz ilişkisi iyi tanımlanmıştır (169,170). 50 yaş ve üzeri kadınlarda, benzer yaştaki erkeklerle karşılaştırıldığında 6:1'in üzerinde bir insidans oranıyla osteoporotik bilek kırığı geçirme riski %16 olarak tahmin edilmektedir (170). Yaşlı nüfustaki artış göz önüne alındığında, RDUK gelişmesi beklenen birey sayısının ve ilişkili sağlık maliyetlerinin artması muhtemeldir (171). Ayrıca RDUK, KBAS-1 de dahil olmak üzere kalıcı ağrı, dizabilite ve fonksiyon bozukluklarıyla ilişkilidir (172,173). Buna rağmen RDUK'un ideal tedavisi tartışmalıdır. RDUK cerrahi veya konservatif yöntemlerle tedavi edilir. Tedavi hedefi, sınırlı hareket açıklığı, bozulmuş el becerisi ve azalmış kavrama gücünü ele alarak, el

fonksiyonlarını geri kazandırmak ve komplikasyonları (eklem sertliği, KBAS, tendon kopması, tendinit) en aza indirmektir. Komplikasyonları önlemeye ve iyileşmeyi kolaylaştırmaya yardımcı olmak için egzersiz ve diğer fiziksel müdahalelerle rehabilitasyon sıklıkla kullanılır. RDUK sonrası rehabilitasyonun ne zaman başlanacağı, ne kadar süreceği, tedavide hangi fizik tedavi modalitelerinin kullanılacağı konusunda fikir birliği yoktur. Önceki kanıtlar, komplikasyon gelişen veya kötü sonuç alma riski taşıyan hastaların sonuçlarını optimize etmek için gözetimli fizyoterapiye ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (174).

KBAS, cerrahi veya konservatif yöntemlerle tedavi edilen RDUK'ların iyi tanımlanmış bir komplikasyonudur (60). Etkilenen uzuvda yanma hissi veya ağrı, şişlik ve renk, sıcaklık ve terleme değişiklikleri ile karakterizedir. KBAS'ın patogenezi net olarak bilinmemektedir. Yaralanmaya karşı dokularda anormal tepki, enflamatuvar değişiklikler, otonomik düzensizlik, sinir sisteminde artan duyarlılaşma, genetik ve psikolojik faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir (9). Kırıklar, künt travmalar, cerrahi işlemler, karpal tünel sendromu, hayvan ısırıkları, lokal enfeksiyonlar ve yanıklardan sonra gelişebilmektedir (8).

KBAS-1 en sık travmadan sonra ortaya çıkar (%55-60) (10). Bu sendromun en yaygın nedenleri arasında RDUK yer almaktadır. Bu vakalarda KBAS-1 insidansı %1 ile %37 arasında değişmektedir (68,84,175). Jellad ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, konservatif tedaviyle 9 ay takip edilen izole distal RDUK'larda KBAS gelişme oranı %32 olarak bildirmişlerdir (10). Yapılan çalışmalarda fibromiyalji, ileri yaş, kadın cinsiyet, yüksek bazal ağrı seviyelerini ve eşlik eden psikososyal faktörler (özellikle depresyon) RDUK sonrası gelişen KBAS-1 ile ilişkilendirilmiştir (169,176).

KBAS tedavisinde tek bir uygun tedavi yöntemi yoktur ve hangi tedavi yönteminin daha etkili olduğu konusunda kesin bir görüş belirlenememiştir. FTR modaliteleri, psikoterapi ve medikal tedavi KBAS için önerilen temel tedavilerdir. Literatürde KBAS tedavisi için çeşitli FTR yöntemleri önerilmiştir (13). Bu yöntemler arasında el becerilerini iyileştirmeye yönelik egzersizler, ayna terapisi, kontrast banyo ve girdap banyoları, masaj, US ve TENS gibi analjezik akımlar gibi pek çok seçenek bulunmaktadır. Farklı etki mekanizmalara sahip olan bu tedavilerin ortak amacı ağrıyı azaltmak ve işlevi artırmaktır (13,14,114,177). Mevcut çalışmaların ve kanıtların

kısıtlı olması nedeniyle RDUK sonrası gelişen optimal KBAS tedavisinin belirlenebilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Literatürdeki çalışmalar, RDUK sonrası KBAS-1 gelişiminde kadın cinsiyetin güçlü bir risk faktörü olduğunu ortaya koymaktadır ve ileri yaşın riski artırabileceği gösterilmiştir (169,176). Bizim çalışmamızda hastaların yaş ortalaması $50,61 \pm 13,01$ yıldır ve hastaların %60,5 kadınlar oluşturmaktaydı. Bu sonuç, çalışmalarda bildirilen kadın predominansı ile uyumlu, yaş bulguları ile de benzerlik göstermektedir.

Birçok epidemiyolojik çalışma RDUK'larda basit düşme mekanizmasını önere çıkmaktadır. Rundgren ve ark. erişkin RDUK'ların yaklaşık %75'inin basit düşmeyle oluştuğunu bildirmiştir (178). Francis ve ark. da travma merkezlerinde benzer şekilde '1 metre veya daha az yükseklikten düşme' mekanizmasının en yaygın olduğunu göstermiştir (179). Bizim çalışmamızda hastaların yaralanma mekanizmaları incelendiğinde, en sık nedenin basit düşme olduğu saptanmıştır (%73,7). Bu bulgu, özellikle yaşlı popülasyonda düşük enerjili travmaların baskın mekanizma olduğunu gösteren çalışmalarla uyumludur. Bununla birlikte, Aparicio ve ark. RDUK hastalarında mesleki dağılımları inceledikleri çalışmalarında ev hanımlarının en geniş grubu oluşturduğunu bildirmiştir (180). Bizim çalışmamızda da hastaların yaklaşık yarısının ev hanımı olması (%47,4–%52,6), basit düşme mekanizmasının sıklığı ile değerlendirildiğinde, kırıkların çoğunlukla ev içi düşük enerjili travmalar sonucu ortaya çıktığını desteklemektedir.

RDUK sonrası KBAS ve osteoporoz ilişkisini değerlendiren çalışmalardan biri Xu ve arkadaşlarının retrospektif araştırmasıdır. Bu çalışmada, RDUK hastalarda osteoporoz varlığı incelenmiş ve osteoporozun KBAS gelişiminde etkili bir faktör olabileceği belirtilmiştir (40). Mussawy ve ark. üst ekstremité KBAS-1 hastalarında distal radius düzeyinde kemik mikroyapısının bozulduğunu göstermiştir (181). Öyen ve ark. düşük enerjili travma sonrası RDUK gelişen 50 yaş üzeri hastalarda yaptıkları çalışmada osteoporoz oranı kadınlarda %34, erkeklerde %17 olarak saptanmıştır (182). Bizim çalışmamızda osteoporoz oranı kadınlarda %31,6, erkeklerde %13,2 olarak saptanmıştır. Bu değerlerin literatürde bildirilen oranlarla büyük ölçüde benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Fizik tedavi uygulamalarında soğuk ve sıcak terapiler sık kullanılan yöntemlerdir. Soğuk uygulamalar, yüzeysel ve derin dokulardaki ısıyı düşürerek damarlarda vazokonstriksiyona yol açar. Bu durum metabolik aktiviteleri yavaşlatır ve ödemin azalmasına katkı sağlar. Sinir iletimini yavaşlatarak kapı kontrol mekanizması üzerinden kısa süreli ağrı kesici etki oluşturur (183,184). Ayrıca sitokin üretimini azaltır ve COX enzim aktivitesini inhibe ederek anti-enflamatuvar etki gösterir (185). Sıcak uygulamalar ise uygulandığı bölgedeki doku sıcaklığını artırarak metabolik aktiviteleri ve kas elastikiyetini yükseltir. Böylece kan akım hızını artırır ve kas spazmlarının azalmasına yardımcı olur. Bunun yanında ağrı eşiğini yükseltir, endorfin salınımını uyarak uzun süreli analjezi sağlar ve kolajen sentezini destekleyerek doku onarımını hızlandırır (183,184).

Kontrast banyo tedavisi sıcak ve soğuk uygulamaların dönüşümlü şekilde yapılmasına dayalı fizik tedavi yöntemlerinden biridir ve kas-iskelet sistemi hastalıklarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılmasına rağmen, çalışmalar arasındaki sonuç farklılıkları nedeniyle etkinliği tartışmalıdır. Literatürde sıcaklık aralıkları, süre ve tedavi sıklığı ile ilgili net kılavuzlar yoktur ve hangi durumlarda faydalı olduğu da net değildir. Literatürde en yaygın kullanılan protokol, istirahat halindeki ekstremitenin önce 10 dakika sıcak (38°C–40°C), ardından 1 dakika soğuk suya (8°C–10°C) daldırılmasıyla başlar. Bu uygulamayı 4 dakika sıcak ve 1 dakika soğuk su döngüsünün üç ya da dört kez tekrarlanması izler. Bu protokolün toplam uygulama süresi yaklaşık 30 dakikadır (15,186,187). Bazı protokoller, başlangıçtaki 10 dakikalık sıcak su uygulamasını içermemekte, bunun yerine sıcak ve soğuk su süreleri 4:1 veya 3:1 oranında düzenlemektedir (15,187). Bir derlemede, 1938'den bu yana yapılan 10 klinik çalışmasının incelenmesi sonucunda kontrast banyo tedavisinde kullanılan soğuk suyun 7,22-22°C, sıcak su ise 26,67-45 °C arasında kullanılmaktadır (15). Biz çalışmamızda 4 dakika sıcak su (38°C) ve ardından bir dakika soğuk su (10°C) periyotlarıyla toplam 20 dakika kontrast banyo uyguladık.

Kontrast banyo tedavisinin etkilerini inceleyen araştırmaların bazıları sağlıklı bireylerde, bazıları ise romatoid artrit, diyabetes mellitus ve ayak yaralanmaları gibi hastalıklarda gerçekleştirilmiştir. Romatoid artritli hastalara uygulanan kontrast banyoda sıcak suyun 40–42°C, soğuk suyun ise 15–18°C olduğu, toplam sürenin 20–25 dakika arasında değiştiği ve 3:1 dakikalık sıcak–soğuk döngülerinin tercih edildiği

belirtilmiştir. Bu çalışmaların çoğu tek seans şeklinde yapılmış ve kısa süreli fizyolojik etkiler değerlendirilmiştir. Bulgular, yüzeysel kan akımında artış, eklem çevresinde ise ağrı ve şişliğe olumlu etkiler sağlayabileceğini göstermiştir. Ayak yaralanmalarında yapılan çalışmalarda kontrast banyo genellikle sıcak su 40 °C ve soğuk su 15 °C olacak şekilde uygulanmıştır. Seanslar 20–30 dakika sürmüş, bazı çalışmalarda sadece tek seans yapılırken bazılarında günde bir kez olmak üzere birkaç hafta boyunca devam edilmiştir. Sonuçlar, kontrast banyonun hastalarda subjektif rahatlama sağladığı ancak ödemi azaltma, dolaşımı artırma ve eklem hareket açıklığını geliştirme açısından sıcak ya da soğuk banyodan daha üstün olmadığını göstermiştir. Sağlıklı bireylerde kontrast banyonun deri altı ve kas içi sıcaklık üzerine etkisi değerlendirilmiş, sıcak suyun 40 °C, soğuk suyun 15°C olduğu 30 dakikalık tek seanslık protokoller uygulanmıştır. Bu çalışmalarda deri sıcaklığında değişiklik kaydedilmiş, ancak intramüsküler sıcaklıkta anlamlı farklılık bulunmamıştır. Diyabetik bireylerde yürütülen çalışmalarda 40°C sıcak ve 18°C soğuk suyla 20 dakikalık tek seans uygulamalar yapılmış, periferik dolaşımda artış saptanmış. Araştırmacılar, çalışmaların küçük örneklem büyüklükleri, protokol farklılıkları, ölçüm yöntemlerindeki eksiklikler ve randomizasyon eksiklikleri nedeniyle kontrast banyonun etkinliği net olarak ortaya konması için standardize protokollerle yapılacak daha geniş örneklemli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır (15).

Shadgan ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada, kontrast banyo uygulamasının sağlıklı bireylerde intramüsküler hemodinamikler ve oksijenlenme üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada 30 dakikalık kontrast banyo protokolü uygulanmış ve gastroknemius kasındaki değişiklikler yakın kızılötesi spektroskopi ile değerlendirilmiştir. Bulgular, kontrast banyo uygulamasının kas içi kan akımı ve oksijenlenmede geçici artışlara yol açtığını ortaya koymuştur. Bu artışların doku dolaşımını ve oksijenlenmesini destekleyerek kas iyileşme sürecine katkı sağlayabileceği bildirilmiştir (188).

Literatür incelendiğinde RDUK sonrası gelişen KBAS tedavisinde kontrast banyo uygulamasının çalışma grubunda incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. Klinik uygulamalarda kontrast banyo tedavileri yaygın olarak bilinmesine ve sıklıkla tercih edilmesine rağmen, KBAS ve el yaralanmaları üzerindeki etkinliğini destekleyecek yeterli kanıt yoktur. Literatürde KBAS'ın erken döneminde kontrast

banyonun semptomların hafifletilmesine etkili olduğu, aktif egzersiz ve farmakoterapi ile kombine edilmesi önerilmektedir (134).

Fokmare ve ark. derlemesinde, kontrast banyo ve egzersizin diz osteoartritinde etkili olduğu bildirilmiştir. Tedavi sonunda VAS ağrı skorları, diz eklem hareket açıklıklarında ve fonksiyonel engellilik düzeylerinde anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir (189). İnme sonrası gelişen KBAS-1 hastalarında yapılan bir başka araştırmada kontrast banyonun sempatik deri yanıtı üzerinde akut etkiler oluşturduğu, emg sonuçlarında amplitüdün arttığı ve latansın kısaldığı, bunun yanı sıra ağrı düzeylerinde de azalma sağladığı bildirilmiştir (129). Nöropatik ağrıya ilişkin bir vaka raporunda ise miyelom ile ilişkili spinal sinir kökü basısı olan bir hastada kontrast banyonun ağrı kontrolünde etkili olduğu belirtilmiştir (190).

Hazneci ve ark. yaptığı bir çalışmada; üst ekstremitede farklı etiyolojik nedenlerle (travma, ağrı spor, intravenöz girişim, parmak amputasyonu sonrası gelişen ve idiopatik) KBAS tanısı alan 30 hasta 2 gruba randomize edilmiş. 1.gruba (n=16) egzersiz, kontrast banyo ve TENS; 2. gruba (n=14) ise egzersiz, kontrast banyo ve stellar gangliyon üzerine kesikli US tedavisi 3 hafta süreyle verilmiş. Hastalar tedavi öncesi ve 3. haftada ödem, VAS istirahat ağrısı, provake ağrısı (hastaların etkilenen üst ekstremitesinde palpasyonla hissettikleri ağrı), el kavrama gücü, el bilek ve parmakların eklem hareket açıklığı ölçümü (gonyometre ile el bileği fleksiyon ve ekstansiyonu, ulnar, radial deviasyon, parmakların fleksiyon ve ekstansiyonu) ile değerlendirilmiş. TENS etkilenen taraf üst ekstremitedeki ağrılı alan üzerine 20 dk süreyle uygulamış. Daha sonra etkilenen üst ekstremiteye, 4 dakika sıcak, 1 dakika soğuk periyotlarıyla toplam 20 dk kontrast banyo uygulaması yapılmış. Etkilenen taraf stellar gangliona 1 cm²'lik US başlığı kullanılarak, 5 dakika süre ile 3 Watt/cm² kesikli US enerjisi günde bir kez uygulanmış. Stellat ganglionun lokalizasyonu sternoklavikular eklemin lateralinden 3-4 cm yukarısı olarak belirlenmiş. Her iki grupta da 3. haftada istirahat ağrısı, provake ağrı, eklem hareket açıklığı ve el kavrama gücünde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmış (p<0,05). Ödem kontrolünde; her iki grupta da 3. haftada istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmamış (p>0,05). Tedavi sonrasında gruplar karşılaştırıldığında ağrı ve el kavrama gücündeki iyileşme açısından TENS grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu (p<0,05); eklem hareket açıklığı ölçümünde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark

saptanmadığı bildirilmiş (114). Bizim çalışmamızda; kontrast banyo grubunda bu çalışmayla benzer şekilde el kavrama gücü, eklem hareket açıklığı ve ağrı skorlarında tedavi sonrası 4. haftada belirgin iyileşme olduğunu saptadık. Bizim çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak 12. hafta kontrolünün olması, çalışmaya dahil edilen tüm hastaların KBAS etiyolojisinin RDUK'a bağlı olması ve takip parametrelerinin fonksiyon, dizabilite ve yaşam kalitesini içermesi yönüyle literatüre katkı sunacağını düşünmekteyiz

Bilgili ve ark. tarafından yapılan randomize, çift kör, plasebo kontrollü prospektif bir çalışmada, KBAS-1 tanılı 30 hasta rastgele 2 gruba ayrılmış. Çalışmaya üst ekstremitte kırığı olan ve sinir hasarı bulunmayan KBAS-1 olguları dahil edilmiş. 1. gruba (n=15) kontrast banyo, girdap banyosu, egzersiz tedavisi ve konvansiyonel TENS uygulanmış. 2. gruba (n=15) ise sham TENS, egzersiz programı, kontrast banyo, girdap banyosu uygulanmış. Kontrast banyo uygulaması dört dakika sıcak su (38–40°C) ve bir dakika soğuk su (10–15°C) periyotları ile toplam 20 dakika sürmüş, girdap banyosu 15 dakika boyunca yapılmış ve TENS 20 dakika uygulanmıştır. Her iki gruba da toplam 15 seans tedavi uygulanmış. Spontan ağrıyı değerlendirmek için görsel analog skala (VAS), nöropatik ağrıyı değerlendirmek için Leeds Nöropatik Belirti ve Semptomların Değerlendirilmesi (LANSS) ölçeği ve Douleur Neuropathique en 4 Questions (DN4) kullanılmış. Gonyometre ile eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümü ve ödemi değerlendirmek için hacimsel ölçümler yapılmış. Fonksiyonel kapasite ise el dinamometresi ve Duruöz El İndeksi (DHI) kullanılarak değerlendirilmiş. Tüm ölçümler başlangıçta ve tedavi sonrasında gerçekleştirilmiş. Her iki grupta da spontan ve nöropatik ağrı skorlarında, ödem, EHA ve fonksiyonel kapasitede anlamlı iyileşmeler olduğu bildirilmiş ($p<0,05$). Ancak, ağrı yoğunluğu, LANNS ile değerlendirilen nöropatik ağrı, ödem ve 2.-3. parmak EHA ölçümlerinde grup 1'de anlamlı derecede daha fazla iyileşme olduğu bulunmuş ($p<0,05$). 4. ve 5. parmak ile el bilek EHA ölçümlerinde, kavrama gücünde, DN4 ve DHI skorlarında ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış ($p> 0,05$). Sonuç olarak kontrast banyo, girdap banyosu ve egzersizden oluşan fizik tedavi programına TENS eklenmesinin KBAS-1 hastalarında klinik iyileşmeye katkı sunduğu vurgulanmış (116). Bizim çalışmamızda tedavi grupları egzersiz ve TENS ile girdap banyosu veya kontrast banyodan oluşmaktaydı. Her iki grupta da 20 seans tedavi sonrası ve 12. haftada ağrı, dizabilite, EHA, el kavrama gücü, yaşam kalitesi ve el

fonksiyonlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptadık. Literatürde KBAS-1 hastalarında yapılan kısıtlı sayıdaki çalışmaların metodolojik olarak farklılıkları olsa da egzersiz, TENS, kontrast banyo ve girdap banyosu gibi fizik tedavi yöntemlerinin; tedavi kliniklerinin imkanları ve tedavi maliyeti gibi konular göz önüne alınarak kombine şekilde verilmesinin KBAS-1 hastalarında klinik iyileşmeye katkı sunduğunu düşünmekteyiz.

Girdap banyosu el yaralanması ve KBAS rehabilitasyonunda sıklıkla tercih edilen bir tedavi yöntemidir. Literatürde girdap banyoları için önerilen ideal sıcaklık aralığı 36-40°C'dir (121). Çalışmamızda girdap banyosu uygulamaları 32-38°C sıcaklık aralığında yapıldı. Yapılan çalışmalar, girdap banyo tedavisinin bölgesel perfüzyonu, beslenmeyi ve dokulara oksijen taşımalarını artırdığını, ayrıca cildi yumuşatarak ödemin ve ağrının azalmasına katkı sağladığını göstermiştir (191,192). Isı tedavisi sonucunda gelişen vazodilatasyon sayesinde kan akışı, kapiller geçirgenlik, sinir iletimi ve kolajen esnekliği artar (122). Girdap banyo sırasında, sıcak su ve türbülanslı akım, ağrı düzenleme mekanizmasını devreye sokarak ağrı eşiğini artırır (123). Ayrıca girdap banyo uygulamaları, kas içcikleri ile golgi tendon organlarını uyarak eklem hareket açıklığını artırır (124). Bu nedenle KBAS'ta destekleyici bir uygulama olarak kullanılmaktadır (193).

Literatürde bildirilen bir vaka raporunda, Herpes Zoster enfeksiyonu sonrasında gelişen KBAS semptomlarının girdap banyo tedavisiyle anlamlı düzeyde gerilediği saptanmıştır (193). Rush ve ark. yaptığı bir çalışmada girdap banyolarının doğum sırasında analjezik etki sağladığı gösterilmiştir (194). Im ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada miyofasiyal ağrı sendromu olan hastalara tüm vücut girdap banyosunun ağrı düzeylerinde anlamlı azalma ve anksiyete düzeylerinde belirgin iyileşme saptanmıştır (195). Kun-Ok ve ark. diz osteoartriti olan hastalarda girdap banyosu tedavisinin ağrı ve sertlik düzeyini azalttığını bildirmişlerdir (196). Devrimsel ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, KBAS-1 üzerinde girdap banyosu ve nöromüsküler elektrik stimülasyonu (NMES) karşılaştırılmıştır. RDUK, metakarp fraktürü ve tendon yaralanması takiben KBAS-1 gelişen toplam 60 hastayı iki gruba ayırmış ve ilk gruba 40°C sıcaklıkta 30 dakika boyunca girdap banyosu, ikinci gruba ise 20 dakika NMES tedavisi uygulanmış ve her iki grup haftada beş gün olmak üzere toplam 15 seans tedavi almıştır. Tedavi sonrası ödem, eklem hareket açıklığı, VAS

skorları, el kavrama kuvveti ve lateral pinch gücü girdap banyosu grubunda daha fazla iyileşme göstermiştir (14). Biz de çalışmamızda girdap banyosunun egzersiz ve TENS ile uygulandığında RDUK sonrası gelişen KBAS-1 hastalarında ağrı, el kavrama kuvveti ve eklem hareket açıklığında anlamlı iyileşmeler olduğunu saptadık. Ayrıca dizabilite, el fonksiyonları ve yaşam kalitesinde de anlamlı iyileşme sağladığını ortaya koyduk. Çalışmamızın girdap banyosunun terapötik etkilerini araştıran az sayıdaki çalışmadan biri olması nedeniyle önemli olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca tedavi etkinliğini 12. haftada değerlendirerek terapötik kazanımların korunduğunu saptadık. Ancak RDUK sonrası gelişen KBAS'ta girdap banyosunun etkinliğini inceleyen daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

VAS, hastanın ağrı durumunu sayıyla ölçmek için yaygın kullanılan güvenilir bir değerlendirme ölçeğidir (156). Yapılan çalışmalar, KBAS-1 hastalarında tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde ağrı şiddetinde %30–50 oranında azalmayı başarı ölçütü olarak kabul etmektedir (197,198). Forouzanfar ve ark. tarafından 2003 yılında yapılan çalışmada, ağrıda %50'nin üzerinde azalma ve VAS değerinde en az 3 birimlik düşüş, KBAS-1 tanılı hastalarda tedavi başarısı için belirleyici kriter olarak tanımlanmıştır (199). Bizim çalışmamızda da hem kontrast banyo hem de girdap banyosu gruplarında ağrıda tedavi sonrası ve 12. haftada istatistiksel olarak anlamlı azalma saptadık.

SF-36, zihinsel ve fiziksel sağlığı ölçmeye yönelik 36 soruluk bir yaşam kalitesi ölçeğidir ve RDUK için sıkça kullanılmaktadır (162,200). Van Velzen ve ark. travma sonrası 975 KBAS-1 hastasında SF-36 skorlarının genel popülasyona göre anlamlı derecede düşük olduğunu, özellikle fiziksel fonksiyon ve rol güçlüğü alt boyutlarının en olumsuz etkilenen alanlar olduğunu belirtmiştir (201). Biran ve ark. benzer şekilde KBAS-1 hastalarının sağlıklı bireylere kıyasla genel sağlık, ağrı ve emosyonel sağlık skorlarında anlamlı düşüklük gösterdiğini bildirmiştir (202). Beerthuisen ve ark. kronik KBAS-1 hastalarda yaşam kalitesinin düşük kaldığını vurgulamıştır (203). Takaki ve ark. 2021 yılında yaptığı bir çalışmada, artroskopik rotator cuff onarımı sonrası KBAS-1 hastalarında SF-36'nın özellikle genel sağlık alt boyutunda anlamlı bozulma olduğunu bildirmiştir (204). Jellad ve ark.'nın RDUK sonrası KBAS-1 hastalarında yaptığı bir çalışmada, bu ölçeğin fiziksel komponent skorunun düşük düzeylerde seyretmesinin KBAS gelişimiyle ilişkili bulunduğu

bildirilmiştir (10). Bizim çalışmamızda da hastaların fiziksel komponent skorları (fiziksel fonksiyon ve fiziksel rol güçlüğü) tedavi öncesinde düşük düzeylerdeydi. Tedavi bitimindeki kontrollerde (4.hafta) fiziksel fonksiyonda istatistiksel anlamlı iyileşme saptadık ($p<0,001$); fiziksel rol güçlüğü ise her iki grupta tedavi bitimde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme yoktu ($p>0,005$). Bunun yanında 12. hafta kontrolünde hem girdap banyosu hem kontrast banyo gruplarında fiziksel fonksiyon ve fiziksel rol güçlüğü parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. SF-36 yaşam kalitesi ölçeğinin ağrı, enerji-canlılık, sosyal fonksiyon ve mental sağlık alt parametrelerinde her iki grupta da tedavi bitiminde ve 12.haftada istatistiksel olarak anlamlı ve benzer iyileşmeler olduğu saptanmıştır. Emosyonel rol güçlüğü alt parametresinde; tedavi bitiminde ve 12. hafta kontrolünde girdap banyosu grubunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlenmekle beraber kontrast banyosu grubunda bu alt parametrede tedavi bitimi ve 12. hafta kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme izlenmedi. Girdap banyosu, suyun hareketiyle oluşan hafif masaj etkisi sayesinde gevşeme ve rahatlama sağlar. Ağrının azalmasıyla birlikte emosyonel yükü hafifleterek emosyonel rol güçlüğü alt ölçeğinde daha belirgin iyileşmeye yol açmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Literatür incelendiğinde KBAS hastalarında yaşam kalitesinin belirgin etkilendiği ve SF-36 alt parametrelerinin skorlarının düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda da başlangıçta düşük olan yaşam kalitesi skorlarının hem kontrast banyo hem girdap banyosu gruplarında tedavi sonrası ve 12. hafta kontrollerinde belirgin iyileştiği görülmüştür. Sonuç olarak hem girdap banyosu hem de kontrast banyonun RDUK sonrası gelişen KBAS-1 hastalarında fizyoterapi programlarına etlenmesinin yaşam kalitesi üzerinde pozitif ve anlamlı etkiler oluşturabileceğini düşünmekteyiz.

Üst ekstremiteye ait sorunların günlük yaşam üzerindeki etkilerini ve hastaların yaşadığı fiziksel kısıtlılıkları değerlendirmede kullanılan 30 maddelik DASH ölçeğinin, daha kısa formu olan Quick-DASH'te uygulanabilmektedir (205). Kısaltılmış bu formun, hastaların katılım düzeyini artırdığı ve elde edilen verilerin kalitesini iyileştirebileceği bildirilmiştir (206–208). Yapılan çalışmalar Quick-DASH ölçeğinin RDUK için güvenilir ve geçerli olduğu gösterilmiştir (209,210). Aynı şekilde HBEED ölçeğinin de RDUK değerlendirmesinde güvenilirliği ve geçerliliği

kanıtlanmış bir ankettir (209). El bilek hastalıkları ile ilişkili olarak geliştirilen bu anket, özellikle RDUK sonrasında en sık tercih edilen ölçüm yöntemlerinden biridir (151). Bu ölçek, RDUK değerlendirmesinde yaygın kullanılan VAS ve DASH skorları ile yüksek düzeyde korelasyon gösterdiği ortaya konmuştur (151,152). Bununla birlikte, HBEED'nin başlıca sınırlılığı, yalnızca el bileğini hedef alması nedeniyle hastanın yaşadığı kısıtlılığın genel sağlık durumuna etkisi hakkında yeterli bilgi vermemesidir (211). Quick-DASH skorunda her 1 birimlik artışın, KBAS gelişme ihtimalini %11,1 oranında artırdığı bildirilmiştir (205). Yapılan çalışmalar, RDUK hastalarında el bileğindeki hareket kısıtlılığının yüksek DASH özürlülük skorlarıyla ilişkili olduğunu göstermiştir (212). Xavier ve ark. ise bu skorun el bileği ekstansiyonu ve kavrama kuvvetiyle ilişkili olduğunu bildirmiştir (213). Sonuç olarak Quick-DASH ve HBEED skorları RDUK sonrası gelişen KBAS'ta dizabilitenin değerlendirmesinde kullanılan güvenilir ölçeklerdir.

Jepsen-Taylor el fonksiyon testi (JTEFT) el fonksiyonlarının etkilendiği durumlarda beceri düzeyini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Farklı günlük görevlerden oluşan bu test, elin çeşitli kavrama tiplerini ve bu görevleri tamamlama hızını ölçmektedir. Yazma, kart çevirme, küçük obje toplama, yemek yeme, dama taşı dizme, hafif ve ağır nesne kaldırma gibi yedi alt görevden oluşur. Testin güvenilirliği ve geçerliliği farklı hasta gruplarında gösterilmiştir (161). RDUK sonrası fonksiyonel iyileşmenin izlenmesinde JTEFT'nin kullanılabileceği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Synn ve ark., yaşlı RDUK hastalarında cerrahi ve konservatif tedavi yöntemlerini karşılaştırmış ve JTEFT ile fonksiyonel yanıtın değerlendirilebildiğini bildirmiştir (214). Usta ve ark., ulnar stiloid kırığının eşlik ettiği RDUK'larda el becerisini değerlendirmenin önemine dikkat çekmiş ve JTEFT'nin bu hasta grubunda değerli olduğunu belirtmiştir (215). Bununla birlikte, bazı çalışmalar JTEFT'nin sınırlılıklarını da vurgulamaktadır. Synn ve ark., yazı yazma alt testinin dominant/nondominant el farklılıklarından çok etkilendiğini, bu nedenle değerlendirme dışı bırakıldığını belirtmiştir (214). Biz de çalışmamızda JTEFT'nin yazı yazma alt testi değerlendirmeye alınmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda fonksiyonel değerlendirme, JTEFT'nin günlük yaşam aktivitelerini daha tarafsız biçimde yansıtan diğer alt testleri üzerinden yapıldı (214).

RDUK sonrasında meydana gelen doku hasarı ve inflamasyon, damar geçirgenliğinin artmasına yol açarak lokal ödem oluşumunu tetikler. Oluşan ödem; eklem kapsülünü, tendon kılıfını ve peritendinöz dokuları gererek mekanik basınca neden olur. Ödemin uzun süre devam etmesi durumunda süreç kronikleşir ve fibrotik değişiklikler ile adezyonlar gelişir. Bu mekanizma özellikle el bileği ve parmak eklemlerinde pasif ve aktif hareket açıklığını sınırlar. Ayrıca kırık sonrası immobilizasyon (alçı veya atel kullanımı) kas ve tendonlarda kısalma ve kontraktür riskini artırır. KBAS varlığında ağrı nedeniyle erken dönemde hareketten kaçınılması ise bu süreci daha da hızlandırır (169). KBAS'ta travma bölgesinde, periferik sinir uçlarında ve deride nöroinflamatuvar mediatörlerin (sitokinler, substance P) artışı ve duysal afferentlerin (C ve Aδ lifleri) duyarlı hale geldiği bilinmektedir. Bu durum hiperaleji ve alodini ile sonuçlanır. Hastalar, ağrı nedeniyle hareketten kaçınır ve bu da eklem hareketsizliğini ve yapışıklık riskini artırır. KBAS'ta sempatik-afferent etkileşim, vazomotor ve sudomotor düzensizliklerle karakterizedir. Kronik dönemde soğuk cilt, cilt ve tırnak değişiklikleri görülebilir. Bu trofik değişiklikler yumuşak doku elastisitesini etkileyerek hem ağrı hem hareket kısıtlılığını etkilemektedir (216). Ağrı, koruyucu postür ve sinir kaynaklı refleks motor inhibisyon (ağrılı bölgedeki kaslarda volanter aktivitenin azalması) ile birleştiğinde, kas kullanımında azalma meydana gelir ve bu durum hızlı gelişen kronik atrofiye yol açabilir. Ayrıca, uzun süreli immobilizasyon kas gücünü doğrudan azaltır. Motor korteks ve spinal düzeydeki plastisite değişiklikleri kuvvet üretimini bozabilir. EMG çalışmaları ve nörofizyolojik incelemeler, KBAS'lı ellerde motor kontrol bozukluğu ile koaktivasyon problemlerinin bulunduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, bu durum azalmış kavrama kuvveti ve el kavrama işlevinde kayıp ile ilişkilendirilmiştir (217). KBAS'ta hem propriyoreseptif duyu hem de merkezi işleme bozulur; parietal ve somatosensoriyel kortekslerde reorganizasyon rapor edilmiştir. Bu, ince motor kontrol ve koordinasyonu bozarak günlük görevlerde başarısızlığa yol açar (218). Ağrı, uyku bozukluğu, anksiyete/depresyon ve hareketten kaçınma davranışları sıkça görülür; bu durum dizabilite ölçeklerinde (DASH, HBEED) yüksek puanlara yansır. Hastalık kronikleştikçe günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılık artar, işlevsellik azalır. KBAS'a bağlı el hipomobilitesi, fonksiyonel bozulma ve zayıf kavrama; tek bir neden yerine periferik inflamasyon/ödem, doku fibrozisi, ağrıya bağlı kullanılmama/atrofi, otonom ve trofik değişiklikler ile merkezi (kortikal/spinal) reorganizasyonun etkileşiminden doğar. Bu karmaşık patofizyoloji hem objektif (EHA, kuvvet

ölçümleri) hem öz-bildirimli (DASH/HBEED) verilerde kötüleşme ile yansır ve bu yüzden multidisipliner, erken başlanan ve hem ağrı hem hareket sistemini hedefleyen tedavi stratejileri gerektirir (216). KBAS etiopatogenezindeki bu karmaşık mekanizma nedeniyle KBAS yönetiminin tek bir fizyoterapi yöntemiyle değil multimodal tedavi yaklaşımıyla ele alınmasını önermekteyiz.

Çalışmamızda; konservatif tedavi edilen radius distal uç kırığı sonrası gelişen kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 hastalarında; egzersiz ve TENS tedavilerine ek olarak kontrast banyo veya girdap banyosunun verilmesiyle ağrı, el kavrama gücü, eklem hareket açıklığı, dizabilite ve fonksiyonlar üzerine kısa ve orta dönemde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler elde ettik ancak bu iyileşme gruplar arasında tedavi bitimi (4.hafta) ve tedavi sonrası 12.haftada benzer düzeydeydi ($p>0,005$). Bu benzer sonuçların nedeni olarak her iki gruba standart olarak verilen egzersiz ve TENS tedavilerinin etkileri ya da her ne kadar farklı etki mekanizmaları olsa da kontrast banyo ve girdap banyosunun benzer fizyolojik etkilerinin olmasının etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardır. Her iki gruba dahil edilen hasta sayısının 19 olması nedeniyle istatistiksel gücün ve genellenebilirliğin sınırlı kalmasına neden olabilir. Ayrıca tek merkezli bir çalışma olması, plasebo kontrol grubu olmaması çalışmanın diğer kısıtlı yönleridir. Her iki tedavi grubunda da standart egzersiz ve TENS uygulanması toplam etkiyi artırmış olabilir; bu durum yalnızca hidroterapi yöntemlerinin katkısını ayırmayı zorlaştırmaktadır. Bunun yanı sıra, çalışmamızda tedavi sonrası 6 ay/1yıl gibi uzun dönem kontrolünün olmaması her iki tedavi grubuna uygulanan tedavi protokollerinin etkisinin kalıcılığı konusunda yorum yapmamızı kısıtlamaktadır. Kontrast banyo uygulaması kolay ve yan etkisi olmayan bir tedavi yöntemi olmakla birlikte, uygulama süresinin uzun olması ve bu nedenle tedavi boyunca suyun sıcaklığını aynı seviyede tutmak zordur. Bu tedavi yöntemlerinin RDUK sonrası KBAS kliniği üzerindeki sonuçların daha iyi anlaşılabilmesi için, daha geniş hasta gruplarını kapsayan, uzun dönemli takip içeren prospektif randomize plasebo kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın bazı güçlü yönleri vardır. RDUK sonrası KBAS-I tedavisinde literatürde kontrast banyo ve girdap banyosu tedavilerinin etkisini araştıran sınırlı sayıda çalışma bulunması çalışmamıza özgünlük katmaktadır. Hastaların kontrast

banyo ve girdap banyosu gruplarına rastgele atanması, her iki tedavi grubuna da eşit tedavi seansı (20'şer seans) verilerek etkilerinin karşılaştırılması, yine her iki tedavi grubuna da standart egzersiz ve TENS uygulamaları tedavi gruplarının eşit şartlarda karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Bu konudaki önceki çalışmalardan farklı olarak çalışmamıza dahil edilen hastaların KBAS etiyojisinin tek bir etiyojistik nedene (konservatif tedavi edilen RDUK sonrası gelişen KBAS-1) bağlı olması çalışmamızın güçlü yönlerindendir. Hastaların tedavi bitiminde (4. hafta) ve tedavi sonrası 12. haftada değerlendirilmesi uygulamış olduğumuz tedavi protokollerinin kısa ve orta dönem etkilerini göstermesi açısından değerlidir. Hastaların ağrı (VAS), fonksiyon (Jepsen-Taylor), dizabilite (Quick-DASH, HBED), eklem hareket açıklığı, el kavrama gücü ve yaşam kalitesinin (SF-36) çok boyutlu olarak değerlendirilmiş olması da çalışmamızın güçlü yönleri arasında yer almaktadır.

Sonuç olarak; konservatif tedavi edilen radius distal uç kırığı sonrası gelişen kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 hastalarında; egzersiz ve TENS tedavilerine kontrast banyo veya girdap banyosunun eklenmesinin ağrı, el kavrama gücü, eklem hareket açıklığı, dizabilite ve fonksiyonlar üzerine kısa ve orta dönemde etkili olduğunu düşünmekteyiz. Araştırmamızda kullanılan tedavi yöntemleri sonucunda yan etki gözlenmemiştir.

6. SONUÇLAR

1. Konservatif tedavi edilen radius distal uç kırığı sonrası gelişen kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 hastalarında; egzersiz ve TENS'e ek olarak kontrast banyo veya girdap banyosu tedavilerinin eklenmesi VAS ağrı skoru üzerinde kısa ve orta dönemde benzer düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sağladı.

2. Konservatif tedavi edilen radius distal uç kırığı sonrası gelişen kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 hastalarında; egzersiz ve TENS'e ek olarak kontrast banyo veya girdap banyosu tedavilerinin eklenmesi eklem hareket açıklığı (el bilek fleksiyon, ekstansiyon, ulnar ve radial deviasyonu ile supinasyon ve pronasyon) üzerinde kısa ve orta dönemde benzer düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sağladı.

3. Konservatif tedavi edilen radius distal uç kırığı sonrası gelişen kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 hastalarında; egzersiz ve TENS'e ek olarak kontrast banyo veya girdap banyosu tedavilerinin eklenmesi el kavrama kuvveti üzerinde kısa ve orta dönemde benzer düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sağladı.

4. Konservatif tedavi edilen radius distal uç kırığı sonrası gelişen kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 hastalarında; egzersiz ve TENS'e ek olarak kontrast banyo veya girdap banyosu tedavilerinin eklenmesi dizabilite üzerinde (Quick-DASH ve Hasta bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi) kısa ve orta dönemde benzer düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sağladı.

5. Konservatif tedavi edilen radius distal uç kırığı sonrası gelişen kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 hastalarında; egzersiz ve TENS'e ek olarak kontrast banyo veya girdap banyosu tedavilerinin eklenmesi el fonksiyonları üzerinde (Jepsen-Taylor El Fonksiyon Testi) kısa ve orta dönemde benzer düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sağladı. Konservatif tedavi edilen radius distal uç kırığı sonrası gelişen kompleks bölgesel ağrı sendromu tip 1 hastalarında; egzersiz ve TENS'e ek olarak kontrast banyo veya girdap banyosu tedavilerinin eklenmesi yaşam kalitesi üzerinde (SF-36) kısa ve orta dönemde benzer düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sağladı.

7. KAYNAKÇA

1. Jupiter JB. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73(3):461–9.
2. Rozental TD, Beredjiklian PK, Steinberg DR, Bozentka DJ. Open fractures of the distal radius. *Journal of Hand Surgery*. 2002;27(1):77–85.
3. Khosla S, Melton LJ, Dekutoski MB, Achenbach SJ, Oberg AL, Riggs BL. Incidence of childhood distal forearm fractures over 30 years: a population-based study. *JAMA*. 2003;290(11):1479–85.
4. Øyen J, Rohde GE, Hochberg M, Johnsen V, Haugeberg G. Low-energy distal radius fractures in middle-aged and elderly women-seasonal variations, prevalence of osteoporosis, and associates with fractures. *Osteoporos Int*. 2010;21(7):1247–55.
5. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am*. 1986 Jun;68(5):647–59.
6. Cooney WP 3rd DJLR. Cooney WP 3rd, Dobyns JH, Linscheid RL. Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62(4):613–9.
7. Seigerman D, Lutsky K, Fletcher D, Katt B, Kwok M, Mazur D, et al. Complications in the Management of Distal Radius Fractures: How Do We Avoid them? *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2019 Jun 15;12(2):204–12.
8. Ott S, Maihöfner C. Signs and Symptoms in 1,043 Patients with Complex Regional Pain Syndrome. *J Pain*. 2018;19(6):599–611.
9. Shim H, Rose J, Halle S, Shekane P. Complex regional pain syndrome: a narrative review for the practising clinician. *Br J Anaesth*. 2019;123(2):e424–33.
10. Jellad A, Salah S, Ben Salah Frih Z. Complex regional pain syndrome type I: Incidence and risk factors in patients with fracture of the distal radius. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014;95(3):487–92.
11. Baygütağ F, Kul A. Effect of Early Orthopedic Rehabilitation on Development of Complex Regional Pain Syndrome Type 1. *Eurasian J Med*. 2020;52(2):110–4.
12. Norman Harden R, Bruehl SP. Diagnosis of complex regional pain syndrome: signs, symptoms, and new empirically derived diagnostic criteria. *Clin J Pain*. 2006;22(5):415–9.
13. Rho RH, Brewer RP, Lamer TJ, Wilson PR. Complex regional pain syndrome. *Mayo Clin Proc*. 2002;77(2):174–80.
14. Devrimsel G, Turkyilmaz AK, Yildirim M, Beyazal MS. The effects of whirlpool bath and neuromuscular electrical stimulation on complex regional pain syndrome. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(1):27.
15. Breger Stanton DE, Lazaro R, MacDermid JC. A Systematic Review of the Effectiveness of Contrast Baths. *Journal of Hand Therapy*. 2009;22(1):57–70.
16. Mesut R, Yıldırım M. Topografik Anatomi, Üst taraf; Bilek bölgeleri. 1. baskı. Beta yayınları: İstanbul, 1995. p. 85-90.

17. Standring, S. Grays Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice 14th. ed. London: Churchill Livingstone, 2008. p. 839-898.
18. Putz R. & Pabst R. Putz R & Pabst R. Translation by S. Bedoui. Sobotta. Atlas of Human Anatomy – Head, Neck, Upper Limb. Vol. 1, 14th ed. München: Elsevier Urban&Fisher, 2006:167. 2006. 167 p.
19. Mayfield JK. Wrist ligamentous anatomy and pathogenesis of carpal instability. Orthop Clin North Am. 1984 Apr;15(2):209-16.
20. Kijima Y, Viegas SF. Wrist Anatomy and Biomechanics. Journal of Hand Surgery. 2009;34(8):1555–63.
21. Iwamoto A, Morris RP, Andersen C, Patterson RM, Viegas SF. An Anatomic and Biomechanic Study of the Wrist Extensor Retinaculum Septa and Tendon Compartments. Journal of Hand Surgery. 2006;31(6):896–903.
22. Clemente, Carmine D. Clemente’s Anatomy Dissector. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010. p. 46-64.
23. Putz R, Pabst R (Çeviri: K. Arıncı). Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. Cilt 1, 4.Baskı. İstanbul: Beta Yayınları, 1994. p. 202.
24. Yıldırım M:(Snell RS’ den çeviri), Klinik anatomi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1997. p. 427-37.
25. Putz R, Pabst R (Çeviri: K. Arıncı). Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. Cilt 1, 4.Baskı. İstanbul: Beta Yayınları, 1994. p. 198.
26. Węgiel A, Karauda P, Zielinska N, Tubbs RS, Olewnik Ł. Radial nerve compression: anatomical perspective and clinical consequences. Neurosurg Rev. 2023;46(1):53.
27. Crisco JJ, Heard WMR, Rich RR, Paller DJ, Wolfe SW. The Mechanical Axes of the Wrist Are Oriented Obliquely to the Anatomical Axes. J Bone Joint Surg Am. 2011;93(2):169.
28. Palmer AK, Werner FW, Murphy D, Glisson R. Functional wrist motion: a biomechanical study. J Hand Surg Am. 1985 Jan;10(1):39-46.
29. Linscheid RL. Kinematic considerations of the wrist. Clin Orthop Relat Res. 1986;202(202):27–39.
30. M Beyazova, Y.G Kutsal. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Cilt 1. Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri, 2016. p. 241-273.
31. Sarrafian SK, Melamed JL, Goshgarian GM. Study of wrist motion in flexion and extension. Clin Orthop Relat Res. 1977 Jul-Aug;(126):153-9.
32. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. Cilt 1, 1.Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi, 1995. p. 133- 139.
33. Weber ER. Concepts governing the rotational shift of the intercalated segment of the carpus. Orthop Clin North Am. 1984 Apr;15(2):193-207.
34. Stoffelen DVC, Broos PL. Kapandji pinning or closed reduction for extra-articular distal radius fractures. J Trauma. 1998;45(4):753–7.

35. Gupta R, Bozentka DJ, Bora FW. The evaluation of tension in an experimental model of external fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 1999 Jan;24(1):108-12.
36. Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. A preliminary report of 20 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1996 Jul;78(4):588-92.
37. Rikli DA, Honigsmann P, Babst R, Cristalli A, Morlock MM, Mittlmeier T. Intra-articular pressure measurement in the radioulnocarpal joint using a novel sensor: in vitro and in vivo results. *J Hand Surg Am.* 2007 Jan;32(1):67-75.
38. Jupiter J. Future treatment and research directions in distal radius fracture. *Hand Clin.* 2012;28(2):245–8.
39. Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The Epidemiology of Distal Radius Fractures. *Hand Clin.* 2012;28(2):113.
40. Xu W, Ni C, Yu R, Gu G, Wang Z, Zheng G. Risk factors for distal radius fracture in postmenopausal women. *Orthopade.* 2017;46(5):447–50.
41. Clayton RAE, Gaston MS, Ralston SH, Court-Brown CM, McQueen MM. Association between decreased bone mineral density and severity of distal radial fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2009;91(3):613–9.
42. Ruch DS, McQueen MM. Radius ve Ulna Distal Uç Kırıkları. In: Başbozkurt Mustafa, Yıldız Cemil, editors. *Rockwood ve Green Erişkin Kırıkları.* 7th ed. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri; 2014. p. 829–79.
43. Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae--shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand.* 1967;Suppl 108:3+.
44. Arora S, Grover SB, Batra S, Sharma VK. Comparative evaluation of postreduction intra-articular distal radial fractures by radiographs and multidetector computed tomography. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2010;92(15):2523–32.
45. Spence LD, Savenor A, Nwachuku I, Tilsley J, Eustace S. MRI of fractures of the distal radius: Comparison with conventional radiographs. *Skeletal Radiol.* 1998;27(5):244–9.
46. Medoff RJ. Essential Radiographic Evaluation for Distal Radius Fractures. *Hand Clin.* 2005 Aug 1;21(3):279–88.
47. Handoll HHG, Elliott J. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Sep 25;2015(9):CD003324.
48. Lalone EA, Grewal R, King GJW, MacDermid JC. A structured review addressing the use of radiographic measures of alignment and the definition of acceptability in patients with distal radius fractures. *Hand (N Y).* 2015;10(4):621–38.
49. Henry MH. Distal Radius Fractures: Current Concepts. *Journal of Hand Surgery.* 2008;33(7):1215–27.
50. Michlovitz SL, LaStayo PC, Alzner S, Watson E. Distal radius fractures: therapy practice patterns. *J Hand Ther.* 2001;14(4):249–57.

51. Bruder AM, Taylor NF, Dodd KJ, Shields N. Physiotherapy intervention practice patterns used in rehabilitation after distal radial fracture. *Physiotherapy*. 2013;99(3):233–40.
52. Gutiérrez Espinoza H, Herrera Rivas U, Aguilera Eguía R, Gutiérrez Monclus R. Fisioterapia en fracturas de radio distal: revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 2011 Jan 1;14(1):25–37.
53. Ikpeze TC, Smith HC, Lee DJ, Elfar JC. Distal Radius Fracture Outcomes and Rehabilitation. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2016;7(4):202.
54. Slutsky DJ, Herman M. Rehabilitation of Distal Radius Fractures: A Biomechanical Guide. *Hand Clin*. 2005 Aug 1;21(3):455–68.
55. Moscony AMB. Common hand and wrist fractures. In: Cooper C, editor. *Fundamentals of Hand Therapy*. St. Louis, MO: Mosby Elsevier; 2007. p. 251–83.
56. Chiang PP, Roach S, Baratz ME. Failure of a retinacular flap to prevent dorsal wrist pain after titanium Pi plate fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg Am*. 2002 Jul;27(4):724–8.
57. Harden RN, Bruehl S, Perez RSGM, Birklein F, Marinus J, Maihofner C, et al. Validation of proposed diagnostic criteria (the “Budapest Criteria”) for Complex Regional Pain Syndrome. *Pain*. 2010;150(2):268.
58. Lutz K, Yeoh KM, MacDermid JC, Symonette C, Grewal R. Complications associated with operative versus nonsurgical treatment of distal radius fractures in patients aged 65 years and older. *J Hand Surg Am*. 2014 Jul;39(7):1280–6.
59. Gelberman RH, Szabo RM, Mortensen WW. Carpal tunnel pressures and wrist position in patients with colles’ fractures. *J Trauma*. 1984 Aug;24(8):747–9.
60. Mathews AL, Chung KC. Management of complications of distal radius fractures. *Hand Clin*. 2015 May;31(2):205–15.
61. Jupiter JB, Ruder J, Roth DA. Computer-generated bone models in the planning of osteotomy of multidirectional distal radius malunions. *J Hand Surg Am*. 1992;17(3):406–15.
62. McKee MD, Waddell JP, Yoo D, Richards RR. Nonunion of distal radial fractures associated with distal ulnar shaft fractures: a report of four cases. *J Orthop Trauma*. 1997 Jan;11(1):49–53.
63. Segalman KA, Clark GL. Un-united fractures of the distal radius: a report of 12 cases. *J Hand Surg Am*. 1998;23(5):914–9.
64. M Beyazova, Y.G Kutsal. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Cilt 2. Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri, 2016. p. 1743–1758.
65. Duman I, Dincer U, Taskaynatan MA, Cakar E, Tugcu I, Dincer K. Reflex sympathetic dystrophy: a retrospective epidemiological study of 168 patients. *Clin Rheumatol*. 2007;26(9):1433–7.
66. Cordon FCO, Lemonica L. [Complex regional pain syndrome: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, diagnostic tests and therapeutic proposals]. *Rev Bras Anesthesiol*. 2002;52(5):618–27.

67. Sandroni P, Benrud-Larson LM, McClelland RL, Low PA. Complex regional pain syndrome type I: Incidence and prevalence in Olmsted county, a population-based study. *Pain*. 2003;103(1–2):199–207.
68. Dijkstra PU, Groothoff JW, Ten Duis HJ, Geertzen JHB. Incidence of complex regional pain syndrome type I after fractures of the distal radius. *European Journal of Pain*. 2003;7(5):457–62.
69. de Mos M, de Bruijn AGJ, Huygen FJPM, Dieleman JP, Stricker BHC, Sturkenboom MCJM. The incidence of complex regional pain syndrome: a population-based study. *Pain*. 2007;129(1–2):12–20.
70. Schwartzman RJ, Alexander GM, Grothusen J. Pathophysiology of complex regional pain syndrome. *Expert Rev Neurother*. 2006;6(5):669–81.
71. Yvon A, Faroni A, Reid AJ, Lees VC. Selective Fiber Degeneration in the Peripheral Nerve of a Patient With Severe Complex Regional Pain Syndrome. *Front Neurosci*. 2018;12(APR).
72. Woolf CJ. Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*. 2011;152(3 Suppl).
73. Guo TZ, Offley SC, Boyd EA, Jacobs CR, Kingery WS. Substance P signaling contributes to the vascular and nociceptive abnormalities observed in a tibial fracture rat model of complex regional pain syndrome type I. *Pain*. 2004;108(1–2):95–107.
74. Di Pietro F, McAuley JH, Parkitny L, Lotze M, Wand BM, Moseley GL, et al. Primary somatosensory cortex function in complex regional pain syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Pain*. 2013;14(10):1001–18.
75. Goh EL, Chidambaram S, Ma D. Complex regional pain syndrome: a recent update. *Burns Trauma*. 2017;5(1).
76. Blaes F, Schmitz K, Tschernatsch M, Kaps M, Krasenbrink I, Hempelmann G, et al. Autoimmune etiology of complex regional pain syndrome (M. Sudeck). *Neurology*. 2004;63(9):1734–6.
77. Birklein F, Ajit SK, Goebel A, Perez RSGM, Sommer C. Complex regional pain syndrome - phenotypic characteristics and potential biomarkers. *Nat Rev Neurol*. 2018;14(5):272–84.
78. de Rooij AM, de Mos M, Sturkenboom MCJM, Marinus J, van den Maagdenberg AMJM, van Hilten JJ. Familial occurrence of complex regional pain syndrome. *Eur J Pain*. 2009;13(2):171–7.
79. Jin EH, Zhang E, Ko Y, Sim WS, Moon DE, Yoon KJ, et al. Genome-wide expression profiling of complex regional pain syndrome. *PLoS One*. 2013;8(11).
80. de Rooij AM, Florencia Gosso M, Haasnoot GW, Marinus J, Verduijn W, Claas FHJ, et al. HLA-B62 and HLA-DQ8 are associated with Complex Regional Pain Syndrome with fixed dystonia. *Pain*. 2009;145(1–2):82–5.
81. Speck V, Schlereth T, Birklein F, Maihöfner C. Increased prevalence of posttraumatic stress disorder in CRPS. *Eur J Pain*. 2017;21(3):466–73.

82. Urits I, Shen AH, Jones MR, Viswanath O, Kaye AD. Complex Regional Pain Syndrome, Current Concepts and Treatment Options. *Curr Pain Headache Rep*. 2018;22(2).
83. Lloyd ECO, Dempsey B, Romero L. Complex Regional Pain Syndrome. *Am Fam Physician*. 2021 Jul 1;104(1):49-55.
84. Borchers AT, Gershwin ME. Complex regional pain syndrome: a comprehensive and critical review. *Autoimmun Rev*. 2014;13(3):242–65.
85. Veldman PHJM, Reynen HM, Arntz IE, Goris RJA. Signs and symptoms of reflex sympathetic dystrophy: prospective study of 829 patients. *Lancet*. 1993;342(8878):1012–6.
86. Birklein F, Riedl B, Sieweke N, Weber M, Neundörfer B. Neurological findings in complex regional pain syndromes--analysis of 145 cases. *Acta Neurol Scand*. 2000;101(4):262–9.
87. Birklein F, Dimova V. Complex regional pain syndrome-up-to-date. *Pain Rep*. 2017 Nov 1;2(6).
88. Field J. Complex Regional Pain Syndrome: a review. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2013;38(6):616–26.
89. Moseley GL. Distorted body image in complex regional pain syndrome. *Neurology*. 2005;65(5):773
90. Birklein F, O'Neill D, Schlereth T. Complex regional pain syndrome: An optimistic perspective. *Neurology*. 2015;84(1):89–96.
91. Gierthmühlen J, Binder A, Baron R. Mechanism-based treatment in complex regional pain syndromes. *Nat Rev Neurol*. 2014;10(9):518–28.
92. Gierthmühlen J, Maier C, Baron R, Tölle T, Treede RD, Birbaumer N, et al. Sensory signs in complex regional pain syndrome and peripheral nerve injury. *Pain*. 2012;153(4):765–74.
93. Yılmaz E. Kompleks bölgesel ağrı sendromunda agresif medikal ve fizik tedavinin iyileşme sürecine etkisi. *Acta Med Nicomedia*. Şubat 2021;4(1):11-17.
94. Bussa M, Mascaro A, Cuffaro L, Rinaldi S. Adult Complex Regional Pain Syndrome Type I: A Narrative Review. *PM R*. 2017;9(7):707–19.
95. GalveVilla M, Rittig-Rasmussen B, Moeller Schear Mikkelsen L, Groendahl Poulsen A. Complex regional pain syndrome. *Man Ther*. 2016;26:223–30.
96. Bruehl S, Harden RN, Galer BS, Saltz S, Bertram M, Backonja M, et al. External validation of IASP diagnostic criteria for Complex Regional Pain Syndrome and proposed research diagnostic criteria. *Pain*. 1999;81(1–2):147–54.
97. Reinders MF, Geertzen JHB, Dijkstra PU. Complex regional pain syndrome type I: use of the International Association for the Study of Pain diagnostic criteria defined in 1994. *Clin J Pain*. 2002;18(4):207–15.
98. Stanton-Hicks M, Jänig W, Hassenbusch S, Haddox JD, Boas R, Wilson P. Reflex sympathetic dystrophy: changing concepts and taxonomy. *Pain*. 1995;63(1):127–33.

99. Kim YD. Diagnosis of complex regional pain syndrome. *Annals of Clinical Neurophysiology*. 2022;24(2):35–45.
100. Küçükdeveci A ÇÖ, Ataker Y, Canbulut N, Güdemez E. Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu. *El Rehabilitasyonu İstanbul: Amerikan Hastanesi*, 2013. p. 437-45.
101. Marshall AT, Crisp AJ. Reflex sympathetic dystrophy. *Rheumatology*. 2000 Jul 1;39(7):692–5.
102. Perna A, Vitiello R, Martone AM, Kohzuki M, Michał' Michał'swita M, Szymonek P, et al. Complex Regional Pain Syndrome after Distal Radius Fracture—Case Report and Mini Literature Review. *Journal of Clinical Medicine* 2024, Vol 13, Page 1122. 2024;13(4):1122.
103. Wüppenhorst N, Maier C, Frettlöh J, Pennekamp W, Nicolas V. Sensitivity and specificity of 3-phase bone scintigraphy in the diagnosis of complex regional pain syndrome of the upper extremity. *Clinical Journal of Pain*. 2010;26(3):182–9.
104. Lee GW, Weeks PM. The role of bone scintigraphy in diagnosing reflex sympathetic dystrophy. *Journal of Hand Surgery*. 1995;20(3):458–63.
105. Schürmann M, Gradl G, Rommel O. Early diagnosis in post-traumatic complex regional pain syndrome. *Orthopedics*. 2007;30(6):450–6.
106. Harden RN, Oaklander AL, Burton AW, Perez RSGM, Richardson K, Swan M, et al. Complex regional pain syndrome: practical diagnostic and treatment guidelines, 4th edition. *Pain Med*. 2013;14(2):180–229.
107. Ringer R, Wertli M, Bachmann LM, Buck FM, Brunner F. Concordance of qualitative bone scintigraphy results with presence of clinical complex regional pain syndrome 1: meta-analysis of test accuracy studies. *Eur J Pain*. 2012;16(10):1347–56.
108. Neumeister MW, Romanelli MR. Complex Regional Pain Syndrome. *Clin Plast Surg*. 2020;47(2):305–10.
109. Harden RN, Bruehl S, Stanton-Hicks M, Wilson PR. Proposed new diagnostic criteria for complex regional pain syndrome. *Pain Med*. 2007;8(4):326–31.
110. Sezgin Ozcan D, Tatli HU, Polat CS, Oken O, Koseoglu BF. The Effectiveness of Fluidotherapy in Poststroke Complex Regional Pain Syndrome: A Randomized Controlled Study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2019 Jun 1;28(6):1578–85.
111. Dimitrijevic IM, Lazovic MP, Kocic MN, Dimitrijevic LR, Mancic DD, Stankovic AM. Effects of Low-Level Laser Therapy and Interferential Current Therapy in the Treatment of Complex Regional Pain Syndrome. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg*. 2014;60:98–105.
112. Fulop AM, Dhimmer S, Deluca JR, Johanson DD, Lenz R V., Patel KB, et al. A meta-analysis of the efficacy of laser phototherapy on pain relief. *Clin J Pain*. 2010;26(8):729–36.
113. Hakgüder A, Birtane M, Gürcan S, Kokino S, Tura FN. Efficacy of low level laser therapy in myofascial pain syndrome: an algometric and thermographic evaluation. *Lasers Surg Med*. 2003;33(5):339–43.

114. Hazneci B. The Effects of Transcutaneous Electroneurostimulation and Ultrasound in the Treatment of Reflex Sympathetic Dystrophy Syndrome-Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. 2005;51(3):83-89.
115. Kraft E, Storz C, Ranker A. [Physical therapy in the treatment of complex regional pain syndrome]. Schmerz. 2021;35(5):363–72.
116. Bilgili A, Çakir T, Doğan ŞK, Erçalik T, Filiz MB, Toraman F. The effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation in the management of patients with complex regional pain syndrome: A randomized, double-blinded, placebo-controlled prospective study. J Back Musculoskelet Rehabil. 2016;29(4):661–71.
117. Salahadin A. Complex regional pain syndrome in adults: Pathogenesis, clinical manifestations, and diagnosis – UpToDate.
118. Krämer HH, Tanislav C, Birklein F. [Non-drug therapies for CRPS]. Handchirurgie, Mikrochirurgie, plastische Chirurgie: Organ der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Handchirurgie: Organ der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Mikrochirurgie der Peripheren Nerven und Gefässe : Organ der V. 2012;44(3):142–6.
119. Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. PM R. 2009 Sep;1(9):859–72.
120. M Beyazova, Y.G Kutsal. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Cilt 1. Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri, 2016: p. 733-744.
121. Ogiwara S. Phys Ther Sci J. Calf Muscle Pumping and Rest Positions during and/or after Whirlpool Therapy. J Phys Ther Sci. 2001;13:99–105.
122. Beasley J. Osteoarthritis and rheumatoid arthritis: conservative therapeutic management. J Hand Ther. 2012;25(2):163–72.
123. Juve' Meeker B. Whirlpool therapy on postoperative pain and surgical wound healing: An exploration. Patient Educ Couns. 1998;33(1):39–48.
124. Kuligowski LA, Lephart SM, Giannantonio FP, Blanc RO. Effect of Whirlpool Therapy on the Signs and Symptoms of Delayed-Onset Muscle Soreness. J Athl Train. 1998;33(3):222.
125. Stanton DB, Bear-Lehman J, Graziano M, Ryan C. Contrast Baths: What Do We Know about Their Use? Journal of Hand Therapy. 2003;16(4):343–6.
126. Cochrane DJ. Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery: a review. Physical Therapy in Sport. 2004 Feb 1;5(1):26–32.
127. Petrofsky J, Lohman E, Lee S, De La Cuesta Z, Labial L, Iouciulescu R, et al. The influence of alterations in room temperature on skin blood flow during contrast baths in patients with diabetes. Medical Science Monitor. 2006;12(7):CR290–5.
128. Fiscus KA, Kaminski TW, Powers ME. Changes in lower-leg blood flow during warm-, cold-, and contrast-water therapy. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(7):1404–10.
129. Yavuz Keleş B, Önder B, Kesiktaş FN, Öneş K, Paker N. Acute effects of contrast bath on sympathetic skin response in patients with poststroke complex regional pain syndrome. Somatosens Mot Res. 2020;37(4):320–5.

130. Bruehl S, Chung OY. Psychological and behavioral aspects of complex regional pain syndrome management. *Clin J Pain*. 2006;22(5):430–7.
131. Resmini G, Ratti C, Canton G, Murena L, Moretti A, Iolascon G. Treatment of complex regional pain syndrome. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2015;12(Suppl 1):26–30.
132. Misidou C, Papagoras C. Complex Regional Pain Syndrome: An update. *Mediterr J Rheumatol*. 2019;30(1):16–25.
133. Krumova E, Breuer AJ, Mainka T, Hansel N, Maier C, Krumova EK. Short-Term Treatment with Parecoxib for Complex Regional Pain Syndrome: A Randomized, Placebo-Controlled Double-Blind Trial. *Pain Physician*. 2014;17:127–37.
134. Limerick G, Christo DK, Tram J, Moheimani R, Manor J, Chakravarthy K, et al. Complex Regional Pain Syndrome: Evidence-Based Advances in Concepts and Treatments. *Curr Pain Headache Rep*. 2023;27(9):269–98. /
135. Mackey S, Feinberg S. Pharmacologic Therapies for Complex Regional Pain Syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2007;11(1):38.
136. Adami S, Fossaluzza V, Gatti D, Fracassi E, Braga V. Bisphosphonate therapy of reflex sympathetic dystrophy syndrome. *Ann Rheum Dis*. 1997 Mar;56(3):201-4.
137. Varena M, Zucchi F, Ghiringhelli D, Binelli L, Bevilacqua M, Bettica P, Sinigaglia L. Intravenous clodronate in the treatment of reflex sympathetic dystrophy syndrome. A randomized, double blind, placebo controlled study. *J Rheumatol*. 2000 Jun;27(6):1477-83.
138. Mellick LB, Mellick GA. Successful treatment of reflex sympathetic dystrophy with gabapentin. *Am J Emerg Med*. 1995;13(1):96.
139. Serpell MG. Gabapentin in neuropathic pain syndromes: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Pain*. 2002;99(3):557–66.
140. Kingery WS. A critical review of controlled clinical trials for peripheral neuropathic pain and complex regional pain syndromes. *Pain*. 1997;73(2):123–39.
141. Fechir M, Geber C, Birklein F. Evolving understandings about complex regional pain syndrome and its treatment. *Curr Pain Headache Rep*. 2008;12(3):186–91
142. Freedman M, Greis AC, Marino L, Sinha AN, Henstenburg J. Complex regional pain syndrome: diagnosis and treatment. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014;25(2):291–303.
143. Zollinger PE, Tuinebreijer WE, Breederveld RS, Kreis RW. Can vitamin C prevent complex regional pain syndrome in patients with wrist fractures? A randomized, controlled, multicenter dose-response study. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2007;89(7):1424–31.
144. Tran DQH, Duong S, Bertini P, Finlayson RJ. Treatment of complex regional pain syndrome: a review of the evidence. *Can J Anaesth*. 2010;57(2):149–66.

145. Bussa M, Guttilla D, Lucia M, Mascaro A, Rinaldi S. Complex regional pain syndrome type I: a comprehensive review. *Acta Anaesthesiol Scand*. Jul;59(6):685–97.
146. Rauck RL, Eisenach JC, Jackson K, Young LD, Southern J. Epidural clonidine treatment for refractory reflex sympathetic dystrophy. *Anesthesiology*. 1993;79(6):1163–9.
147. Straube S, Derry S, Moore RA, Cole P. Cervico-thoracic or lumbar sympathectomy for neuropathic pain and complex regional pain syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(9):CD002918.
148. Furlan AD, Mailis A, Papagapiou M. Are we paying a high price for surgical sympathectomy? A systematic literature review of late complications. *J Pain*. 2000;1(4):245–57.
149. De Mos M, Huygen FJPM, Van Der Hoeven-Borgman M, Dieleman JP, Stricker BHC, Sturkenboom MCJM. Outcome of the complex regional pain syndrome. *Clin J Pain*. 2009;25(7):590–7.
150. Johnson S, Cowell F, Gillespie S, Goebel A. Complex regional pain syndrome what is the outcome? - a systematic review of the course and impact of CRPS at 12 months from symptom onset and beyond. *Eur J Pain*. 2022;26(6):1203–20.
151. MacDermid JC. Development of a scale for patient rating of wrist pain and disability. *J Hand Ther*. 1996;9(2):178–83.
152. MacDermid JC, Turgeon T, Richards RS, Beadle M, Roth JH. Patient rating of wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool. *J Orthop Trauma*. 1998;12(8):577–86.
153. Walenkamp MMJ, de Muinck Keizer RJ, Goslings JC, Vos LM, Rosenwasser MP, Schep NWL. The Minimum Clinically Important Difference of the Patient-rated Wrist Evaluation Score for Patients With Distal Radius Fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(10):3235.
154. F, Öztürk Ö, Sarı Z, Özgül B. Validity and reliability of the Turkish “Patient-Rated Wrist Evaluation” questionnaire. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2015;49(2):120–5.
155. Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. *Scand J Pain*. 2016;13(1):67–75.
156. Carlsson AM. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. *Pain*. 1983;16(1):87–101.
157. Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, Yörükan S, Bilgütay BS, Ayhan Ç. Kol, Omuz ve El sorunları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand- DASH) Anketi Türkçe uyarlamasının güvenirliği ve geçerliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2006;17(3):99–107.
158. Tsang P, Walton D, Grewal R, MacDermid J. Validation of the QuickDASH and DASH in Patients With Distal Radius Fractures Through Agreement Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017;98(6):1217-1222.e1.

159. Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA. An objective and standardized test of hand function. *Arch Phys Med Rehabil.* 1969;50(6):311-9.
160. Sığırtmaç İC, Öksüz Ç. Investigation of reliability, validity, and cutoff value of the Jebsen-Taylor Hand Function Test. *Journal of Hand Therapy.* 2021;34(3):396–403.
161. Davis Sears E, Chung KC. Validity and responsiveness of the Jebsen-Taylor Hand Function Test. *J Hand Surg Am.* 2010;35(1):30–7.
162. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (Sf-36): I. conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992;30(6):473–83.
163. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Ölmez N, et al. SF-36'nın Türkçe için güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi.* 1999;12:102- 6.
164. Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C. Reliability and validity of the DynEx dynamometer. *Journal of Hand Therapy.* 2005;18(3):339–47.
165. Fess E. Clinical assessment recommendations. 2nd edition. Chicago, American Society of Hand Therapists, 1992; p. 40-5.
166. Hillman TE, Nunes QM, Hornby ST, Stanga Z, Neal KR, Rowlands BJ, et al. A practical posture for hand grip dynamometry in the clinical setting. *Clinical Nutrition.* 2005;24(2):224–8.
167. Crosby CA, Wehbé MA. Hand strength: Normative values. *Journal of Hand Surgery.* 1994;19(4):665–70.
168. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury.* 2006;37(8):691–7.
169. Mehta SP, Karagiannopoulos C, Pepin ME, Ballantyne BT, Michlovitz S, MacDermid JC, et al. Distal Radius Fracture Rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2024;54(9):CPG1–78.
170. Johnell O, Kanis J. Epidemiology of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2005;16 Suppl 2(SUPPL. 2).
171. Shauver MJ, Yin H, Banerjee M, Chung KC. Current and future national costs to medicare for the treatment of distal radius fracture in the elderly. *J Hand Surg Am.* 2011;36(8):1282–7.
172. Moore CM, Leonardi-Bee J. The prevalence of pain and disability one year post fracture of the distal radius in a UK population: a cross sectional survey. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008 Sep 29;9:129.
173. MacDermid JC, Roth JH, Richards RS. Pain and disability reported in the year following a distal radius fracture: a cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2003;4:1–13.
174. Kooner P, Grewal R. Is Therapy Needed After Distal Radius Fracture Treatment, What Is the Evidence? *Hand Clin.* 2021;37(2):309–14.
175. Beerthuisen A, Stronks DL, Van'T Spijker A, Yaksh A, Hanraets BM, Klein J, et al. Demographic and medical parameters in the development of complex regional pain syndrome type 1 (CRPS1): prospective study on 596 patients with a fracture. *Pain.* 2012;153(6):1187–92.

176. MacIntyre NJ, Dewan N. Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis. *Journal of Hand Therapy*. 2016;29(2):136–45.
177. Ezendam D, Bongers RM, Jannink MJA. Systematic review of the effectiveness of mirror therapy in upper extremity function. *Disabil Rehabil*. 2009;31(26):2135–49.
178. Rundgren J, Bojan A, Mellstrand Navarro C, Enocson A. Epidemiology, classification, treatment and mortality of distal radius fractures in adults: an observational study of 23,394 fractures from the national Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1).
179. Francis JL, Battle JM, Hardman J, Anakwe RE. Patterns of injury and treatment for distal radius fractures at a major trauma centre. *Bone Jt Open*. 2022;3(8):623.
180. Aparicio P, Izquierdo Ó, Castellanos J. Conservative Treatment of Distal Radius Fractures: A Prospective Descriptive Study. *Hand (N Y)*. 2017;13(4):448.
181. Mussawy H, Schmidt T, Rolvien T, Rütther W, Amling M. Evaluation of bone microstructure in CRPS-affected upper limbs by HR-pQCT. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*. 2017;14(1):54.
182. Øyen J, Brudvik C, Gjesdal CG, Tell GS, Lie SA, Hove LM. Osteoporosis as a risk factor for distal radial fractures: a case-control study. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(4):348–56.
183. Wang Y, Lu H, Li S, Zhang Y, Yan F, Huang Y, Chen X, Yang A, Han L, Ma Y. Effect of cold and heat therapies on pain relief in patients with delayed onset muscle soreness: A network meta-analysis. *J Rehabil Med*. 2022 Feb 8;54:jrm00258.
184. Algaflly AA, George KP. The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance. *Br J Sports Med*. 2007 Jun;41(6):365-9.
185. Boulares A, Jdidi H, Douzi W. Cold and longevity: Can cold exposure counteract aging? *Life Sci*. 2025 Mar 1;364:123431.
186. Shih CY, Lee WL, Lee CW, Huang CH, Wu YZ. Effect of time ratio of heat to cold on brachial artery blood velocity during contrast baths. *Phys Ther*. 2012;92(3):448–53.
187. Myrer JW, Measom G, Durrant E, Fellingham GW. Cold- and Hot-Pack Contrast Therapy: Subcutaneous and Intramuscular Temperature Change. *J Athl Train*. 1997;32(3):238.
188. Shadgan B, Pakravan AH, Hoens A, Reid WD. Contrast Baths, Intramuscular Hemodynamics, and Oxygenation as Monitored by Near-Infrared Spectroscopy. *J Athl Train*. 2018;53(8):782.
189. Fokmare PS, Phansopkar P. A Review on Osteoarthritis Knee Management via Contrast Bath Therapy and Physical Therapy. *Cureus*. 2022;14(7).
190. Hatch EH, Gorrell C, Abramoff BA. Contrast bath therapy for neuropathic pain due to spinal nerve root compression by myeloma: a case report. *Spinal Cord Ser Cases*. 2022;8(1):59.

191. Howell JW. Management of the acutely burned hand for the nonspecialized clinician. *Phys Ther.* 1989;69(12):1077–90.
192. Sutbeyaz ST, Koseoglu BF, Yeşiltepe E. Simultaneous upper and lower extremity complex regional pain syndrome type I in tetraplegia. *Spinal Cord.* 2005;43(9):568–72.
193. ÖZTOP B, Nur SARAÇGİL COŞAR S. Complex Regional Pain Syndrome Associated with Herpes Zoster: A Case Report. *Arch Rheumatol.* 2011 Sep 22;26(3):254–7.
194. Rush J, Burlock S, Lambert K, Loosley-Millman M, Hutchison B, Enkin M. The effects of whirlpools baths in labor: a randomized, controlled trial. *Birth.* 1996;23(3):136–43.
195. Im SH, Han EY. Improvement in Anxiety and Pain After Whole Body Whirlpool Hydrotherapy Among Patients With Myofascial Pain Syndrome. *Ann Rehabil Med.* 2013;37(4):534.
196. Lim KO, Lee DY, Shin WS. The Effects of a Warm Whirlpool Bath on Pain and Stiffness of Patients with Chronic Stroke Induced Knee Osteoarthritis. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(7):873
197. Blanchard J, Ramamurthy S, Walsh N, Hoffman J, Schoenfeld L. Intravenous regional sympathectomy: a double-blind comparison of guanethidine, reserpine, and normal saline. *J Pain Symptom Manage.* 1990;5(6):357–61.
198. Hord AH, Rooks MD, Stephens BO, Rogers HG, Fleming LL. Intravenous regional bretylium and lidocaine for treatment of reflex sympathetic dystrophy: a randomized, double-blind study. *Anesth Analg.* 1992 Jun;74(6):818–21.
199. Forouzanfar T, Weber WEJ, Kemler M, Van Kleef M. What is a meaningful pain reduction in patients with complex regional pain syndrome type 1? *Clin J Pain.* 2003;19(5):281–5.
200. Amadio PC, Silverstein MD, Ilstrup DM, Schleck CD, Jensen LM. Outcome after Colles fracture: the relative responsiveness of three questionnaires and physical examination measures. *J Hand Surg Am.* 1996;21(5):781–7.
201. Van Velzen GAJ, Perez RSGM, Van Gestel MA, Huygen FJPM, Van Kleef M, Van Eijs F, et al. Health-related quality of life in 975 patients with complex regional pain syndrome type 1. *Pain.* 2014;155(3):629–34.
202. Biran I, Book A, Aviram L, Bregman N, Bahagali E, Tripto A. Body Structural Description Impairment in Complex Regional Pain Syndrome Type I. *Front Psychol.* 2022 Jun 9;13.
203. Johnson S, Cowell F, Gillespie S, Goebel A. Complex regional pain syndrome what is the outcome? - a systematic review of the course and impact of CRPS at 12 months from symptom onset and beyond. *Eur J Pain.* 2022;26(6):1203.
204. Imai T, Gotoh M, Fukuda K, Ogino M, Nakamura H, Ohzono H, et al. Clinical outcome in patients with hand lesions associated with complex regional pain syndrome after arthroscopic rotator cuff repair. *Clin Shoulder Elb.* 2021;24(2):80.
205. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) The

- Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med*. 1996 Jun;29(6):602-8.
206. Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, Apolone G, Bjorner JB, Brazier JE, et al. Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: Results from the IQOLA Project. *J Clin Epidemiol*. 1998;51(11):1171–8.
 207. Halpern SD, Asch DA. Commentary: Improving response rates to mailed surveys: what do we learn from randomized controlled trials? *Int J Epidemiol*. 2003;32(4):637–8.
 208. Ware JE. Improvements in short-form measures of health status: introduction to a series. *J Clin Epidemiol*. 2008;61(1):1–5.
 209. Kleinlugtenbelt YV, Krol RG, Bhandari M, Goslings JC, Poolman RW, Scholtes VAB. Are the patient-rated wrist evaluation (PRWE) and the disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) questionnaire used in distal radial fractures truly valid and reliable? *Bone Joint Res*. 2018 Jan;7(1):36-45.
 210. Beaton DE, Katz JN, Fossel AH, Wright JG, Tarasuk V, Bombardier C. Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *J Hand Ther*. 2001 Apr-Jun;14(2):128-46.
 211. MacDermid JC, Richards RS, Donner A, Bellamy N, Roth JH. Responsiveness of the short form-36, disability of the arm, shoulder, and hand questionnaire, patient-rated wrist evaluation, and physical impairment measurements in evaluating recovery after a distal radius fracture. *J Hand Surg Am*. 2000 Mar;25(2):330-40.
 212. Egol KA, Walsh M, Romo-Cardoso S, Dorsky S, Paksima N. Distal radial fractures in the elderly: operative compared with nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 Aug 4;92(9):1851-7.
 213. Xavier CR, Dal Molin DC, Dos Santos RM, Dos Santos RD, Neto JC. SURGICAL TREATMENT OF DISTAL RADIUS FRACTURES WITH A VOLAR LOCKED PLATE: CORRELATION OF CLINICAL AND RADIOGRAPHIC RESULTS. *Rev Bras Ortop*. 2015 Dec 6;46(5):505-13.
 214. Synn AJ, Makhni EC, Makhni MC, Rozental TD, Day CS. Distal Radius Fractures in Older Patients: Is Anatomic Reduction Necessary? *Clin Orthop Relat Res*. 2008;467(6):1612.
 215. Usta H, Eraslan U, Sarlıpek M, Kitis A. Ulnar Styloid Fracture Accompanying Distal Radius Fracture Does Not Affect Hand Function, but What About Hand Dexterity? *J Hand Microsurg*. 2021;13(3):143–9.
 216. Ferraro MC, O'Connell NE, Sommer C, Goebel A, Bultitude JH, Cashin AG, Moseley GL, McAuley JH. Complex regional pain syndrome: advances in epidemiology, pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Lancet Neurol*. 2024 May;23(5):522-533.
 217. Devarajan J, Mena S, Cheng J. Mechanisms of complex regional pain syndrome. *Front Pain Res (Lausanne)*. 2024 May 17;5:1385889.

218. Halicka M, Vittersø AD, Proulx MJ, Bultitude JH. Neuropsychological Changes in Complex Regional Pain Syndrome (CRPS). *Behav Neurol*. 2020 Jan 14;2020:4561831.



8. EKLER

EK-1 Etik Kurul Kararı



EK-1 (Devam) Etik Kurul Kararı



EK-2 Hasta Değerlendirme Formu

Distal Radius Uç Kırığı Sonrası Gelişen Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu Olan Hastalarda Girdap Banyosu ve Kontrast Banyo Tedavilerinin Ağrı, Dizabilite, Fonksiyonellik ve El Kavrama Gücü Üzerine Olan Etkileri

DEMOGRAFİK VERİLER:

Hasta kodu:

Değerlendirme Tarihi:

Yaş (yıl):

Cinsiyet: Kadın/Erkek

Anamnez: (yaralanma tarihi, yaralanan üst ekstremitesi, yaralanma mekanizması).

Vücut ağırlığı (kg):

Boy (m):

Vücut Kitle İndeksi (kg/m²):

Dominant el:

Eğitim düzeyi: İlkokul / Ortaokul / Lise / Lisans / Yüksek Lisans

Sigara kullanımı: Var / Yok

Alkol kullanımı: Var / Yok

Ek hastalık:

Kullandığı ilaçlar:

Meslek:

Alçıda kalma süresi:

Adres:

Telefon:

Değerlendirme Zamanı	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası (4.hafta)	Kontrol (12.hafta)
Tarih			
Jamar Kavrama			
Aktif Eklem hareket açıklığı			
Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi			
VAS			
Quick-DASH			
Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi			
SF-36			

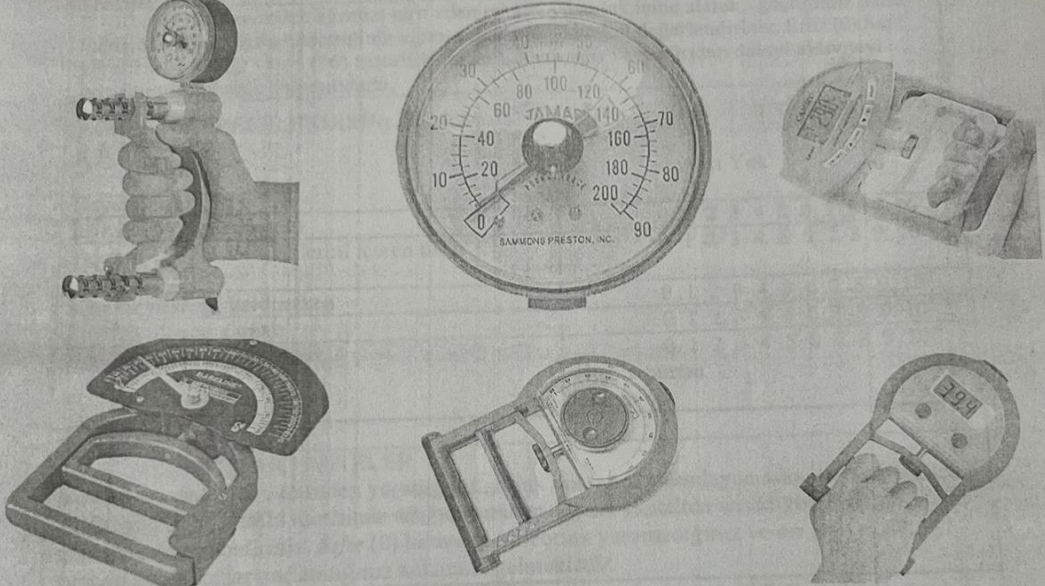
EK-3 El Kavrama Gücü Ölçüm Testi (Jamar El Dinamometresi)

El Kavrama Gücü Ölçüm Testi Handgrip Strength Test (HGST)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Bu testin amacı el ve ön kol kaslarının maksimum izometrik kasılma gücünü test etmektir. Testin yapılabilmesi için el kavrama dinamometresi gereklidir (Jamar™, Camry™, Smedley™ gibi).

Dinamometre Örnekleri



Kavrama gücü hasta sandalyede otururken değerlendirilmelidir. Dirsekler gövdeye yakın ve 90° fleksiyonda tutulur. El bileği nötraldedir. Ölçüm yapılacak kişiden dinamometreyi kavrayarak yapabileceği en kuvvetli şekilde sıkması istenir. Test sonucu üç ölçümün ortalaması hesaplanarak belirlenir.

Ölçüm için norm değerler: 20-69 yaş erkeklerde 47-40kg (sol el 2 kg daha az) kadınlarda 30-24kg (sol el 1,5-2kg az)

	Sağ (kg)	Sol (kg)
1. Ölçüm	_____	_____
2. Ölçüm	_____	_____
3. Ölçüm	_____	_____
Ortalama	_____	_____

Massy-Westropp et al. Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study BMC Research Notes 2011, 4:127


www.fitenline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Salbaş 2016

EK-4 Vizüel Analog Skala (VAS)

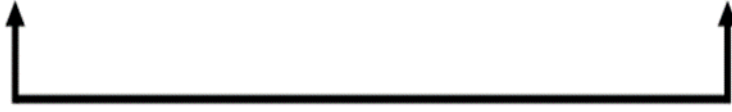
VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız: _____ Tarih: _____

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



Jebsen El Fonksiyon Testi Sayfa-2

Alt test 1: Yazma

Hastanın Tamamlama Süresi: _____

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

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

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

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

YAŞLI ADAM YORGUN GÖRÜNÜYOR.

KIRMIZI KASALI KAMYON GELMİYOR.

YUNUSLAR OKYANUSLARDA YAŞAR.

Alt test 2: Kart çevirme

Hastanın Tamamlama Süresi: _____

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

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

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

Alt Test 3: Küçük Objeler

Hastanın Tamamlama Süresi: _____

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

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

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

Jebsen El Fonksiyon Testi Sayfa-3

Alt Test 4: Beslenme Simülasyonu

Hastanın Tamamlama Süresi:

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

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

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

Alt test 5: Tavla - Dama Pulları

Hastanın Tamamlama Süresi:

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

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

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

Alt test 6: Geniş Hafif Objeler

Hastanın Tamamlama Süresi:

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

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

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

Alt test 7: Geniş Ağır Objeler

Hastanın Tamamlama Süresi:

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

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

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

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

EK-6 Quick DASH

Quick DASH (Kol, Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

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

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

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

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

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

**Toplam
QDASH
Skoru:**



www.ftronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Sağbağ 2016

SF-36 (Kısa Form 36)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Aşağıdaki sorular sizin kendi sağlığınız hakkındaki görüşünüzü, kendinizi nasıl hissettiğinizi ve günlük aktivitelerinizi ne kadar yerine getirebildiğinizi öğrenmek amacıyla. Size en uygun yanıtı verin.

B1

1) Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

Mükemmel ☐₁ Çok iyi ☐₂ İyi ☐₃ Orta ☐₄ Kötü ☐₅

B2

2) Bir yıl öncesi ile karşılaştığınızda şu anki genel sağlık durumunuzu nasıl değerlendirirsiniz?

Bir yıl öncesinden ☐₁ Çok daha iyi ☐₂ Biraz iyi ☐₃ Hemen hemen aynı ☐₄ Biraz daha kötü ☐₅ Çok daha kötü ☐₆

Aşağıdaki sorular bir gün içinde yapabileceğiniz işlerle (aktivitelerle) ilgilidir. Sağlığınız bu aktiviteleri kısıtlıyor mu? Eğer kısıtlıyorsa, ne kadar?

B3

	Evet, Çok Kısıtlı ☐ ₁	Evet, Biraz Kısıtlı ☐ ₂	Hayır, Hiç Kısıtlı Değil ☐ ₃
3) Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
4) Bir masayı çekmek, elektrik süpürmesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
5) Market poşetlerini kaldırmak veya taşımak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
6) Birkaç kat merdiven çıkmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
7) Bir kat merdiven çıkmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
8) Eğilmek, diz çökmek, çömelmek, diz çökmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
9) Bir kilometreden fazla yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
10) Birkaç yüz metre yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
11) Yüz metre yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
12) Kendi başına banyo yapmak ve giyinmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃

Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

B4

	Evet ☐ ₁	Hayır ☐ ₂
13) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
14) Arzu ettiğinizden daha az şeyi mi tamamlayabildiniz?	☐ ₁	☐ ₂
15) Çalışma veya diğer yaptığınız işlerin çeşidinde kısıtlama yaptınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
16) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizi yapmakta güçlük çektiniz mi? (Aşırı efor - çaba sarf ettiniz mi?)	☐ ₁	☐ ₂

Son 4 hafta boyunca, duygusal sorunlarınızın (örneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

B5

	Evet ☐ ₁	Hayır ☐ ₂
17) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
18) Arzu ettiğinizden daha az işi mi tamamlayabildiniz?	☐ ₁	☐ ₂
19) İşinizle veya diğer aktivitelerinizle ilgili işleri her zamanki kadar dikkat vererek yapamadınız mı?	☐ ₁	☐ ₂

SF-36 (Kısa Form 36) Sayfa-2

B6

20) Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

Hiç Etkilemedi ☐₁ Çok Az ☐₂ Orta Derecede ☐₃ Epeyce ☐₄ Çok Fazla ☐₅

B7

21) Son 4 hafta içinde vücudunuzda ne kadar ağrı oldu?

Hiç Olmadı ☐₁ Çok Az ☐₂ Hafif ☐₃ Orta ☐₄ Çok ☐₅ Pek Çok ☐₆

B8

22) Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev işlerinizi hem ev dışı işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

Hiç Etkilemedi ☐₁ Biraz etkiledi ☐₂ Orta Derecede ☐₃ Epey Etkiledi ☐₄ Çok Etkiledi ☐₅

Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için, sizin duyularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını göz önüne alarak seçiniz.

B9

	Sürekli	Çoğu zaman	Epey zaman	Bazen	Ara sıra	Hiç bir zaman
23) Kendinizi yaşam dolu olarak hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
24) Çok sinirli biri oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
25) Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü oldu mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
26) Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
27) Çok enerjik oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
28) Kendinizi kalbi kırık ve üzgün hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
29) Kendinizi yıpranmış, bitkin hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
30) Mutlu, sevinçli bir insan oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
31) Yorgunluk hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆

B10

32) Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkta etkiledi?

Sürekli ☐₁ Çoğu zaman ☐₂ Bazen ☐₃ Ara sıra ☐₄ Hiç bir zaman ☐₅

Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

B11

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Emin değilim	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
33) Ben diğer insanlara göre daha kolay hastalanıyorum.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
34) Tanıdığım kişiler kadar sağlıklıyım.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
35) Sağlığımın kötüleşmekte olduğunu sanıyorum.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
36) Sağlığım mükemmeldir.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

EK-8 Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi

PATIENT RATED WRIST EVALUATION (HASTA BAZLI EL BİLEĞİ DEĞERLENDİRME ANKETİ)

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

1. AĞRI	
0 - 10 değerler üzerinden ağrınızı tarif eden rakamı yuvarlak içine alarak, geçtiğimiz hafta içerisinde bileğinizde hissettiğiniz ağrının ortalama şiddetini değerlendiriniz. Sıfır (0) hiç ağrınızın olmadığı ve on (10) hissettiğiniz en şiddetli ağrı veya ağrıdan dolayı aktiviteyi gerçekleştirememek anlamındadır.	
AĞRINIZI DERECELENDİRİN: Örnek Skala  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Ağrı Yok	
Dayanılmaz Ağrı	
İstirahatte (Dinlenmede)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Tekrarlı el bilek hareketlerini içeren bir iş yapıldığında	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ağır bir nesneyi kaldırırken	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
En kötü olduğu zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Hangi sıklıkta ağrınız var?	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hiçbir zaman zaman Her
2. FONKSİYON	
A. SPESİFİK AKTİVİTELER	
0 - 10 arası değerler üzerinden yaşadığınız zorluk miktarını tanımlayan rakamı yuvarlak içine alarak geçtiğimiz hafta içerisinde aşağıda sıralanan işleri yaparken yaşadığınız zorluk miktarını değerlendiriniz. Sıfır (0) herhangi bir zorluk yaşamadığınız ve on (10) aktiviteyi yapamayacak kadar zorlandığınızı anlamına gelmektedir.	
Etkilenen elimi kullanarak kapı kolu çevirmek	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Etkilenen elimle bıçak kullanarak et doğramak	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Gömleğin düğmesi ilikleme	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Etkilenen elimden destek alarak sandalyeden kalkmak	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Etkilenen elimle 4,5 kg ağırlık taşımak	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Etkilenen elimle tuvalet kağıdı kullanmak	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
B. GÜNLÜK AKTİVİTELER	
0 - 10 arası değerler üzerinden ağrınızı tarif eden rakamı yuvarlak içine alarak geçtiğimiz hafta içerisinde günlük aktivitelerinizi yaparken yaşadığınız zorluk miktarını değerlendiriniz. "Günlük aktiviteler"den kastımız el bileğinizde sorun yaşamaya başlamadan önce gerçekleştirdiğiniz aktivitelerdir. Sıfır (0) hiç zorluk yaşamadığınızı anlamına gelir ve on (10) işi yapamayacak kadar zorlandığınızı anlamına gelmektedir.	
Kişisel bakım aktiviteleri(giyinme, duş)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ev işleri(temizlik, bakım)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
İş(mesleğiniz veya günlük çalışmanız)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Boş zaman aktiviteleri	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10