T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ROTATOR MANŞET YARALANMALARINDA MOTOR İMGELEME EĞİTİMİNİN AĞRI, EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI VE KAS KUVVETİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ulviye KALKAN

ORCID: 0009-0001-9638-252X

FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

Egzersiz Fizyolojisi Yüksek Lisans Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR

HAZİRAN-2023

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2019970127

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ROTATOR MANŞET YARALANMALARINDA MOTOR İMGELEME EĞİTİMİNİN AĞRI, EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI VE KAS KUVVETİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ulviye KALKAN
ORCID: 0009-0001-9638-252X

FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

Egzersiz Fizyolojisi Yüksek Lisans Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Osman AÇIKGÖZ

ORCID: 0000-0003-1444-5847

İZMİR

HAZİRAN-2023

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

ETİK BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğum "**Rotator Manşet Yaralanmalarında Motor İmgeleme Eğitiminin Ağrı, Eklem Hareket Açıklığı ve Kas Kuvveti Üzerine Etkileri**" başlıklı Yüksek Lisans tezim içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım eserlere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin özgün olduğunu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhine doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Ulviye KALKAN

23.05.2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TABLOLAR DİZİNİ iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iiv
GRAFİKLER DİZİNİ v
RESİMLER DİZİNİ vi
KISALTMALAR vii
TEŞEKKÜR vviii
ÖZET iix
ABSTRACT x
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1 Omuz Bölgesi Anatomisi ve Kinezyolojisi 3
2.2. Omuz Eklemi 5
2.3. Rotator Manşet Anatomisi 7
2.4. Rotator Manşet Biyomekaniği ve Evreleri 9
2.5. Rotator Manşet Yaralanmalarının Patofizyolojisi ve Klinik Seyri 9
2.6. Rotator Manşet Yaralanmalarının Sınıflandırılması 11
2.7. Rotator Manşet Yaralanmalarında Tedavi 11
2.7.1. Rotator Manşet Yaralanmalarında Konservatif Tedavi 12
2.7.1.1. Rotator Manşet Yaralanmalarında Fiziksel Ajanlar ve Elektroterapi 12
2.7.1.2. Egzersiz Tedavisi 13
2.8. Motor İmgelemenin Tanımı 16
2.9. İmgeleme Çeşitleri 17
2.10. İmgeleme Teorileri 17
2.11. Motor İmgeleme Nörofizyolojisi 18
2.12. Motor İmgeleme Stratejileri 19
3. GEREÇ VE YÖNTEM 20
3.1. Araştırmanın Tipi 20
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı 20
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları 20
3.4. Çalışma Materyali 29

3.5. Araştırmanın Değişkenleri 29
3.6. Veri Toplama Araçları 29
3.7. Verilerin Değerlendirilmesi 37
3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları 37
3.9. Etik Kurul Onayı 37
4. BULGULAR 38
5. TARTIŞMA 55
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 60
KAYNAKÇA 62
EKLER 69

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Araştırmaya katılan katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler 38

Tablo 2. Katılımcıların demografik özelliklerine göre dağılımı 39

Tablo 3. Katılımcıların gruplarına göre VAS değerlerinin karşılaştırılması 40

Tablo 4. Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü fleksiyon değerlerinin karşılaştırılması 42

Tablo 5. Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü abduksiyon değerlerinin karşılaştırılması 43

Tablo 6. Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü internal rotasyon değerlerinin karşılaştırılması 44

Tablo 7. Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü eksternal rotasyon değerlerinin karşılaştırılması 46

Tablo 8. Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü ekstansiyon değerlerinin karşılaştırılması 48

Tablo 9. Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti fleksiyon değerlerinin karşılaştırılması 49

Tablo 10. Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti abduksiyon değerlerinin karşılaştırılması 50

Tablo 11. Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti internal rotasyon değerlerinin karşılaştırılması 51

Tablo 12. Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti eksternal değerlerinin karşılaştırılması 52

Tablo 13. Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti ekstansiyon değerlerinin karşılaştırılması 53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil-1: Klavikula Anatomisi 3

Şekil-2: Skapula Anatomisi 4

Şekil-3: Humerus Anatomisi 5

Şekil-4: Omuz Eklemi 5

Şekil-5: Rotator Manşet Kasları 7

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa No

Grafik 1. Çalışma Akış Grafiği 36

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No

Resim 1. Elektroterapi cihazı 22
Resim 2. Ultrason uygulaması 22
Resim 3. TENS uygulaması 22
Resim 4. Hotpack uygulaması 22
Resim 5. Omuz fleksiyon ve abduksiyon yönündeki sopa egzersizleri 23
Resim 6. Omuz ekstansiyon ve internal rotasyon yönündeki sopa egzersizleri 23
Resim 7. Skapula mobilizasyonu 24
Resim 8. El ile fleksiyon ve abduksiyon yönünde germe 24
Resim 9. El ile internal ve eksternal rotasyon yönünde germe 25
Resim 10. Parmak merdiveni egzersizleri 25
Resim 11. Kapsül germe egzersizleri 26
Resim 12. Sarkaç egzersizleri 26
Resim 13. Dirençli bant egzersizleri 27
Resim 14. Omuz fleksiyonu gonyometrik ölçümü 31
Resim 15. Omuz hiperekstansiyonu gonyometrik ölçümü 31
Resim 16. Omuz abduksiyonu gonyometrik ölçümü 32
Resim 17. Omuz internal ve eksternal rotasyonu gonyometrik ölçümü 32
Resim 18. Omuz fleksiyonu kas kuvveti değerlendirmesi 33
Resim 19. Omuz hiperekstansiyonu kas kuvveti değerlendirmesi 34
Resim 20. Omuz abduksiyonu kas kuvveti değerlendirmesi 34
Resim 21. Omuz internal ve eksternal rotasyonu kas kuvveti değerlendirmesi 35

KISALTMALAR

EFA: Elektrofiziksel Ajan

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

EMG: Elektromiyografi

fMRI: Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme

KF: Konvansiyonel Fizyoterapi

MH: Motor Hareket

MHz: Megahertz

MI: Motor İmgeleme

PET: Pozitron Emisyon Tomografisi

RM: Rotator Manşet

TMS: Transkraniyal Manyetik Stimülasyon

US: Ultrason

VAS: Vizüel Analog Skala

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini sabırla aktaran, akademik gelişimimde yol almamı sağlayan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Osman AÇIKGÖZ'e,

Tezimin şekillenmesinde yol gösteren ve emek veren, bilgi ve deneyimlerini paylaşarak tezime katkıda bulunan Sayın Prof. Dr. Cem Şeref BEDİZ'e,

Hayatımın her anında enerjisiyle, sevgisiyle, bilgi ve tecrübesiyle yanımda olan, ışığıyla yolumu aydınlatan, maddi ve manevi desteğini hep üzerimde hissettiren ve gelişimimde sonsuz emeği olan sevgili mentorum Burç TANER'e,

Uzakta da olsa her ihtiyacım olduğunda yanımda olan, tezimin her aşamasında sabırla destek veren sevgili meslektaşım ve dostum Muhammed YURTSEVEN'e,

Mesleki bilgi ve tecrübesiyle yanımda olan, tez çalışmamda ve iş hayatımda desteğini esirgemeyen sevgili büyüğüm Berrin AKAEVREN'e,

Eğitim ve meslek hayatımda beni hep destekleyen, yüklerimi hafifleten, her zaman en iyisini yapabileceğime inandıran, hayatımı kolaylaştıran ve güzelleştiren sevgili eşim Sabri KALKAN'a sonsuz teşekkürlerimle…

ROTATOR MANŞET YARALANMALARINDA MOTOR İMGELEME EĞİTİMİNİN AĞRI, EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI VE KAS KUVVETİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Ulviye KALKAN

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Fizyoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, rotator manşet (RM) yaralanmalarında konvansiyonel fizyoterapi (KF)'ye ek olarak uygulanan motor imgeleme (MI) eğitiminin ağrı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

Çalışmaya RM yaralanması olan 18-55 yaş arası 18 kişi katılmıştır. Katılımcılar kontrol ve çalışma grubu olarak rastgele oluşturulan iki gruptan birine dahil edilmiştir. Kontrol grubundaki hastalara elektroterapi ve egzersiz içeren KF uygulamaları yapılmıştır. Çalışma grubundaki hastalara ise KF'ye ek olarak haftada 5 gün 3 hafta boyunca MI eğitimi verilmiştir. Hastaların ağrı şiddeti visüel analog skala (VAS) ile eklem hareket açıklığı gonyometre ile kas kuvveti ise manuel kas testi ile tedavi öncesinde, 10.seansta ve tedavi sonrasında değerlendirilmiştir.

MI eğitimi alan grupta kontrol grubuna kıyasla ağrı şiddetinde anlamlı azalma görülmüştür ($p<0,05$). Eklem hareket açıklığı ve kas kuvvetinin bazı ölçümlerinde de imgeleme grubunda anlamlı değişiklikler kaydedilmiştir ($p<0,05$).

Rotator manşet yaralanması olan hastalarda MI uygulaması faydalı olabilir.

Anahtar sözcükler: motor imgeleme, konvansiyonel fizyoterapi, egzersiz

Tezin sayfa adedi: 95

Danışman: Prof. Dr. Osman AÇIKGÖZ

EFFECTS OF MOTOR IMAGERY TRAINING ON PAIN, RANGE OF MOTION AND MUSCLE STRENGTH IN ROTATOR CUFF INJURIES

Master Thesis

Ulviye KALKAN

DOKUZ EYLUL UNIVERSITY HEALTH SCIENCE INSTITUTE

Department of Physiology

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of motor imagery (MI) training applied in addition to conventional physiotherapy (CP) on pain, range of motion and muscle strength in rotator cuff injuries.

Eighteen patients between the ages of 18-55 with rotator cuff injuries participated in the study. Patients were included in one of two randomly formed groups as control and study groups. CP applications including electrotherapy and exercise were applied to the patients in the control group. In addition to CP, the patients in the study group were given MI training 5 days a week for 3 weeks. Pain intensity of the patients was evaluated with visual analog scale (VAS), joint range of motion was evaluated with goniometer, and muscle strength was evaluated with manual muscle test before, at the 10th day and after the treatment.

A statistically significant decrease in pain intensity was observed in the group that received MI training compared to the control group ($p<0.05$). Significant changes were also noted in the imaging group in some measures of joint range of motion and muscle strength ($p<0.05$) Motor imagery training is beneficial in rotator cuff injuries.

Keywords: motor imagery, conventional physiotherapy, exercise

Page number: 95

Advisor: Prof. Dr. Osman AÇIKGÖZ

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Rotator manşet (RM) yaralanmaları; travmanın veya kronik dejenerasyonun bir sonucu olarak oluşabilen, yaşla birlikte görülme sıklığı artan ve önemli ölçüde sosyal ve sağlık maliyetlerine yol açabilen yaygın bir sorundur. Konservatif ve sistemik ağrı modalitelerinden cerrahiye kadar çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur. RM yaralanmalarına yönelik ilk çalışmalar 18. yüzyılın sonlarında başlamışsa da güncel tedaviler 20. yüzyılın başlarında ortaya çıkmıştır. Codman "The Shoulder" adlı kitabında rotator cuff yaralanmalarına ait araştırmalarını yayınlamış ve ilk rotator cuff tamirini yapan kişi olarak tarihe geçmiştir (1). Neer ise 1972'de yayınlanan makalesinde RM yırtıklarının büyük çoğunluğunun tendonların korokoakromiyal arkta stres altında kalmaları sonucunda oluştuğunu söyleyerek yeni bir bakış açısı sağlamıştır (2). 20. yüzyılın sonlarında ise teknoloji ve tedavi tekniklerinin gelişmesi ile güncel tedaviler yapılmaya başlanmıştır (3).

Motor imgeleme (MI), herhangi bir vücut hareketi olmaksızın istenen hareketlerin zihinde prova edilmesidir. Motor performansın geliştirilmesine ve yeni motor becerilerin öğrenilmesine katkı sağlar (4). MI eğitiminin bir sonucu olarak nöroplastisite ortaya çıkmaktadır (5). Bu yaklaşımın amacı beyni görsel bilgiye ve hayal etme işine maruz bırakarak serebral korteks aktivitesini organize etmek, anormal kortikal disinhibisyonu azaltmak ve iyileşmeyi sağlamaktır. MI uygulaması ile ilgili çalışmaların çoğu nörolojik rehabilitasyon alanında, özellikle inme rehabilitasyonunda yapılmıştır ve kronik ağrıyı içeren ortopedik hastalıklarda yapılan çalışma sayısı daha azdır (6).

RM kasları omuz ekleminin sağlıklı fonksiyon görmesinde anahtar rol oynar. RM yaralanması gençlerde ve sporcularda ani bir hareketle veya travma sonucu oluşabileceği gibi, zamanla kolun baş üstü hareketlerde aşırı kullanımı sonucunda da gelişebilir. Yaralanma sonrasında daha çok baş üstü hareketlerde olmak üzere devamlı ve şiddetli omuz ağrısı, gece ağrısı, omuz hareketlerinde kısıtlılık ve kas güçsüzlüğü oluşabilir (7). Bu sebeplerle fizik tedavi ünitesine başvuran hastalarda rutin olarak uygulanan konvansiyonel fizyoterapi (KF) protokolünde ağrı ve ödem kontrolünü sağlamak için elektrofiziksel ajanlar (EFA) kullanılırken hareket kısıtlılığı ve kas güçsüzlüğü için de normal eklem hareket açıklığı, germe, kuvvetlendirme gibi

egzersizler kullanılır. Ancak birçok hastada tedavi süresince ağrıyı kontrol etmek zordur. KF'ye ek olarak uygulanacak olan MI eğitimi, hastaların tedavi sürecinde daha hızlı sonuç almalarını sağlayabilir.

Total diz artroplastisi olan hastalarda, maksimum izometrik diz ekstansiyonunu hedefleyen MI uygulamasının KF'ye kıyasla etkileri araştırılmış ve rutin tedaviye ek olarak haftada 5 gün, günde 15 dakika olacak şekilde 4 hafta boyunca imgeleme eğitimi verilmiştir (8). Sonuçta kontrol grubuna kıyasla MI grubunda önemli farklılıklar gözlenmiştir. Ancak RM yaralanmalarında izometrik omuz egzersizleri ile kas kuvvetini arttırmayı hedefleyen MI eğitimine rastlanmamıştır.

Hoyek ve ark. da evre II omuz sıkışma sendromunun rehabilitasyonunda MI kullanımının etkilerini araştırmıştır. Katılımcılardan 3 hafta boyunca 4 eklem hareket açıklığı egzersizini haftada 3 seans ve 15 dakika şeklinde hayal etmeleri istenmiştir (9). Sonuç olarak imgelemenin, ağrının azaltılmasında ve omuz hareketliliğinin artmasında etkili olduğu söylenmiştir. Ancak imgelenen egzersiz çeşitliliği ve sayısı azdır.

Çalışmamızın amacı; RM yaralanmalarında KF'ye ek olarak uygulanan MI eğitiminin ağrı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Bu çalışmanın omuz rehabilitasyonuna farklı bir bakış açısı kazandırarak ulusal ve uluslararası literatürde özgün bir değer taşıyacağı düşünülmektedir.

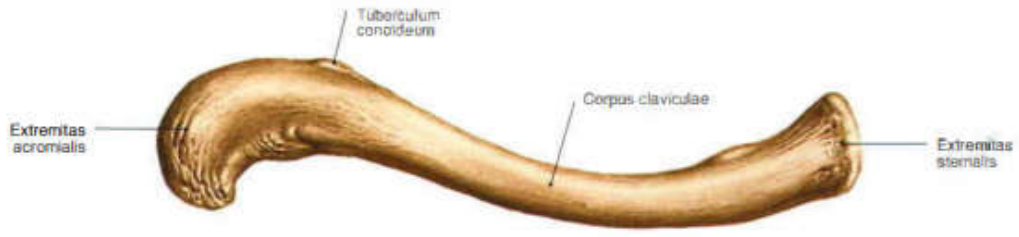
2. GENEL BİLGİLER

2.1 Omuz Bölgesi Anatomisi ve Kinezyolojisi

Omuz eklemi vücutta hareket genişliği en fazla, stabilizasyonu ise en az olan eklemdir. Farklı eklemlerdeki bağlar eklemi stabilize etmekten sorumlu iken omuz eklemindeki bağlar hareketi sadece belli açıdan sonra kısıtlar. Stabilizasyonu sağlamada bağlardan çok ekleme hareket kazandıran kaslar görev almaktadır. Ancak bu geniş hareket imkânı eklemde çıkıkların sık görülmesine yol açar (10).

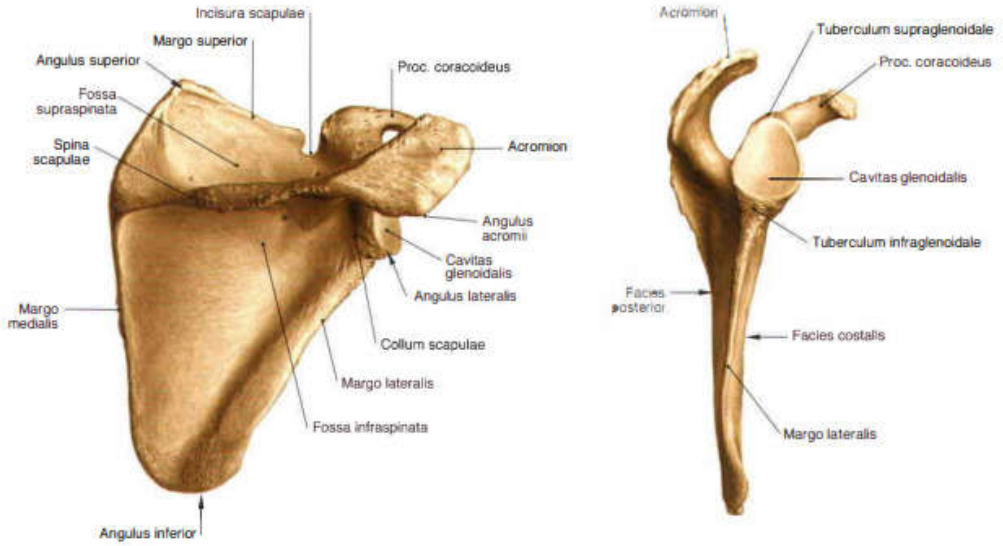
Üst ekstremite; omuz kemeri ve koldan meydana gelir. Omuz kemeri, pelvik kemer gibi sabit olmayıp kendi içinde ve gövde çevresinde hareketlidir. Klavicula ve skapula omuz kemerini oluşturan kemiklerdir ve humerusla eklemleşerek omuz eklemini oluştururlar. Sternum ve toraks ile desteklenen ekleme binen mekanik yük gövde iskeleti üzerinden dağıtılır (11,12).

Clavikula; üst ekstremiteyi gövdeye bağlayan tek kemiktir ve görevi üst ekstremiteye uygulanan kuvvetleri aksiyal iskelete ileterek destek sağlamaktır. Scapula ve sternum ile eklemleşerek sternoklavikular ve akromioklavikular eklemi oluşturur. Üst ekstremiteyi göğüs kafesinden uzaklaştırarak hareket genişliğini arttırır. Vücudun en yüzeyel yerleşimli, en kolay kırılabilen kemiği Şekil 1'de gösterilmiştir. Ayrıca en erken kemikleşmeye başlamış ve kemikleşmesi en son tamamlanmış kemik olarak da bilinir (11).



Şekil-1: Klavikula Anatomisi (10)

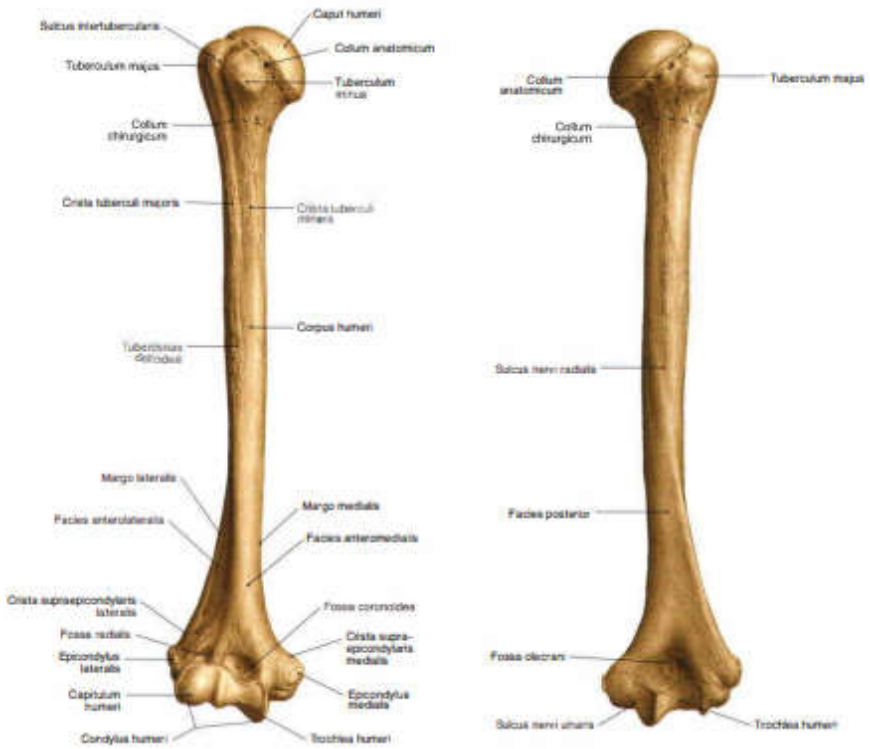
Skapula; göğüs kafesinin arka üst tarafında 2.-7. kostalar üzerine yerleşmiş üç köşesi, üç kenarı ve iki yüzü olan bir yassı kemiktir. Arka yüzde yer alan spina skapula adı verilen çıkıntı iç yan kenardan başlayarak dış yana ve yukarıya yükselir. Arka yüzü fossa supraspinata ve fossa infraspinata olmak üzerek ikiye ayırır. Spina skapulanın dış yana uzanan genişlemiş ucu akromiyonu oluşturur ve klavikula ile eklemleşir. Akromiyon; düz (tip1), kıvrık (tip2) ve çengel (tip3) olmak üzere 3 çeşittir. Çengel tip akromiyonun RM yırtıklarının oluşmasına zemin hazırladığı bilinmektedir (11-13). Skapulanın lateral köşesinde glenohumeral eklemin konkav yüzünü oluşturan kavitas glenoidalis ve prossessus korakoideus vardır. Skapula birçok kas ve ligament için tutunma yeri sağlar ve bu sayede göğüs kafesi üzerinde asılı kalarak fizyolojik bir eklem oluşturur (Şekil 2) (14).



Şekil-2: Skapula Anatomisi (10)

Humerus; vücudun üst bölümündeki uzunluğu ve kalınlığı en büyük olan kemiktir. Skapula ile omuz eklemini, radius ve ulna ile dirsek eklemini oluşturur. Üst ucunda yarım küre şeklinde kaput humeri adı verilen eklem yüzü bulunur. Kaput humeri gövde kısmı olan korpus humeri ile açıklığı aşağı-içe bakan 130-150 derecelik açı yapar. Kaput humerinin dış kısmında yer alan büyük tüberküle supraspinatus, infraspinatus ve teres minör kasları yapışırken subscapularis kası iç kısımdaki küçük

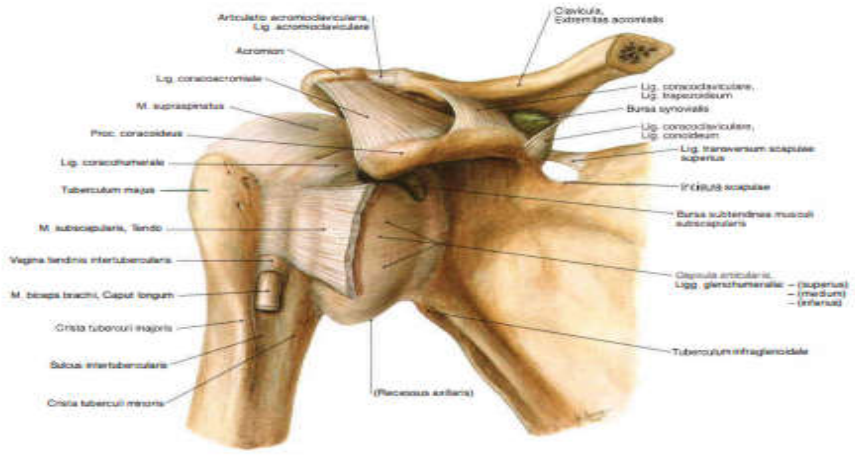
tüberküle yapışır. Büyük ve küçük tüberkül arasında ise biseps uzun başının tendonunun geçtiği bisipital oluk yer alır (Şekil 3) (13,15).



Şekil-3: Humerus Anatomisi (10)

2.2. Omuz Eklemi

Omuz eklemi; sterenoklavikular eklem, akromiyoklavikular eklem, glenohumeral eklem ve skapulatorasik eklem olmak üzere 4 eklemden oluşmaktadır (Şekil 4) (16).



Şekil-4: Omuz Eklemi (10)

Sternoklavikular Eklem: Klavikulanın sternal ucundaki fasies artikularis sternalis ile manibrum sterni ve 1. kostanın kıkırdak yüzeyi arasında oluşan bir eklemdir. Eklem boşluğunda eklem yüzlerinin birbirine uyumunu arttıran diskus articularis yer alır. Diskus articularis bu eklemde kuvvetli bir bağ gibi davranarak klavikulanın içe doğru kaymasını önler. Üst ekstremiteden gelen darbelerin yumuşatılması için yastık görevi görür. Sternoklavikular eklem, omuz fleksiyonu, ekstansiyonu ve abduksiyonunda skapula ve dolayısıyla omuz eklemi ile birlikte hareket eder. Bu eklemde oluşan hareket kısıtlılığı omuz eklem hareketinin de kısıtlanmasına yol açar (17,18).

Akromiyoklavikular Eklem: Klavikulanın dış ucu ve akromiyonun anteromedialindeki fasies artikularis akromialis arasında oluşan yassı bir eklemdir. Eklem boşluğunda fibrokartilajinöz yapıda bir disk yer alır. Eklem stabilizayonu, akromiyoklavikular ve korakoklavikular ligament ile oluşturulur. Akromiyoklavikular ligament eklem kapsülünü üstten ve alttan destekleyerek eklemin yukarı-aşağı yöndeki stabilizasyonunu sağlar. Korakoklavikular ligament ise klavikula ve prossessus korakoideus'u birbirine sıkıca bağlayarak üst ekstremitenin ağırlığının taşınmasında görev alır. Akromiyoklavikular eklemin ileri yaşlardaki dejenerasyonu subakromiyal bölgeyi daraltarak sıkışma sendromuna neden olabilir (18,19).

Glenohumeral Eklem: Üst ekstremite ile gövdeyi birleştiren eklem, kaput humeri ve kavitas glenoidalis arasında bulunur. Kavitas glenoidalis'in eklem yüzeyi kaput humeri'nin üçte biri kadardır ve kavitas glenoidalis kaput humeri'yi tamamen kapsayamaz. Bu yüzden, glenoid labrum olarak bilinen eklem içi kıkırdak yapı kavitas glenoidalis'in kenarlarına tutunur ve eklem yüzeyi ile derinliğini arttırır. Ayrıca hareket esnasında kaput humeri'ye aktarılan darbeleri de hafifletir. Omuz eklemi stabilizasyon açısından zayıf olduğu için eklemi destekleyen bağlar hareketi yalnızca belli açıdan sonra kısıtlayan gevşek yapıdadır. Eklemin statik stabilizatörleri labrum derinliği, negatif intraartiküler basınç, kapsül ve ligamentler iken dinamik stabilizatörleri RM kasları, biseps tendonu ve skapulatorasik eklemdir.

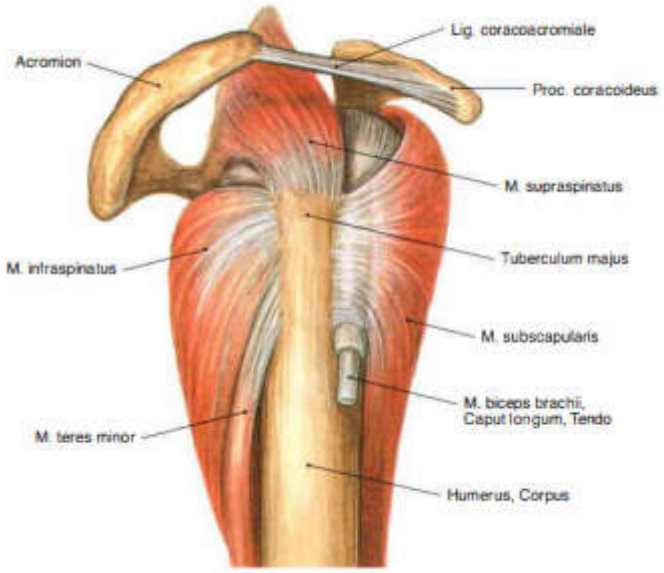
İnce ve gevşek bir yapıya sahip olan eklem kapsülü, kavitas glenoidalis'in kenarlarından başlar ve biseps uzun başının yapışma noktasını da içine alarak humerus boynuna tutunur. Arkada teres minör ve infraspinatus kasları, yukarıda supraspinatus ve önde subscapularis kasları eklem kapsülünü sararak sağlamlaştırır. Ancak alt kısım desteklenemediği için eklemin en zayıf kısmı olarak bilinir. Omuz çıkıklarının en çok alt kısımda oluşma sebebi budur (13,17, 18).

Skapulatorasik Eklem: Anatomik eklem olarak değil fizyolojik eklem olarak bilinir. Serratus anterior ve subscapularis kaslarının kayma yüzeyi oluşturması sayesinde toraks üzerinde rotasyon yaparak harekete katılır. Skapulatorasik eklem, glenohumeral eklem birlikte hareketi skapulahumeral ritmi oluşturur (20,21).

2.3. Rotator Manşet Anatomisi

RM, skapuladan humerusa uzanarak glenohumeral eklemde dinamik stabilizasyonu sağlayan 4 kastan oluşur. Bunlar; supraspinatus, infraspiratus, subscapularis ve teres minör kaslarıdır (22).

RM, omuz eklem kapsülüyle birleşen tendonların oluşturduğu bir kılıftır (Şekil 5). Skapuladan humerusa doğru uzanarak omuz eklemini destekler. Glenohumeral eklemin dinamik stabilizasyonunda ve humerus başının kavitas glenoidalis'te tutulmasında önemi büyüktür.



Şekil-5: Rotator Manşet Kasları (10)

M. Supraspinatus

Fossa supraspirata'nın medial 2/3' lük kısmında başlar. Laterale doğru uzanarak tuberkulum majus'un en üst kısmına yapışır. Abdüksiyonun ilk 15 derecesinden sorumludur. Zayıf olarak dış rotasyon ve fleksiyon da yaptırır. Siniri nervus supraskapularistir.

M. İnfraspinatus

Fossa infraspinata'nın medial 2/3 'ünden başlayarak tuberkulum majus'un orta kısmına yapışır. Kalın ve üçgen şeklindedir. Kolun dış rotasyonundaki en önemli kastır. Görevi kola eksternal rotasyon yaptırmaktır. Üst lifleri abduksiyona alt lifleri ise adduksiyona yadımcıdır. Siniri nervus supraskapularistir.

M. Teres Minor

M. infraspinatus ile M. teres major arasında yer alır. Scapula'nın margo letaralis'inden başlar ve tuberculum majusta sonlanır. İnce ve silindirik bir kastır. Kola dış rotasyon ve adduksiyon yaptırır. Siniri nervus axillaristir.

M. Subscapularis

Fossa subskapulariste yerleşmiş; geniş ve üçgen biçiminde bir kastır. Fossa subskapularis'in iç kısmının üçte ikisinden ve margo lateris skapulae'den başlayarak tuberkulum minusta sonlanır. Görevi kola iç rostasyon yaptırmaktır. Siniri nervus subskapularistir.

RM kasları omuz eklem kapsülüne yapışarak eklemi önden, arkadan ve yukarıdan kuvvetlendirirler. Bu kaslar, hareket esnasında kaput humeri'yi kavitas glenoidalis'te tutmaya yardım ederek omuz eklemini stabilize eder. Supraspiratus kası, glenohumeral eklemi superiordan destekleyerek abduksiyona yardım eder. İnfraspiratus ve teres minör kasları eklemi posteriorden destekler ve omuz eksternal rotasyonunda görev alır. Subskapularis kası ise glenohumeral eklemi anteriordan destekler ve omuz internal rotasyonunda görev alır. Bu kas grubunda omuz ekleminin alt kısmı desteklenmediği için bu bölge zayıf alan olarak tanımlanır (23).

2.4. Rotator Manşet Biyomekaniği ve Evreleri

RM sendromu, omuz kompleksinde ağrı ve disfonksiyonun sıklıkla karşılaşılan nedenlerinden birisidir (24). RM kaslarının eksentrik ve konsantrik kasılmasıyla hareket esnasında dinamik stabilizasyon sağlanır. Bu kaslar kas gerilimi ile pasif hacim oluşturarak eklem yüzlerini stabilize eder ve glenohumeral eklem hareketlerini sınırlar (25).

RM yırtıkları semptomlarına göre üç evrede sınıflandırılır:

Evre 1: Ödem ve hemoraji evresidir. Daha çok 25 yaş altında görülür. Spor aktiviteleri ve omzun baş üstü hareketlerde aşırı kullanımına bağlı supraspinatus ve subakromiyal bursada ödem oluşur. Omzun ön ve lateral kısmında palpasyonla hassasiyet mevcuttur.

Evre 2: Fibrozis ve tendinit evresidir. Sıklıkla 25-40 yaşları arasında tekrarlı inflamasyon sonucunda görülür. Bu evrede tendon ve bursada kalınlaşma ve fibrotik değişiklikler gözlenir. Eklem hareket açıklığı ve günlük yaşam aktiviteleri kısıtlanır.

Evre 3: Kemik spurları ve tendon rüptürleri evresidir. Daha çok 40 yaş üzerindeki kişilerde rastlanır. Yaşa bağlı dejenerasyon, hipovaskülarite, inflamasyon ve oksidatif stres yırtık oluşumuna zemin hazırlar. RM kaslarında rüptür, akromiyon ve tuberkulum majusta kemiksel değişiklikler oluşur. Gece ağrıları ve hareket kısıtlılığı giderek artar. Bu evrede konservatif tedaviye yanıt vermeyen kişiler cerrahiye yönlendirilmelidir (26-28).

2.5. Rotator Manşet Yaralanmalarının Patofizyolojisi ve Klinik Seyri

Subakromiyal bursa ile supraspinatus ve biseps tendonunun, humerus başı ve korakoakromiyal ark arasında sıkışmayla başlayan akut inflamatuar süreç RM kaslarında parsiyel ve tam kat rüptüre sebep olur. Omzun aşırı kullanımı, omuz instabilitesi, baş üstü aktiviteler, kas zayıflıkları ve travmalar yırtık oluşumuna sebep olabilir (29,30).

En belirgin semptom ağrıdır. Kişilerde hareket esnasında ve gece oluşan ağrı yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltır. İlerleyen vakalarda ise hareket kısıtlılığı ve

yırtığın bulunduğu kasa göre kas güçsüzlüğü oluşur. Çoğu hasta kişisel bakım aktivitelerini yapmakta zorlandığını tarif eder (31,32).

RM yaralanmalarının patofizyolojisi ile ilgili birçok hipotez öne sürülmüştür. Günümüzde ise intrinsik ve ekstrinsik olmak üzere birçok etkenin olduğu konusunda görüş birliği vardır. Kemiğe ve RM kaslarının tendonlarına uygulanan dış stresler ekstrinsik nedenleri oluştururken tendon dejenerasyonuna ve inflamatuar sürece yol açan değişiklikler intrinsik nedenleri oluşturur (33).

Ekstrinsik mekanizmayı Neer tanımlamış ve RM yırtıklarının %95'inin tendonların korakoakromiyal ark altında maruz kaldığı mekanik stres sebebiyle görüldüğünü açıklamıştır. Bu duruma bağlı olarak gelişen sendromu "Subakromiyal sıkışma sendromu" olarak tanımlamıştır (34). Bu mekanizmanın akromiyonun inferior yüzünde korakoakromiyal bağda ve akromiyoklavikular eklemde değişikliklere sebep olduğu anlaşılmıştır. Subakromiyal sıkışma sendromunda görülen akromiyon yapısal farklılıkları da ilk kez Neer tarafından ortaya atılmıştır (35).

Morrison ve ark.'nın yaptığı akromiyon şekillerinin yırtıklarla ilişkisini inceleyen 74 kadavranın dahil edildiği morfolojik çalışmada, tam yırtık saptanan omuzların oranı %33 olarak belirtilmiştir. Yırtık olan omuzların ise %73 oranda çengel, %24 oranda kıvrık ve %3 oranında düz akromiyona sahip olduğu görülmüştür. RM yırtığı ile çengel tip akromiyon arasındaki sıkı ilişkiye rağmen yırtığın oluşmasında akromiyonun yapısının mı yoksa tendon dejenerasyonu sebebiyle humerus başının yukarıya kayarak korokoakromiyal arkı zorlamasının mı neden olduğu tam olarak anlaşılamamıştır (36).

Dolayısıyla akromiyoklavikular eklem problemleri, korakoakromiyal ligamentin ve kapsüler yapıların kalınlaşması ve kalsifikasyonu, RM kaslarının kuvvet eşitsizliği, skapulahumeral ritmin bozulması, postüral bozukluklar, skapular disfonksiyon, omzun sürekli baş üstü aktivitelerde kullanılması, travma ve çevresel etkenler subakromiyal aralığın daralmasına neden olarak tendon dejenerasyonu oluşturan ekstrinsik faktörler arasındadır (37-39).

2.6. Rotator Manşet Yaralanmalarının Sınıflandırılması

RM yırtıkları; konumuna, şekline ve boyutuna göre sınıflandırılmaktadır. Cofield yaptığı sınıflandırmada yırtıkları çap uzunluğuna göre dörde ayırmıştır. Boyut olarak 1 cm' den daha az olan yırtıkları küçük, 1-3 cm arasında olan yırtıkları orta, 3-5 cm arasında olam yırtıkları büyük, 5 cm üzerindeki yırtıkları ise masif yırtık olarak tanımlanmıştır (30).

Ellman ise yırtığın yerine ve derinliğine göre yaptığı sınıflamada; 3 mm'den daha küçük olan yırtıkları 1. derece, 3-6 mm arasındaki yırtıkları 2. derece, 6 mm'den büyük yırtıkları da 3. derece olarak tanımlamıştır (40,41).

2.7. Rotator Manşet Yaralanmalarında Tedavi

RM yırtıklarının tedavisinde konservatif ve cerrahi seçenekler yer almaktadır. Tedavide ağrının ve inflamasyonun azaltılması, eklem hareket açıklığının arttırılması ve fonksiyonel aktivitelerin tekrar kazandırılması hedeflenir (42).

Hastanın yaşı, aktivite düzeyi, yırtığın boyutu ve dejeneratif değişiklikler tedavi seçiminde etkilidir. Tam kat yırtıklar sıklıkla supraspinatustan başlayarak infraspinatus, teres minör ve subscapularise doğru ilerler (43). Subscapularis yırtığı ise sıklıkla biceps tendonunun uzun başının intertüberküler oluktan subluksasyonu ve biceps tendonu yırtığı ile birlikte görülmektedir. Tek başına supraspinatus ve infraspinatus yırtıklarında glenohumeral eklem etkilenmezken iki kasın birlikte yırtığı glenohumeral eklem instabilitesine yol açmaktadır (44).

Medikal tedavide sıklıkla steroid olmayan antiinflamatuar ve analjezik ilaçlar kullanılmaktadır. Ayrıca temel ağrı noktalarına lokal analjezik ve kortikosteroid karışımları enjekte edilebilmektedir. Gece ağrısını azaltma ve hareket açıklığını arttırma gibi yararlarına rağmen enjeksiyonun tendonda atrofi ve tendon kalitesinde bozulma gibi riskleri göz önünde bulundurulmalıdır (45,46).

Konservatif tedaviye cevap alınamaması ve semptomların kötüleşmeye başlaması durumunda cerrahi tedavi gündeme gelebilir. Ayrıca yırtığa eşlik eden sıkışma sendromu ve travmatik yırtıklar da cerrahi açısından değerlendirilir. Rotator kılıfın ilk cerrahi müdahalesi 1930'lu yıllarda Codman tarafından gerçekleştirilmiştir.

Son yıllarda ise cerrahi yaklaşımlar genellikle artroskopik ve mini-açık teknikler kullanılarak yapılmaktadır (47,48).

2.7.1. Rotator Manşet Yaralanmalarında Konservatif Tedavi

RM sendromunda konservatif tedavi; medikal tedavi, hasta eğitimi, sıcak ve soğuk uygulamalar, EFA, egzersiz ve manuel uygulamalar kullanılarak gerçekleştirilmektedir (49).

Konservatif tedavide ilk olarak hasta eğitimi yer almalıdır. Hastalar subakromiyal aralığın daralmasına neden olacak baş üstü aktivitelerden, ani ve hızlı hareketlerden, ağır kaldırmadan itme ve çekme gibi aktivitelerden kaçınmalıdır (49-51). RM yırtığı olan hastalarda ağrı, en belirgin şikayettir. Ağrının giderilmesine yönelik; soğuk-sıcak uygulamalar, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), ultrason ve egzersiz gibi KF uygulamaları kullanılmaktadır (52).

2.7.1.1. Rotator Manşet Yaralanmalarında Fiziksel Ajanlar ve Elektroterapi

Soğuk Uygulama

Soğuk uygulama, akut ve kronik evrede farklı amaçlarla yapılmaktadır. Akut dönemde soğuk uygulamanın faydaları; ödem ve hemorajı engellemek, ağrıyı hafifletmek ve doku hasarını azaltmaktır. Kronik dönemde yapılan soğuk uygulama ise ağrı ve nöro-müsküler inhibisyon sağlamak, egzersiz ya da derin friksiyon masajı sonrası inflamasyonu azaltmak için kullanılır (53,54).

Soğuk uygulama ile ilk olarak kutenöz vazokonstrüksiyon daha sonra reaktif vazodilatasyon oluşur ve hasarlı bölgenin metabolik ihtiyacı azalır. Ayrıca kas iğciğinin sensitivitesi ve sinir iletim hızı azaltılır ve ağrı reseptörlerinin duyarlılığı azalır. Soğuk uygulama en az 12-15 dakika olmalı, yaralanma sonrası ilk 24 saatte her 1-2 saatte bir yaralanma şiddetine göre 4-6 saatte bir aralıklarla uygulanmalıdır (53,55).

Sıcak Uygulama

Sıcak uygulama; RM yaralanmalarının kronik evresinde kas spazmını azaltmak, vazodilatasyon ile kan akımını arttırıp doku iyileşmesini sağlamak, ağrıyı gidermek, konnektif dokunun elastikiyetini arttırarak eklem sertliğini azaltmak ve dokuyu

egzersize hazırlamak için kullanılmaktadır. Bu etkilerin dokularda görülebilmesi için uygulama süresi 20-30 dakika olmalıdır (56,57).

Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS)

TENS; yüzeyel elektrotlar aracılığı ile deriye uygulanan, ağrı tedavisinde kullanılan bir elektriksel akımdır. İlk olarak 1965'te Melzack ve Wall'ın kapı kontrol teorisi ile ilgili çalışmaları üzerine gündeme gelmiştir. Duyu, motor ve nosiseptif liflerin depolarizasyonunu sağlayarak santral sinir sistemine giden ağrıyı engeller. Bu nedenle terapistler tarafından akut ve kronik ağrı tedavisinde sıkça kullanılır (58).

Ultrason (US)

Ultrasonun insanlar üzerinde tedavi amaçlı kullanılmaya başlanması 1880'li yıllarda piezoelektriğin keşfedilmesine dayanır. 0.8- 3.3 megahertz (MHz) arasındaki frekansa sahip ses dalgaları dokudaki sıvı ve protein içeriğine bağlı olarak ısı enerjisi oluştururlar. Tedavide kullanılan 1 MHz daha derindeki dokulara etki ederken 3 MHz daha yüzeydeki dokulara etki eder. US, dokularda fizyolojik olarak termal ve mekanik etki oluşturur. Dokulardan geçerken moleküllerin titreşimini sağlayarak oluşturduğu kinetik enerji ısı enerjisine dönüşür ve termal etki açığa çıkarır. Böylece kan dolaşımını hızlandırır ve derin dokularda meydana gelen ısınma ile kas spazmını ve eklem sertliğini azaltır. US'nin mekanik etkisinde dokuda oluşan gaz baloncuklarının titreşimi sayesinde kavitasyon oluşur, doku beslenmesi artar ve iyileşmesi hızlanır. Ayrıca hücre zarından madde geçişi de artarak inflamasyonu ve ağrıyı azaltır. US uygulaması ile dokuda termal etki oluşturmak isteniyorsa devamlı US, mekanik etki oluşturulmak isteniyorsa kesikli US kullanılmalıdır (54,57,59).

2.7.1.2. Egzersiz Tedavisi

RM rehabilitasyonunda semptomların azaltılması ve fonksiyonelliğin kazanılması için omuz biyomekaniğine uygun, ilerleyici yüklenme sağlayan ve fonksiyonel fazları içeren bir egzersiz programı gereklidir (60).

Doğru bir egzersiz programı ile ağrının azaltılması, eklem hareket açıklığının arttırılması, RM kasları ile skapular kasların kuvvetlendirilmesi, kas imbalansının engellenmesi, kapsüler gerginliğin gevşetilmesi hedeflenir. Bu amaçla kullanılan egzersizler; eklem hareket açıklığı, germe, kuvvetlendirme ve stabilizasyon

egzersizleridir (61). Terapötik egzersizin ilk amacı ağrısız eklem hareket açıklığına ulaşmaktır. Daha sonra güç ve koordinasyon kazanımına odaklanılır (49). Bu yüzden erken dönemde EHA'yı arttırmaya yönelik sopa egzersizleri, parmak merdiveni ve sarkaç egzersizleri verilir (62).

Sopa Egzersizleri

Hastanın etkilenen taraf üst ekstremitesinde istemli kontraksiyon kazanımı varsa normal eklem hareket açıklığını tamamlayabilmek için bir sopa, havlu veya baston gibi objeler yardımıyla yaptığı egzersizlerdir.

Omuz fleksiyonu için; kollar omuz genişliğinde açık pozisyonda ve dirsekler tam ekstansiyonda iken sopanın ağrı sınırında öne doğru kaldırması istenir. Hareketi yaparken gövde hareketlerine ve skapular elevasyona izin verilmemelidir.

Omuz abduksiyonu için; hasta sopayı kolları omuz genişliğinde açık ve dirseği tam ekstansiyonda iken önde tutar ve gövde rotasyonu olmadan yana doğru itmesi istenir.

Omuz internal ve eksternal rotasyonu için; hastadan kollarını 90° omuz abduksiyonu ve 90° dirsek fleksiyonu pozisyonuna getirmesi istenir. Eksternal rotasyon için pozisyon bozulmadan, sopayı başının üzerine doğru kaldırması, internal rotasyon için ise pozisyonunu bozmadan sopayı bel seviyesine indirmesi istenir.

Omuz hiperekstansiyonu için; hasta kollarını omuz genişliğinde dirsekler tam ekstansiyonda olacak şekilde kalça üzerinde tutar ve gövdeden uzaklaştırarak geriye itmesi istenir. Hareket sırasında gövde hareketlerine izin verilmemelidir.

Parmak Merdiveni Egzersizleri

Eklem hareket açıklığını (EHA) arttırmak için fleksiyon ve abduksiyon yönünde aktif yardımlı yapılan egzersizlerdir.

Omuz fleksiyonu için; hasta kolu 90° fleksiyon pozisyonunda iken yüzü parmak merdivenine dönük olacak şekilde ayakta durur. İşaret ve orta parmak merdivene yerleştirilip parmaklarla merdivene yaklaşırken fleksiyon hareket açıklığının arttırılması hedeflenir.

Omuz abduksiyonu için; hasta kolu 90° abduksiyonda iken parmak merdivenine yan dönerek ayakta durur. İşaret ve orta parmak merdivene yerleştirilip parmaklarla merdivene doğru yaklaşırken abduksiyon açıklığının artırılması hedeflenir.

Sarkaç Egzersizleri

Yerçekimi etkisi ile omuz traksiyonu sağlayıp eklem hareket açıklığının artırılması hedeflenir. Hastadan gövdesi 90° fleksiyonda iken kolunu serbest bırakıp salınımlarla birlikte fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon ve sirkümdiksiyon yapması istenir. Böylece humerus başı deprese olur ve akromiyal ark genişleyerek hareket açıklığını arttırır (63).

Germe Egzersizleri

Omuz ekleminin statik stabilizatörlerinde meydana gelen kalınlaşma veya kısalma eklem hareketinin bozulmasına neden olur. Eklem hareket açıklığının kısıtlanması dolayısıyla kısalan yumuşak dokuların gevşetilip uzatılmasına yönelik germe egzersizleri, skapula mobilizasyonu ve manuel teknikler kullanılmaktadır. Germe egzersizleri tendona ve kasa binen yükü azaltmaktadır (64). Skapula hareketliliği sağlanmadan glenohumeral eklem açıklığı tam olarak sağlanamayacağından rehabilitasyonda skapular mobilizasyon mutlaka uygulanmalıdır (65,66).

Posterior eklem kapsülünde meydana gelen kısalma da humeral başın karşı yönde yer değiştirmesine, RM dejenerasyonunun artmasına ve eklem hareket açıklığının kısıtlanmasına neden olur. Bu yüzden germe egzersizleri ile birlikte kapsüler germe egzersizlerinin verilmesi tedavi etkinliği açısından önemlidir (67).

Kuvvetlendirme Egzersizleri

RM yırtıklarında oluşan kas kuvvet dengesizlikleri omuz biyomekaniğinin bozulmasına yol açmaktadır. Uygulanacak egzersiz programı ile kas kuvvet dengesizliklerinin önüne geçmek, omuz stabilizasyonunu arttırmak, omuz kuşağı ile birlikte skapulatorasik kasları da kuvvetlendirmek gerekir. Kas kuvvetlendirme izometrik, izotonik veya izokinetik egzersizlerle yapılabilir. Egzersizler probleme uygun olmalı, kişinin var olan semptomlarını arttırmamalı ve kademeli olarak ilerlemelidir. Omuz hareketleri 2:1 oranında skapulatorasik eklemde meydana geldiği

için rehabilitasyonda skapulatorasik kasların da kuvvetlendirilmesi gerekir. RM yırtığı olan hastalarda özellikle üst trapez kası aşırı aktive olur ve kompanse hareket oluşumuna yol açar (68, 69). Kuvvetlendirme egzersizleri ile üst trapez kasının aşırı aktivasyonu engellenip orta ve alt trapez kasları aktive edilmelidir. Ayrıca omuz biyomekaniğinin ve stabilizasyonun sağlanmasında rol oynayan serratus anterior ve rhomboid majör kasının programa dahil edilmelisi önemlidir (70).

2.8. Motor İmgelemenin Tanımı

MI; gözle görülen bir hareket olmadan hareketin planlı bir şekilde zihinde canlandırılması sürecidir. Yeni bir hareketi öğrenmek veya hareket kalitesini arttırarak motor performansı geliştirmek için kullanılır.

İmgeleme hayal kurma kavramından farklı olarak bilinçli olma halini gerektirir. Hayal kurmada sadece işitme ve görme duyuları yer alırken imgelemede işitme, görme, koku, dokunma ve kinestezi duyuları vardır (71). Zihinsel simülasyon yoluyla herhangi bir aktivite gerçekleştirmiyor iken görseli zihnimizde görerek, hareketi yaptığımızı hissederek, imgelenen nesnenin sesini işitip, kokusunu ve tadını duyumsayarak gerçekleştirilir (71,72). İmgeleme yeteneğini arttırmak için planlı ve yoğun bir şekilde zihin egzersizi yapmak ve bu duyuları sıklıkla kullanmak gereklidir (72).

İmgeleme psikolojiden sanata kadar pek çok alanda kullanılan bilişsel bir süreçtir (73). Ancak yakın zamana kadar sadece spor faaliyetlerinde uygulanmıştır. Rehabilitasyon uygulamaları ise 1980'lerin sonunda 1990'ların başında başlamıştır (71).

1825 yılında Johann Friedrich Herbart hareketleri algısal etkilerle ilişkilendirmiş ve algısal etkilerin imgelerinin istenen hareketleri açığa çıkarabileceğini öne sürmüştür. 1890 yılında ise William James "bir hareketin her temsilinin bir dereceye kadar gerçek hareketi uyandırdığını" söylemiştir. İlerleyen yıllarda ortaya konan ideomotor eylem, beklentisel davranışsal kontrol, olay kodlama teorisi ve eylem yaklaşımının bilişsel mimarisi yaklaşımları insan davranışının ve eylemlerinin hedefe yönelik olduğunu belirterek hareketleri planlamak ve gerçekleştirmek için zihinsel simulasyonun işlevsel rolünü vurgular (72).

Jeannerod'a göre MI, hareket hazırlığı esnasındaki bilinçsiz düşünceye bilinçli bir erişimdir. Bu nedenle motor harekette ve MI'da aktif olan beyin bölgeleri yüksek oranda örtüşür ve MI egzersizi içeren zihinsel uygulamalar motor performansı iyileştirir (74).

Ön kol kasları ile ağırlık taşıdığını hayal eden kişinin EMG (Elektromiyografi) kayıtları ağırlık ile doğrusal artış göstermiştir (75).

Alt ekstremite egzersizlerinin MI'ında ise istirahatin %32-50 üstünde kalp hızı değişikliği ve solunum frekansında artış kaydedilmiştir (76,77).

Decety 1996 yılında yaptığı çalışmada MI sırasında gözlemlenen otonomik cevaplarda zihnin vücudu egzersizleri yaptığına inandırdığını öne sürmüş ve imgelemenin zihinsel çabanın derecesi ve görevin gerçekleşmesi için gereken güç miktarı ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

MI süreci motor korteks mekanizmalarına bağlıdır. Spinal lezyonları olan hastalara kıyasla motor koteks lezyonu olanlar ve Parkinson hastalarında motor hareket ve MI sırasında hareket hızı azalır (78).

2.9. İmgeleme Çeşitleri

İmgeleme içsel (kinestetik) ve dışsal (görsel) olarak ikiye ayrılır (71). İmgeleme ile ilgili ilk tanımı Mahoney ve Avener yapmıştır. İçsel imgelemede kişi zihninde kendi bedeninin içinde olduğunu canlandırırken dışsal imgelemede kendini dışarıdan izliyormuş gibi bir dış gözlemci perspektifi ile hareketleri hayal eder (79).

İçsel imgeleme; hareketi hissetmeye, hareketin duyusal ve kassal yönlerine odaklanmaya dayanırken dışsal imgeleme hareketi zihinde görselleştirmeye odaklanır. Bu sebeple yeni bir motor görevi öğrenmek için dışsal imgeleme, koordinasyon içeren görevlerde içsel imgeleme tercih edilmektedir (71).

2.10. İmgeleme Teorileri

Araştırmacılar imgeleme ile ilgili bilginin hafızaya alınması ve bellekten geri çağırılması üzerine çalışmışlar ve birden fazla kodlama kodlama teorisi ortaya

koymuşlardır. Psikonöromüsküler teori, biyoinformatik teori ve sembolik öğrenme teorisi bunlardan bazılarıdır (80,81).

Psikonöromüsküler teori, Carpenter'in ideomotor ilkesi üzerinden geliştirilmiştir. İmgeleme sırasında gerçek harekete benzer kassal aktivasyon olduğunu savunur. Böylece hareket açığa çıkmasa da efferent sinyaller beyinden kaslara gönderilerek motor performans ve kassal kuvvet geliştirilir (82,83).

Biyoinformatik teori, Lang tarafından 1979 yılında geliştirilen ve en çok kabul gören teorilerden biridir. Bu teoride imgeleme uyarıcı ve tepki önermesi olarak ikiye ayrılır. Uyarıcı önermede çevresel uyarılar kişinin dikkatini çekerken tepki önermesi imgelenen uyarıcılara yönelik oluşan fizyolojik ve davranışsal tepkilerdir (82).

Sembolik öğrenme teorisinde ise imgeleme ile öğrenilmek veya geliştirilmek istenen hareket sinir sistemine kodlanır ve önceki deneyimlere benzetilir (84).

2.11. Motor İmgeleme Nörofizyolojisi

Son zamanlarda sık kullanılan fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) ve pozitron emisyon tomografisi (PET) pozitron emisyon çalışmaları MI ve motor hareket sırasında aynı nöral tabakanın kullanıldığını göstermiştir. Ayrıca, transkraniyal manyetik stimülasyon (TMS) çalışmaları, MI sırasında kortikospinal eksitabilitede efektöre ve zamana özgü bir artış göstermiştir. Birincil motor korteks aktivasyonu sürekli olmasa da parietal ve premotor korteks, serebellum ve bazal ganglionların aktivasyonunu vurgulanmıştır (85,86).

Nörogörüntüleme verileri motor görevin öğrenilmesi sırasında oluşan serebral plastisitenin MI sırasında da aynı beyin bölgelerinde oluştuğuna kanıt sağlamıştır (87). Özellikle suplamentar motor alan ve premotor korteks imgelemenin baskın alanları olarak görülmekte ve tüm MI çalışmalarında sürekli olarak aktive olmaktadırlar (88).

Serebellar aktivasyonlar hareketin somatosensorial geri bildiriminde yer aldığı için sensorimotor korteks ile yüksek oranda ilişkilidir ve içsel imgeleme sırasındaki hareketin dış dünyanın gerçek fiziksel koşullarına aktarımını organize eder (89).

MI ile motor hareket (MH) arasındaki nörofizyolojik eşdeğerlik, MH olmadan motor beceri öğrenimini açıklayabilir. Birçok çalışma, MI'nin motor beceri kazanımı, konsolidasyon ve akılda tutma üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymuştur (90).

MI kaynaklı plastisitenin altında yatan üç mekanizma tanımlanmıştır. Birinci mekanizma; MI, kortikal haritaların somatotopik olarak yeniden düzenlenmesine katkıda bulunur. İkinci mekanizma; MI hem kortikal hem de spinal seviyelerde sinapslar arası iletişimin güçlendirilmesine katkıda bulunur. Üçüncü mekanizma; MI, spinal seviyede presinaptik inhibisyonu azaltarak sinyal iletimini kolaylaştırır (91,92).

2.12. Motor İmgeleme Stratejileri

Holmes ve Collins, işlevsel nörobilimsel araştırma literatüründeki bulgulara ve deneyimlerine dayanarak etkili bir imgeleme için PETTLEP modelini sunmuştur (93). PETTLEP, MI müdahalelerinin tasarlanmasını kolaylaştırmayı amaçlar. Fiziksel (Physical), çevre (Environment), görev (Task), zamanlama (Timing), öğrenme (Learning), duygu (Emotion) ve perspektif (Perspective) kelimelerinin baş harflerinden oluşur. Bu bileşenler, bireyin imgeleme sırasında gerçek MH'de içinde bulunduğu fiziksel konumunu ve hayal edilmesi gereken ortamı tasvir eder. İlgili görevi gerçek hareketi yapıyormuş gibi, imgelemenin zamanlamasını veya süresini gerçek hareketle aynı hızda gerçekleştirmeyi ortaya koyar. MI sırasındaki öğrenmeyi veya değişiklikleri, görevle ilişkili duyguları ve imgeleme perspektifini tanımlar (94).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Çalışmamız tanımlayıcı ve deneysel bir araştırmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırmamızın literatür çalışmaları Ekim 2021 tarihinde başlamış olup Ocak 2022- Nisan 2023 tarihleri arasında İzmir Tınaztepe Üniversitesi Özel Galen Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi'nde gerçekleştirilmiştir.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Çalışmanın evrenini RM yırtığı olan ve İzmir Tınaztepe Üniversitesi Özel Galen Hastane'sine Ocak 2022 ile Nisan 2023 arasında fizik tedavi almak üzere başvuranlardan oluşmaktadır. Çalışmaya 18-55 yaşları arasında 18 gönüllü dahil edilmiştir.

Çalışmadaki kişi sayısı daha önce yapılan çalışmalar referans alınarak güç analiziyle hesaplandı. **"**G*Power 3.1.9.7" programında %95 güven aralığı ve %80 güç analizi ile hesaplanan istatistiksel analizde örneklem büyüklüğü 18 kişi olarak belirlenmiştir.

Çalışma grubu; MI ve konvansiyonel fizyoterapi (KF), kontrol grubu ise yalnızca KF uygulaması yapılacak şekilde iki gruba ayrıldı. Gruplar fizik tedaviye başvurma sıralarına göre rastgele oluşturuldu.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik bilgileri, yaralanma tarafları ve dominant elleri kaydedildi. Bireyler çalışmanın içeriği ve amacı hakkında bilgilendirildi ve onamları alındı (EK-1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu).

Dahil Edilme Kriterleri:

- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- 18-55 yaşları arasında olmak
- RM yırtığı bulunmak

Dışlama Kriterleri:

- Kırık, subluklasyon
- Sinir hasarı
- Nörolojik problemlere bağlı omuz hasarı
- Rotator manşet yırtığı sonrası geçirilen cerrahi tedavi
- Geçirilmiş veya var olan kanser
- Kognitif fonksiyon bozukluğu, demans

Tedavi Grupları

Gruplar fizik tedaviye yönlendirilen hastalardan randevu saatlerine göre rastgele 9'ar kişi seçilerek oluşturulmuştur. MI eğitimi, EFA ve KF alan çalışma grubu ve yalnızca EFA ile KF alan kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Her iki grup da ünitedeki yaklaşık 60 dakikalık rutin tedavisini almıştır. Motor imgeleme grubuna seçilenlere ise tedavilerine ek olarak haftada 5 gün, 3 hafta boyunca uygulanacak bir video hazırlanmıştır.

Kontrol Grubu: EFA + KF

Çalışma Grubu: EFA + KF + MI

Elektrofiziksel Ajan Uygulamaları

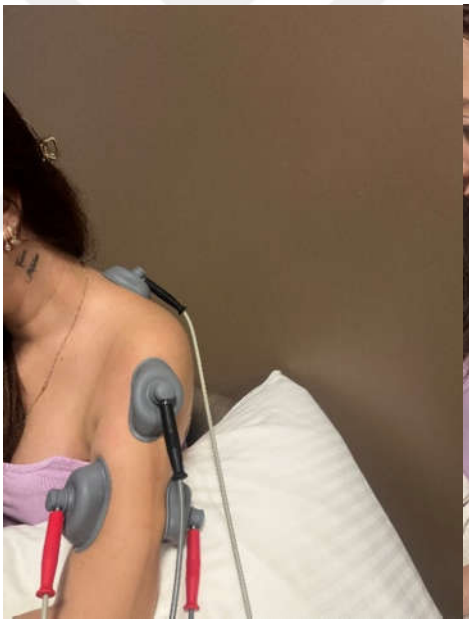
Çalışmaya dahil edilen tüm bireylere haftada 5 gün boyunca 3 hafta süren bir EFA programı uygulandı. EFA programında; 20 dakika TENS (100 Hz), 5 dakika ultrason (1.5 W/cm²) 15 dakika hotpack ve egzersiz sonrası 13 dakika coldpack uygulaması yapıldı (Resim 1, 2, 3 ve 4).



Resim 1. Elektroterapi cihazı



Resim 2. Ultrason uygulaması



Resim 3. TENS uygulaması



Resim 4. Hotpack uygulaması

Konvansiyonel Fizyoterapi Programı

KF grubunda elektroterapi uygulamaları dışında, eklem hareket açıklığını artırmaya yönelik hastanın kendi yaptığı sopa, parmak merdiveni, sarkaç, kapsül germe egzersizleri ve fizyoterapist tarafından uygulanan skapular mobilizasyon ve

manuel germe egzersizleri uygulandı. Hastaların ağrısı azaldığında kuvvetlendirme egzersizleri de rehabilitasyon programına dahil edildi (Resim 5, 6, 7, 8, 9).



Resim 5. Omuz fleksiyon ve abduksiyon yönündeki sopa egzersizleri



Resim 6. Omuz ekstansiyon ve internal rotasyon yönündeki sopa egzersizleri



Resim 7. Skapula mobilizasyonu



Resim 8. El ile fleksiyon ve abduksiyon yönünde germe



Resim 9. El ile internal ve eksternal rotasyon yönünde germe

Parmak merdiveni egzersizleri; abduksiyon ve fleksiyon pozisyonunda gelinen son noktada 5 saniye bekletilerek, 5 tekrarlı yapıldı. Hastanın yaptığı diğer egzersizlerin ise 5 saniye bekletilerek 10 tekrarlı yapılması önerildi. Germe egzersizleri ise fizyoterapist tarafından uygulandı. El yardımıyla hareket limitasyonuna zıt yönde kuvvet uygulanarak 10 tekrarlı germe egzersizleri yapıldı. Hastalardan germe hareketi boyunca gevşek pozisyonda olması istendi (Resim 10, 11).



Resim 10. Parmak merdiveni egzersizleri



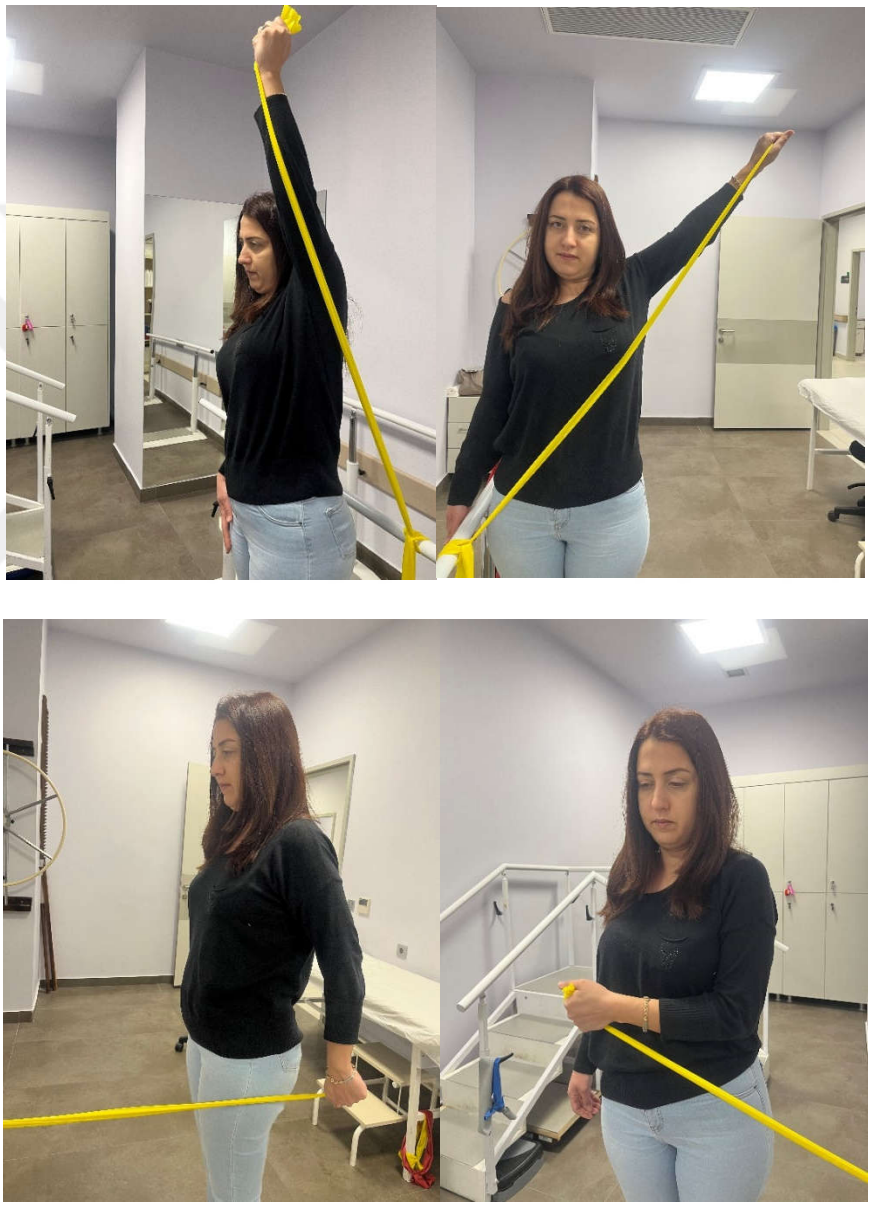
Resim 11. Kapsül germe egzersizleri

Sarkaç egzersizlerinde ise kişilerden eline bir ağırlık alarak öne eğilip kolunu her yönde ve sirkümdiksiyon yaparak sallaması ve 10 kez tekrar etmesi istendi (Resim 12).



Resim 12. Sarkaç egzersizleri

Kuvvetlendirme; izometrik egzersizler ve dirençli bant yoluyla uygulandı. İzometrrik egzersizler hareket yönlerine göre en son noktada 6 saniye bekletilerek 10 tekrarlı uygulandı. Dirençli bant egzersizlerinde ise hastaya uygun dirençteki bant rengi seçilerek 10 tekrarlı uygulandı. Hastalardan verilen tüm egzersizleri toplamda günde 3 kez tekrar etmeleri istendi (Resim 13).



Resim 13. Dirençli bant egzersizleri

Motor İmgeleme Programı

MI grubunda olan hastalara sağlam ekstremitelerinin resimleri kullanılarak omuz EHA egzersizleri içeren görüntüler hazırlandı. "Youcut" programı kullanılarak telefon üzerinden video oluşturulup hastalara gönderildi. Ayrıca video üzerinden sesli olarak komutlar da verildi. Değerlendirme öncesinde hastalar MI ile ilgili bilgilendirildi ve imgelemeyi elektroterapi uygulamaları gerçekleştirilirken fizyoterapist kontrolünde gerçekleştirdi.

Hayal edilecek olan egzersizler; 180° omuz fleksiyonu, 180° omuz abduksiyonu, 90° omuz eksternal rotasyonu, 90° omuz internal rotasyonu ve 45° omuz ekstansyonu oldu. İlk iki hafta, her bir egzersizin 60 saniye hayal edilmesi ve iki set uygulanması istendi. Setler arasında 2 dakikalık dinlenme süresi bırakıldı ve tüm uygulama yaklaşık 15 dakika sürdü. Ayrıca komutlar sesli olarak kaydedilerek katılımcılara talimatlara uymaları söylendi. Hastalara verilen sesli komutlar imgelenecek hareketlere göre şöyle oluşturuldu:

Omuz fleksiyonu için; "kolumuzu önden tam yukarı kaldırarak 1 dakika boyunca kısıtlı kolumuzla aynı hareketi yaptığımızı hayal edelim."

Omuz abduksiyonu için; "kolumuzu yandan tam yukarı kaldırarak 1 dakika boyunca kısıtlı kolumuzla aynı hareketi yaptığımızı hayal edelim."

Omuz internal ve eksternal rotasyonu için; "kolumuzu görseldeki gibi tutarak 1 dakika boyunca kısıtlı kolumuzla aynı hareketi yaptığımızı hayal edelim."

Omuz ekstansiyonu için; "kolumuzu önden arkaya doğru açarak 1 dakika boyunca kısıtlı kolumuzla aynı hareketi yaptığımızı hayal edelim."

10. seanstan sonra ise yukarıda belirtilen egzersizlerin izometrik kuvvetlendirmeleri eklendi. Her bir kuvvetlendirme 6 saniye egzersiz ve 6 saniye dinlenme süresi olacak şekilde iki set yapıldı. Setler arasında 2 dakika dinlenme süresi bırakıldı ve tüm uygulama yaklaşık 6 dakika sürdü. İzometrik kuvvetlendirme egzersizleri için kullanılan sesli komutlar ise şöyle oluşturuldu:

Omuz fleksiyonu için; "kolunuzu gövde yanında tutarak 6 saniye boyunca öne doğru itiniz."

Omuz abduksiyonu için; “kolunuzu gövde yanında tutarak 6 saniye boyunca öne yana doğru itiniz.”

Omuz ekstansiyonu için; “kolunuzu gövde yanında tutarak 6 saniye boyunca geriye doğru itiniz.”

Omuz adduksiyonu için; “koltuk altınıza havlu koyup 6 saniye boyunca sıkıştırın.”

Ayrıca izometrik kuvvetlendirme egzersizleri için oluşturulan videoda sesli komut dışında her imgeleme egzersizi için:

“ 6 saniye öne doğru itiniz, 6 saniye boyunca dinleniniz.”

“ 6 saniye yana doğru itiniz, 6 saniye boyunca dinleniniz.”

“ 6 saniye geriye doğru itiniz, 6 saniye boyunca dinleniniz.”

“6 saniye havluyu sıkıştırınız, 6 saniye boyunca dinleniniz.” şeklinde yazılar kullanıldı.

3.4. Çalışma Materyali

Çalışma materyali bulunmamaktadır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı değişkenler; ağrı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvvetidir. Bağımsız değişken ise motor imgeleme eğitimi olarak belirlenmiştir.

3.6. Veri Toplama Araçları

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu” alınan katılımcılar; 1. gün KF öncesinde, tedavinin 10. gününde ve tedavi sonrasındaki 15. seansta olmak üzere toplamda 3 kez aynı fizyoterapist tarafından aynı ölçekler ile değerlendirildi (EK-2. Hasta Değerlendirme Formu). Ağrı şiddetinin değerlendirmesi için VAS, EHA’yı değerlendirmek için gonyometre ve kas kuvvetini değerlendirmek için manuel kas kuvveti testi kullanılmıştır.

Demografik ve Klinik Veriler

Tedavi öncesinde katılımcılardan kişisel bilgi formunu (EK-3. Kişisel Bilgi Formu) doldurması istenerek yaşı, cinsiyeti, eğitim durumu, mesleği, özgeçmişi ve soygeçmişi gibi demografik verileri kaydedilmiştir. Katılımcıların dominant elini belirlemek için ise "El Kullanım Testi" uygulanmıştır (EK-4. El Kullanım Testi). Fotoğrafları kullanılan katılımcının yazılı onayı alınmıştır (EK-5. İzin Yazısı).

Vizüel Analog Skala (VAS):

Ağrı şiddetini ölçmede kullanılan güvenilir ve geçerli bir yöntemdir (95). 10 cm boyunda bir çizgi üzerinde hastaların ağrı şiddetlerini puanlaması istenir. Bu çizginin bir ucunun hiç ağrının olmadığı 0 cm, diğer ucunun en şiddetli ağrının hissedildiği 10cm olduğu belirtilerek ağrılarının çizginin neresinde yer aldığını işaretlenmesi istenir.

Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

EHA değerlendirmesi; hareketin sınırının, fonksiyonel kapasitenin ve tedavi etkinliğinin belirlenmesi amacıyla kullanılır. Değerlendirmenin objektif olarak yapılabilmesi için gonyometre kullanılmıştır. Değerlendirme aktif ve pasif hareketler sırasında yapılacaktır. Ölçümler için başlangıç pozisyonu ve gonyometrenin doğru yerleşimi önemlidir. Uluslararası ölçüm değerlerine göre Kendall Mccreary'ın omuz eklemi için EHA değerlerini belirlemiştir. Buna göre; omuz fleksiyon ve abduksiyon açıklığı 180, omuz internal rotasyonu açıklığı 70-90, omuz eksternal rotasyonu açıklığı 90 ve omuz ekstansiyon açıklığı 45 derece olmalıdır (96).

Omuz Eklemi İçin Gonyometre Ölçüm Yöntemleri

Fleksiyon: Hasta sırtüstü uzanır pozisyonda iken kolları gövde yanında ve dirsekleri ekstansiyonda olmalıdır. Humerusun büyük tüberkülüne yerleştirilen gonyometrenin sabit kolu gövdenin aksiller çizgisine paraleldir. Hareketli kol ise humerusun lateral kondilini takip eder (Resim 14).



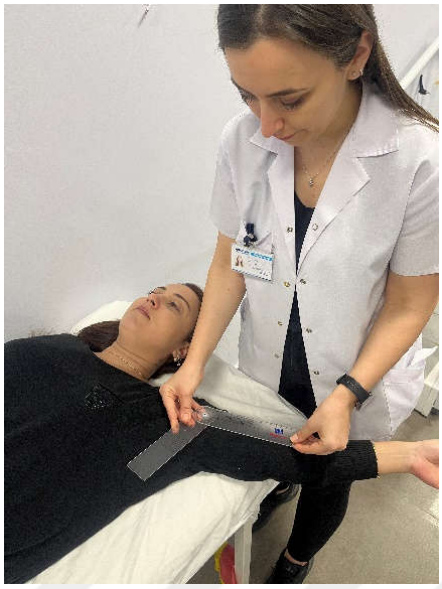
Resim 14. Omuz fleksiyonu gonyometrik ölçümü

Hiperekstansiyon: Gonyometre yerleşimi fleksiyon ile aynıdır. Yüzükoyun pozisyonda ölçüm yapılır (Resim 15).



Resim 15. Omuz hiperekstansiyonu gonyometrik ölçümü

Abduksiyon: Sırtüstü yatışta kol anatomik pozisyonda olmalıdır. Gonyometre akromiona yerleştirilir. Sabit kol sternuma hareketli kol ise humerusun anterioruna paraleldir (Resim 16).



Resim 16. Omuz abduksiyonu gonyometrik ölçümü

İnternal ve Eksternal Rotasyon: Sırtüstü yatma pozisyonunda omuz 90 derece abduksiyon ve dirsek 90 derece fleksiyonda iken ölçüm yapılır (97). Gonyometre olekranona yerleştirilir. Sabit kol yere paralel tutulurken hareketli kol 3. metakarpale paraleldir (Resim 17).



Resim 17. Omuz internal ve eksternal rotasyonu gonyometrik ölçümü

Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Kas kuvveti, kasların maksimum çabayla statik veya dinamik gerilim oluşturabilme yeteneğidir. Aktif olan motor ünite sayısı, motor ünitelerin ateşlenme sıklığı, kontraksiyon tipi ve kasılma hızı, kasın enine kesit alanı, psikolojik, genetik ve nöral faktörler gibi birçok faktör kas kuvvetini belirler (63). 10.seansta katılımcılardan omuz hareketlerinin izometrik kasılmalarının bulunduğu görüntüleri hayal etmeleri istenmiş ve kas kuvvetine etkisini öğrenebilmek için kuvvet toplamda 3 kez değerlendirilerek kaydedilmiştir.

Manuel Kas Testi; Dr. Lovett 1917 yılında açıkladığı yöntemde 5 (normal) değeri; kasın yerçekimine karşı maksimum dirençle EHA'yı tamamlaması halinde, 4 (iyi) değeri; kasın yerçekimine karşı maksimumdan az bir dirençle EHA'yı tamamlamasıyla, 3 (orta) değeri; kasın yerçekimine karşı EHA'yı tamamlamasıyla, 2 (zayıf) değeri; yerçekimi elimine edildiğinde EHA'yı tamamlamasıyla, 1 (eser) değeri ise eklemde hareket olmadan kontraksiyon açığa çıkmasıyla verilir. 0 (tam paralizi) değerinde ise kasta hiçbir kontraksiyon hissedilmez (98).

Omuz Eklemi İçin Manuel Kas Testi Uygulamaları

90° Omuz Fleksiyonu: Oturma pozisyonunda kişiden 90°'lik fleksiyon hareketi istenir. Dirsek ekleminin biraz üstünden ekstansiyon yönünde direnç verilir ve alınan dirence göre 4 veya 5 değerlerine karar verilir (Resim 18).



Resim 18. Omuz fleksiyonu kas kuvveti değerlendirmesi

Omuz Hiperekstansiyonu: Yüzükoyun pozisyonda ölçüm yapılır. Bir el hastanın skapulasını stabilize ederken diğer el ile dirsek ekleminin biraz üzerinden direnç verilir. Uygulanan dirence göre puanlama yapılır (Resim 19).



Resim 19. Omuz hiperekstansiyonu kas kuvveti değerlendirmesi

90° Omuz Abduksiyonu: Oturma pozisyonunda avuç aşağı bakacak şekilde 90°'lik abduksiyon istenir. Dirsek ekleminin biraz üzerinden direnç verilerek puanlama yapılır (Resim 20).



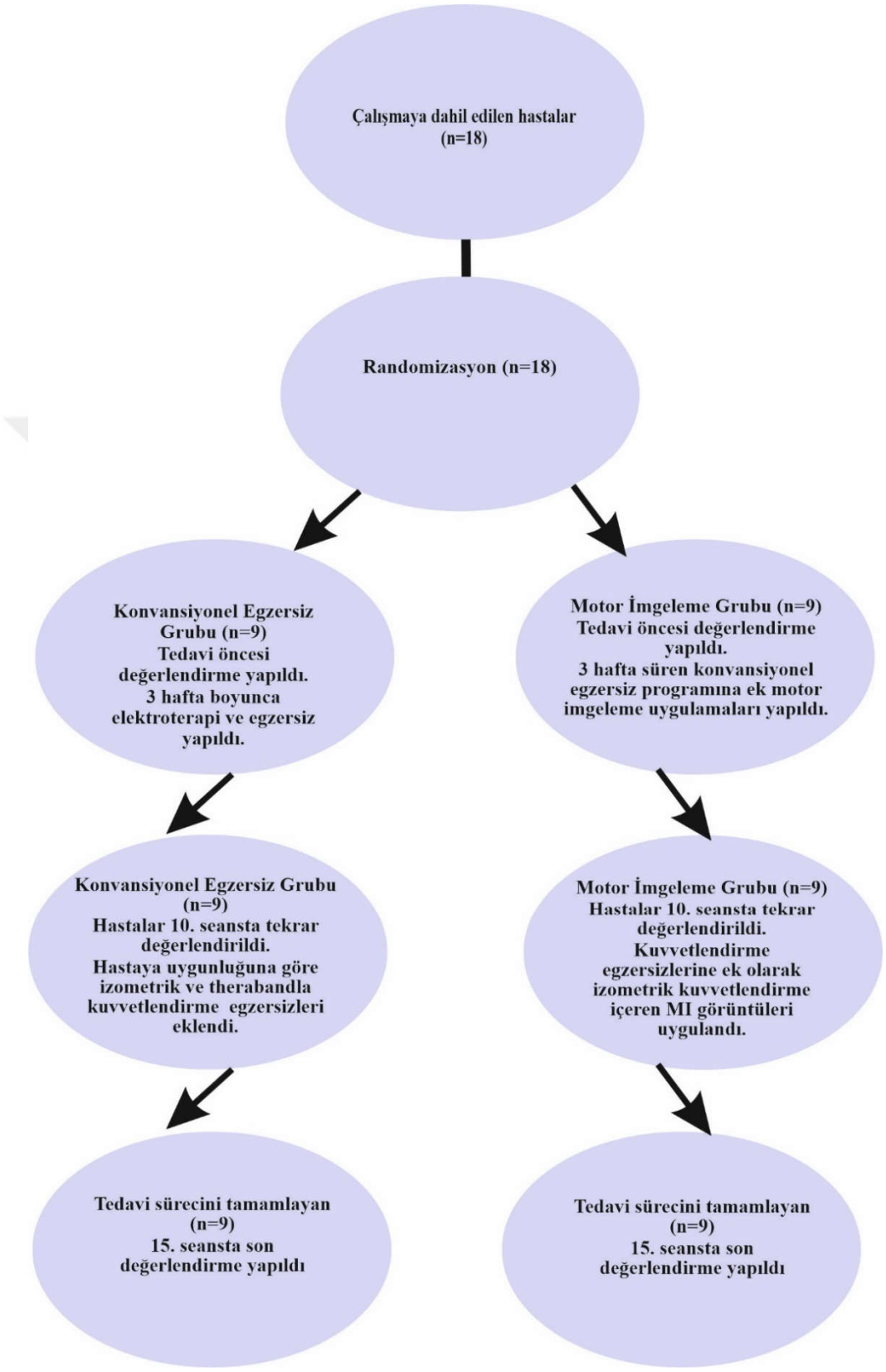
Resim 20. Omuz abduksiyonu kas kuvveti değerlendirmesi

Omuz İnternal ve Eksternal Rotasyonu: Her iki değerlendirme için başlangıç pozisyonu için omuz 90° abduksiyonda, kol masa üzerinde, dirsek 90° fleksiyonda, el nötral pozisyonda masadan sarkacak şekilde yüzükoyun yatılır. Ön kol ve el öne kaldırılıp el bileği üzeriden ters yönde direnç verilerek eksternal rotasyon, ön kol ve el arkaya kaldırılıp el bileği üzerinden ters yönde direnç verilerek internal rotasyon kas kuvvetleri değerlendirilir (99) (Resim 21).



Resim 21. Omuz internal ve eksternal rotasyonu kas kuvveti değerlendirmesi

Grafik 1: Çalışma Akış Grafiği



3.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler free trial version of SPSS Statistics (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verileri değerlendirilirken (sayı, yüzde, min-maks değerleri, medyan, ortalama, standart sapma) tanımlayıcı istatistiksel metotlar kullanılmıştır.

Ölçüm araçlarının Shapiro-Wilk testine göre normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır. Buna göre değişkenlerin değerlendirilmesinde normal dağılıma sahip olduğu durumda parametrik testler, normal dağılmadığı durumda ise nonparametrik testler kullanılmıştır.

Normal dağılıma sahip verilerde niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup arasındaki fark için Bağımsız gruplarda t-testi, normal dağılıma sahip olmadığı durumda ise Mann Whitney U testi uygulanmıştır. İkiden fazla bağımlı aşama karşılaştırılmasında ise verilerin normalliği sağlanmadığı için Friedman testi uygulanmıştır. Friedman testi sonucunda farklılık olduğu durumda farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için Wilcoxon testi uygulanmıştır. Araştırmada anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

MI grubunda egzersizler video programı şeklinde uygulandığı için hastaların egzersizlere olan uyumunu arttırmaya yönelik eğitimler programa dahil edilmelidir.

3.9. Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2021/30-31 karar numarası ile 27.10.2021 tarihinde verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Çalışma İzmir Tınaztepe Üniversitesi Özel Galen Hastanesi Fizik Tedavi Ünitesi'nde gerçekleştirildi. RM yırtığı tanısı alan ve fizik tedavi ünitesine yönlendirilen 18-55 yaş arası 18 gönüllü başvuru sırasına göre kontrol ve çalışma gruplarına alındı.

Araştırmaya katılan katılımcıların kontrol ve çalışma gruplarına göre demografik özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler ile bu özelliklerin gruplara göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Boy ve kilo değişkenleri normal dağılım gösterdiği için gruplar arası farklılık olup olmadığını belirleyebilmek için Bağımsız gruplarda t-testi uygulanmıştır. Yaş değişkeni normal dağılım göstermediği için gruplar arası farklılık olup olmadığı Mann-Whitney U testi ile sınanmıştır.

Tablo 1. Araştırmaya katılan katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Değişken	Kontrol Grubu				Çalışma Grubu				p
	Min-Max	Med	$\bar{X}$	SS	Min-Max	Med	$\bar{X}$	SS	
Boy	158-180	168	167,22	5,85	150-177	170	167	7,79	0,946
Kilo	52-80	65	65,67	10,5	57-80	70	70,67	6,63	0,245
Yaş	30-55	47	46,67	7,30	26-52	48	43,33	9,72	0,478

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan kontrol grubundaki katılımcıların boy ortalamalarının 167,22 cm olduğu, kilo ortalamalarının 65,67 kg olduğu ve yaş ortalamalarının 46,67 yaş olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan çalışma grubundaki katılımcıların boy ortalamalarının 167 cm olduğu, kilo ortalamalarının 70,67 kg olduğu ve yaş ortalamalarının 43,33 olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arası farklılık incelendiğinde, araştırmaya katılan kontrol ve çalışma gruplarının boy, kilo ve yaş değişkenlerine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Araştırmaya katılan çalışma ve kontrol grubundaki katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların demografik özelliklerine göre dağılımı

Değişkenler		**Kontrol Grubu**		**Çalışma Grubu**	
		n	**%**	**n**	**%**
Dominant kol	Sağ	9	100,0	8	88,9
	Sol	0	0,0	1	11,1
Eğitim durumu	İlköğretim	1	11,1	1	11,1
	Lise	2	22,2	3	33,3
	Lisans	4	44,4	4	44,4
	Yüksek lisans	2	22,2	1	11,1
Ağrı türü	Sağ omuz ağrısı	3	33,3	3	33,3
	Sol omuz ağrısı	6	66,7	6	66,7
Toplam		**9**	**100,0**	**9**	**100,0**

Tablo 2 incelendiğinde kontrol grubunda araştırmaya katılan bireylerin tümünün dominant kolunun sağ kolu olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunda araştırmaya katılan bireylerin %11,1'i ilköğretim mezunu, %22,2'si lise mezunu, %44,4'ü lisans mezunu ve %22,2'si yüksek lisans mezunudur. Kontrol grubunda araştırmaya katılan bireylerin %33,3'ünün sağ omuz ağrısı olduğu ve %66,7'sinin sol omuz ağrısı olduğu tespit edilmiştir. Çalışma grubunda araştırmaya katılan bireylerin %88,9'unun dominant kolunun sağ kolu olduğu, %11,1'inin ise dominant kolunun sol kolu olduğu belirlenmiştir. Çalışma grubunda araştırmaya katılan bireylerin %11,1'i ilköğretim mezunu, %33,3'ü lise mezunu, %44,4'ü lisans mezunu ve %11,1'i yüksek lisans mezunudur. Çalışma grubunda araştırmaya katılan bireylerin %33,3'ünün sağ omuz ağrısı olduğu ve %66,7'sinin sol omuz ağrısı olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Çalışma ve Kontrol Grubunun VAS Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Normallik testi sonucunda onbeşinci seans VAS değerleri ve birinci seans VAS değerlerinin normal dağılım göstermediği, onuncu seans VAS değerlerinin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Birinci ve onbeşinci seans VAS değerlerinin

gruplar arası karşılaştırmasında Mann-Whitney U testi kullanılırken, onuncu seans VAS değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasında Bağımsız gruplarda t-testi kullanılmıştır. Grup içi karşılaştırmada ise Friedman testi ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların gruplarına göre VAS değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu				**Çalışma Grubu**				**p**
	Min-Max	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	**Min-Max**	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	
Birinci seans (1)	7-10	8	8,44	0,88	7-10	9	9,00	1,00	0,222
Onuncu seans (2)	4-6	5	5,22	0,83	1-4	3	3,22	0,97	**<0,001***
On beşinci seans (3)	1-3	2	1,89	0,60	1-1	1	1,00	0,00	**0,004***
Friedman (p)	**<0,001***				**<0,001***				
Wilcoxon	**1>2, 1>3, 2>3**				**1>2, 1>3, 2>3**				

*p<0,05

Tablo 3 incelendiğinde kontrol grubundaki katılımcıların birinci seans VAS değerlerinin ortalaması 8,44 olarak hesaplanırken, çalışma grubundaki katılımcıların VAS değerlerinin ortalaması 9,00 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arası VAS değerlerine ilişkin Mann-Whitney U testi olasılık değeri incelendiğinde, birinci seans VAS değerinin gruplar arası anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05).

Kontrol grubundaki katılımcıların onuncu seans VAS değerlerinin ortalaması 5,22 olarak hesaplanırken, çalışma grubundaki katılımcıların VAS değerlerinin ortalaması 3,22 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arası VAS değerlerine ilişkin Mann-Whitney U testi olasılık değeri incelendiğinde, onuncu seans VAS değerinin gruplar arası anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (p<0,05). Çalışma grubunun onuncu seans VAS değerlerinin kontrol grubundan daha düşük olması farklılığın oluşmasına neden olmuştur.

Kontrol grubundaki katılımcıların onbeşinci seans VAS değerlerinin ortalaması 1,89 olarak hesaplanırken, çalışma grubundaki katılımcıların VAS değerlerinin ortalaması 1,00 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arası VAS değerlerine ilişkin Mann-

Whitney U testi olasılık değeri incelendiğinde, onuncu seans VAS değerinin gruplar arası anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Çalışma grubunun onbeşinci seans VAS değerlerinin kontrol grubundan daha düşük olması farklılığın oluşmasına neden olmuştur. Friedman testi sonucuna göre çalışma ve kontrol grubu VAS değerlerinin grup içi farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Wilcoxon testi sonucuna göre; çalışma grubundaki katılımcıların birinci seansa göre onuncu seans VAS değerlerindeki azalmanın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Çalışma grubundaki katılımcıların birinci seansa göre onbeşinci seans VAS değerlerindeki azalmanın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Çalışma grubundaki katılımcıların onuncu seansa göre onbeşinci seans VAS değerlerindeki azalmanın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Sonuç olarak, VAS değerlerinin, kontrol ve çalışma grubu katılımcıları için Onuncu Seans-Birinci Seans, Onbeşinci Seans-Birinci Seans ve Onbeşinci Seans-Onuncu Seans ölçümlerinde anlamlılık gösterdiği tespit edilmiştir.

4.3. Çalışma ve Kontrol Grubunun Omuz EHA Ölçümü Fleksiyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Normallik testi sonucunda onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü fleksiyon aktif ve pasif değerlerinin normal dağılım göstermediği, tedavi öncesi omuz EHA ölçümü fleksiyon aktif ve pasif değerlerinin ise normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü fleksiyon aktif ve pasif değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasında Mann-Whitney U testi kullanılırken, tedavi öncesi omuz EHA ölçümü fleksiyon aktif ve pasif değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasında Bağımsız gruplarda t-testi kullanılmıştır. Grup içi karşılaştırmada ise Friedman testi ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü fleksiyon değerlerinin karşılaştırılması

Durum	Ölçüm zamanı	Kontrol Grubu				Çalışma Grubu				p
		Min-Max	Med	$\bar{X}$	SS	Min-Max	Med	$\bar{X}$	SS	
Aktif	Tedavi öncesi (1)	90-165	145	131,67	30,81	100-155	120	128,89	21,03	0,859
	Onuncu seans (2)	125-180	160	159,44	19,60	160-175	165	168,89	6,01	0,469
	Tedavi sonrası (3)	155-180	180	173,89	9,61	180-180	180	180,00	3,33	**0,022***
	Friedman	17,176				18,000				
	p	**<0,001***				**<0,001***				
	Wilcoxon	**2>1, 3>1, 3>2**				**2>1, 3>1, 3>2**				
Pasif	Tedavi öncesi (1)	90-175	150	137,22	31,83	105-160	125	134,44	21,71	0,824
	Onuncu seans (2)	130-180	165	163,89	18,16	165-180	170	173,89	6,01	0,265
	Tedavi sonrası (3)	160-180	180	176,11	7,82	180-180	180	180,00	0,00	0,146
	Friedman	16,750				16,750				
	p	**<0,001***				**<0,001***				
	Wilcoxon	**2>1, 3>1, 3>2**				**2>1, 3>1, 3>2**				

*p<0,05

Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü fleksiyon aktif ve pasif değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, tedavi sonrası omuz EHA ölçümü fleksiyon aktif değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Çalışma grubunun tedavi sonrası fleksiyon aktif değerlerinin, kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Tedavi öncesi ve sonrası fleksiyon pasif değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05).

Her iki grupta da grup içi tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü fleksiyon aktif ve pasif değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Onuncu seans ve tedavi sonrası fleksiyon aktif ve pasif değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

4.4. Çalışma ve Kontrol Grubunun Omuz EHA Ölçümü Abduksiyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Normallik testi sonucunda tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü abduksiyon aktif ve pasif değerlerinin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü abduksiyon aktif ve pasif değerlerinin gruplar arası karşılaştırmasında Bağımsız gruplarda t-testi kullanılmıştır. Grup içi karşılaştırmada ise Friedman testi ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü abduksiyon değerlerinin karşılaştırılması

Durum	**Ölçüm zamanı**	**Kontrol Grubu**				**Çalışma Grubu**				**p**
		Min-Max	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	**Min-Max**	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	
Aktif	Tedavi öncesi (1)	90-165	145	131,67	30,81	100-155	95	128,89	21,03	0,143
	Onuncu seans (2)	125-180	160	159,44	19,60	160-175	160	168,89	6,01	0,784
	Tedavi sonrası (3)	155-180	180	173,89	9,61	180-180	180	180,00	3,33	0,244
	Friedman	17,176				18,000				
	p	**<0,001***				**<0,001***				
	Wilcoxon	**2>1, 3>1, 3>2**				**2>1, 3>1, 3>2**				
Pasif	Tedavi öncesi (1)	85-165	150	132,78	33,92	85-145	100	112,22	24,25	0,143
	Onuncu seans (2)	115-180	175	160,56	23,91	145-180	170	169,44	11,02	0,784
	Tedavi sonrası (3)	160-180	180	176,11	7,81	180-180	180	180,00	0,000	0,146
	Friedman	16,750				16,909				
	p	**<0,001***				**<0,001***				
	Wilcoxon	**2>1, 3>1, 3>2**				**2>1, 3>1, 3>2**				

Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü abduksiyon aktif ve pasif değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, tedavi sonrası abduksiyon aktif değerleri

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Fark yaratan aşamayı bulmak için Wilcoxon testi kullanılmıştır. Tedavi sonrası çalışma grubunun omuz EHA ölçümü abduksiyon aktif değerlerinin, kontrol grubu değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Tedavi öncesi ve sonrası abduksiyon pasif değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05).

Her iki grupta da grup içi tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü abduksiyon aktif ve pasif değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü abduksiyon aktif ve pasif değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

4.5. Çalışma ve Kontrol Grubunun Omuz EHA Ölçümü İnternal Rotasyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü internal rotasyon aktif ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin omuz EHA ölçümü internal rotasyon aktif ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır.

Tedavi öncesi omuz EHA ölçümü internal rotasyon pasif ölçüm değerleri normal dağılım gösterdiği için Bağımsız gruplarda t-testi uygulanmıştır. Onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü internal rotasyon pasif ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin omuz EHA ölçümü internal rotasyon pasif ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü internal rotasyon değerlerinin karşılaştırılması

Durum	Ölçüm zamanı	Kontrol Grubu				Çalışma Grubu				p
		Min-Max	**Med**	**$\bar{X}$**	**SS**	**Min-Max**	**Med**	**$\bar{X}$**	**SS**	
Aktif	Tedavi öncesi (1)	25-70	60	55.55	15.90	5-65	45	38.89	19.17	0.037
	Onuncu seans (2)	45-85	75	70.55	12.85	60-85	80	77.78	8.70	0.163
	Tedavi sonrası (3)	65-90	90	84.44	8.82	90-90	90	90.00	0.00	**0.029***
	Friedman	18.000				18.000				
	p	**<0.001***				**<0.001***				
	Wilcoxon	**2>1, 3>1, 3>2**				**2>1, 3>1, 3>2**				
Pasif	Tedavi öncesi (1)	30-75	65	61.11	16.16	10-70	50	44.44	19.60	0.067
	Onuncu seans (2)	50-90	80	76.67	13.92	65-90	85	82.78	8.70	0.336
	Tedavi sonrası (3)	70-90	90	86.67	7.07	90-90	90	90.00	0.00	0.146
	Friedman	16.909				16.750				
	p	**<0.001***				**<0.001***				
	Wilcoxon	**2>1, 3>1, 3>2**				**2>1, 3>1, 3>2**				

*p<0,05

Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü internal rotasyon aktif ve pasif değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, tedavi sonrası internal rotasyon aktif değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Çalışma grubunun tedavi sonrası internal rotasyon aktif değerlerinin, kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Tedavi öncesi ve sonrası internal rotasyon pasif değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05).

Her iki grupta yapılan grup içi karşılaştırmada; tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü internal rotasyon aktif ve pasif değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Onuncu seans ve tedavi sonrası internal rotasyon aktif ve pasif değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

4.6. Çalışma ve Kontrol Grubunun Omuz EHA Ölçümü Eksternal Rotasyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü eksternal rotasyon aktif ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin omuz EHA ölçümü internal rotasyon aktif ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır.

Tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü eksternal rotasyon pasif ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin omuz EHA ölçümü internal rotasyon pasif ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü eksternal rotasyon değerlerinin karşılaştırılması

Durum	**Ölçüm zamanı**	**Kontrol Grubu**				**Çalışma Grubu**				**p**
		Min-Max	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	**Min-Max**	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	
Aktif	Tedavi öncesi (1)	15-80	70	56,11	24,34	5-80	20	33,33	29,15	0,113
	Onuncu seans (2)	35-90	85	70,55	19,91	55-90	75	75,00	12,75	0,605
	Tedavi sonrası (3)	55-90	90	82,22	13,02	85-90	90	88,33	2,50	0,546
	Friedman	17,543***				16,909***				
	p	**<0,001***				**<0,001***				
	Wilcoxon	**3>1, 2>1**				**3>1, 2>1, 3>2**				
Pasif	Tedavi öncesi (1)	20-85	75	61,11	24,34	10-85	25	38,33	29,15	0,113
	Onuncu seans (2)	40-90	90	75,00	19,36	60-90	80	78,89	10,54	1,000
	Tedavi sonrası (3)	60-90	90	84,44	11,30	90-90	90	90,00	0,000	0,436
	Friedman	16,710***				16,909***				
	p	**<0,001***				**<0,001***				
	Wilcoxon	**3>1, 2>1**				**3>1, 2>1, 3>2**				

Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü eksternal rotasyon aktif ve pasif değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, onuncu seans ve tedavi sonrası gruplar arası eksternal rotasyon aktif ve pasif değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Her iki grupta yapılan grup içi karşılaştırmada; tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü eksternal rotasyon aktif ve pasif değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Onuncu seans ve tedavi sonrası eksternal rotasyon aktif ve pasif değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

4.7. Çalışma ve Kontrol Grubunun Omuz EHA Ölçümü Ekstansiyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü ekstansiyon aktif ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin omuz EHA ölçümü internal rotasyon aktif ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır.

Tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü ekstansiyon pasif ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin omuz EHA ölçümü internal rotasyon pasif ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir

Tablo 8. Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü ekstansiyon değerlerinin karşılaştırılması

Durum	Ölçüm zamanı	Kontrol Grubu				Çalışma Grubu				p
		Min-Max	Med	$\bar{X}$	SS	Min-Max	Med	$\bar{X}$	SS	
Aktif	Tedavi öncesi (1)	25-40	40	35,00	6,61	10-40	25	26,67	10,00	0,063
	Onuncu seans (2)	30-45	45	41,67	5,00	35-45	45	42,22	3,63	1,000
	Tedavi sonrası (3)	40-45	45	44,44	1,67	45-45	45	45,00	0,00	0,730
	Friedman	16,710***				16,710***				
	p	**<0,001***				**<0,001***				
	Wilcoxon	**2>1, 3>1**				**2>1, 3>1**				
Pasif	Tedavi öncesi (1)	30-45	45	40,00	6,61	15-45	30	31,67	10,00	0,063
	Onuncu seans (2)	35-45	45	43,89	3,33	40-45	45	44,44	1,67	1,000
	Tedavi sonrası (3)	45-45	45	45,00	0,00	45-45	45	45,00	0,00	1,000
	Friedman	7,538				13,455				
	p	**0,023***				**<0,001***				
	Wilcoxon	**3>1**				**3>1**				

Katılımcıların gruplarına göre omuz EHA ölçümü ekstansiyon aktif ve pasif değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, onuncu seans ve tedavi sonrası gruplar arası ekstansiyon aktif ve pasif değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Her iki grupta yapılan grup içi karşılaştırmada; tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası omuz EHA ölçümü eksternal rotasyon aktif ve pasif değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Onuncu seans ve tedavi sonrası eksternal rotasyon aktif ve pasif değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

4.8. Çalışma ve Kontrol Grubunun Kas Kuvveti Fleksiyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası kas kuvveti fleksiyon ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin kas kuvveti fleksiyon ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti fleksiyon değerlerinin karşılaştırılması

Ölçüm zamanı	**Kontrol Grubu**				**Çalışma Grubu**				**p**
	Min-Max	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	**Min-Max**	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	
Tedavi öncesi (1)	2-4	3	2.78	0.67	2-4	2	2.55	0.73	0.437
Onuncu seans (2)	2-4	4	3.55	0.73	3-5	4	3.89	0.60	0.368
Tedavi sonrası (3)	3-5	5	4.44	0.73	5-5	5	5.00	0.00	**0.028***
Friedman	16.545				17.543				
p	**<0.001***				**<0.001***				
Wilcoxon	**3>1, 3>2, 2>1**				**3>1, 3>2, 2>1**				

Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti fleksiyon değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, tedavi sonrası gruplar arası kas kuvveti fleksiyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Çalışma grubunun tedavi sonrası kas kuvveti fleksiyon değerlerinin, kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Her iki grupta yapılan grup içi karşılaştırmada; tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası fleksiyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu

görülmektedir (p<0,05). Onuncu seans ve tedavi sonrası fleksiyon kas kuvveti değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

4.9. Çalışma ve Kontrol Grubunun Kas Kuvveti Abduksiyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası kas kuvveti abduksiyon ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin kas kuvveti abduksiyon ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti abduksiyon değerlerinin karşılaştırılması

Ölçüm zamanı	**Kontrol Grubu**				**Çalışma Grubu**				**p**
	Min-Max	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	**Min-Max**	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	
Tedavi öncesi (1)	1-3	3	2.33	0.87	1-3	2	1.78	0.83	0.222
Onuncu seans (2)	2-4	4	3.33	0.87	2-4	4	3.44	0.73	0.863
Tedavi sonrası (3)	4-5	5	4.33	0.87	5-5	5	4.78	0.44	0.340
Friedman	18.000				18.000				
p	**<0,001***				**<0,001***				
Wilcoxon	**3>1**				**3>1**				

Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti abduksiyon değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde; tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası gruplar arası abduksiyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

Her iki grupta yapılan grup içi karşılaştırmada; tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası abduksiyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Tedavi sonrası abduksiyon kas kuvveti değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

4.10. Çalışma ve Kontrol Grubunun Kas Kuvveti İnternal Rotasyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası kas kuvveti internal rotasyon ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin kas kuvveti internal rotasyon ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti internal rotasyon değerlerinin karşılaştırılması

Ölçüm zamanı	**Kontrol Grubu**				**Çalışma Grubu**				**p**
	Min-Max	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	**Min-Max**	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	
Tedavi öncesi (1)	1-3	3	2,55	0,73	1-3	3	2,55	0,73	1,000
Onuncu seans (2)	1-4	4	3,33	1,00	2-4	3	3,22	0,67	0,546
Tedavi sonrası (3)	2-5	5	4,33	1,00	4-5	5	4,78	0,44	0,387
Friedman	17,176				18,000				
p	**<0,001***				**<0,001***				
Wilcoxon	**3>1**				**3>1**				

Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti internal rotasyon değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde; onuncu seans ve tedavi sonrası gruplar arası internal rotasyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Her iki grupta yapılan grup içi karşılaştırmada; tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası internal rotasyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

olduğu görülmektedir (p<0,05). Tedavi sonrası internal rotasyon kas kuvveti değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

4.11. Çalışma ve Kontrol Grubunun Kas Kuvveti Eksternal Rotasyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tedavi öncesi kas kuvveti eksternal rotasyon ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Onuncu seans ve tedavi sonrası kas kuvveti eksternal rotasyon ölçüm değerleri normal dağılım gösterdiği için Bağımsız grup t-testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin kas kuvveti eksternal rotasyon ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti eksternal değerlerinin karşılaştırılması

Ölçüm zamanı	**Kontrol Grubu**				**Çalışma Grubu**				**p**
	Min-Max	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	**Min-Max**	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	
Tedavi öncesi (1)	1-3	3	2,33	0,87	1-4	1	1,78	1,09	0,222
Onuncu seans (2)	1-4	4	3,22	1,09	2-5	3	3,22	0,97	1,000
Tedavi sonrası (3)	2-5	5	4,22	1,09	4-5	5	4,55	0,53	0,730
Friedman	17,543				17,543				
p	**<0,001***				**<0,001***				
Wilcoxon	**3>1**				**3>1**				

Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti eksternal rotasyon değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde; gruplar arası, onuncu seans ve tedavi sonrası eksternal rotasyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

Her iki grupta yapılan grup içi karşılaştırmada; tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası eksternal rotasyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

olduğu görülmektedir (p<0,05). Tedavi sonrası eksternal rotasyon kas kuvveti değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

4.12. Çalışma ve Kontrol Grubunun Kas Kuvveti Ekstansiyon Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası kas kuvveti ekstansiyon ölçüm değerleri normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Kontrol grubu ve çalışma grubuna ilişkin kas kuvveti ekstansiyon ölçüm değerleri arasında farklılık olup olmadığı Friedman testi ile sınanmış ve farklılığın tespit edildiği durumda Wilcoxon testi uygulanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti ekstansiyon değerlerinin karşılaştırılması

Ölçüm zamanı	**Kontrol Grubu**				**Çalışma Grubu**				**p**
	Min-Max	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	**Min-Max**	**Med**	$\bar{X}$	**SS**	
Tedavi öncesi (1)	2-4	3	2,89	0,78	2-4	2	2,55	0,73	0,387
Onuncu seans (2)	3-4	4	3,67	0,50	3-5	4	3,89	0,60	0,546
Tedavi sonrası (3)	4-5	5	4,67	0,50	5-5	5	5,00	0,00	0,258
Friedman	17,176				17,543				
p	**<0,001***				**<0,001***				
Wilcoxon	**3>1**				**3>1**				

Katılımcıların gruplarına göre kas kuvveti ekstansiyon değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde; gruplar arası, onuncu seans ve tedavi sonrası ekstansiyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

Her iki grupta yapılan grup içi karşılaştırmada; tedavi öncesi, onuncu seans ve tedavi sonrası ekstansiyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Tedavi sonrası ekstansiyon kas kuvveti değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda RM yırtığı olan hastalarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan motor imgeleme uygulamasının ağrı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmamızın sonucunda her iki grupta da tedavi öncesi dönem ile karşılaştırıldığında 10. seans değerlendirmelerinde ağrı, eklem hareket açıkığı ve kas kuvvetinde anlamlı iyileşmeler görülmüş olup tedavi sonrasındaki değerlendirmelerde de bu etkiler devam etmiştir. MI grubunda ise takip edilen süre boyunca ağrı şiddeti, omuz fleksiyonu ve internal rotasyonu aktif eklem hareket açıklıkları değerleri ile omuz fleksiyon kas kuvvetinde daha fazla iyileşme olduğu görülmüştür. KF'ye ek olarak uygulanan motor imgeleme programı omuz ağrısı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerinde konvansiyonel fizik tedaviye ek olarak uygulanabilir. Uygulanan tüm tedaviler omuz ağrısını azaltmış, eklem hareket açıklığını ve kas kuvvetini arttırmıştır.

Tüm omuz ağrılarının %65-70'inin RM yaralanması kaynaklı olduğu belirtilirken, omuz ağrısı olmayan kişilerin %5 ila 40'ında RM yırtığı olduğu tahmin edilmektedir. RM yırtıkları genellikle semptomatik veya asemptomatik olabilen normal, yaşa bağlı dejeneratif bir bozukluk olarak kabul edilmektedir (24). Sıklıkla 40 yaşında başlangıç gösterir ve yaşla birlikte görülme sıklığı artar 40 yaş altında travmatik sebepler etkili iken 40 yaş üzerinde dejeneratif sebepler yırtık oluşumunda etkilidir. Supraspinatus, infraspinatus, subscapularis ve teres minör kaslarının subakromiyal alanda sıkışmasıyla oluşan akut inflamatuar süreçle başlayıp parsiyel rüptür ve dejenerasyon şeklinde ilerleyerek tam kat rüptür ile sonuçlanabilir (25,26).

Günümüze dek RM yırtıklarının tedavisinde hastanın yaşına, aktivite düzeyine ve yırtığın boyutuna göre konservatif ve cerrahi tedavi seçenekleri kullanılmıştır ve kullanılmaya da devam edilmektedir (42,43). Konservatif tedavide medikal tedavi, fiziksel ajanlar, elektroterapi, egzersiz ve manuel uygulamalar yer alır (49). Ancak en etkili tedavi yöntemi ile ilgili kesin kanıt yoktur. Kukkonen ve ark. ise travmatik olmayan RM yırtıklarının tedavisinde 180 hastanın dahil edildiği fizyoterapi, akromiyoplasti ve fizyoterapi ile RM tamiri ve fizyoterapi yöntemlerini karşılaştırmışlardır. 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra yapılan değerlendirmelerde travmatik olmayan RM yırtıklarında fizik tedavinin birincil tedavi yöntemi olarak uygulanması gerektiğini söylemişlerdir (100). Dickinson ve

ark. ise RM yırtığı olan hastalarda fizik tedavinin etkinliğini araştırmış, 55 hastayı dahil ettiği çalışmada 3 ayda 16 fizik tedavi seansı gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak fizik tedavi uygulanan hastaların uygulayanmayanlara göre ağrı ve fonksiyonellik değerlerinde anlamlı iyileşmeler kaydetmiştir (101). Christensen ve ark. da RM yırtığı olan hastalarda egzersiz tedavisinin etkinliğini araştırmış ve 24 hasta üzerinde yaptıkları 5 aylık kuvvetlendirme egzersizinin omuz ağrısını azalttığını, omuz fonksiyonlarının ve yaşam kalitesinin arttığını bulmuşlardır (102).

Son zamanlarda ulusal ve uluslararası literatürde MI kullanımı ve etkileriyle ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Total diz artroplastisi olan hastalarda, maksimum izometrik diz ekstansiyonunu hedefleyen MI uygulamasının rutin rehabilitasyona kıyasla etkileri araştırılmış ve rutin tedaviye ek olarak 4 hafta boyunca, haftada 5 gün/15 dakika imgeleme eğitimi verilmiştir. Sonuçta kontrol grubuna kıyasla MI grubunda önemli farklılıklar gözlenmiştir.

Hoyek N. ve arkadaşları da evre 2 omuz sıkışma sendromunun rehabilitasyonunda MI kullanımını araştırmıştır. Katılımcılardan 3 hafta boyunca 4 eklem hareket açıklığı egzersizini haftada 3 seans ve 15 dakika şeklinde hayal etmeleri istenmiştir. İmgelenecek hareketler olarak; 90 derece omuz fleksiyonu, 90 derece omuz abduksiyonu, omuz internal rotasyonu ve fırlatma hareketi şeklinde omuz eksternal rotasyonu seçilmiştir. Her hareket 30 saniye dinlenme aralığı olacak şekilde 2 set ve 5 tekrar uygulanmıştır. Konvansiyonel tedaviye ek olarak MI kullanmanın beyindeki motor sistemi aktif olarak uyaracağını ve nöroplastisite yoluyla iyileştirebileceğini belirten çalışmada; MI uygulamasının ağrının azalmasına ve omuz hareketliliğinin artmasına yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır (9). Ancak imgelenen egzersiz çeşitliliği ve sayısı azdır. Çalışmamızda literatüre uygun olarak; ilk 2 hafta eklem hareket açıklığı içeren 5 egzersiz imgelemesi, 3. hafta ise izometrik kas kuvvetlendirmesi içeren 4 egzersiz imgelemesi kullanarak egzersiz çeşitliliği artırılmıştır.

Literatüre bakıldığında MI uygulamasının daha çok inme, Parkinson, ampüte rehabilitasyonu ve multiple sklerozis gibi nörolojik problemlerde yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Ancak ortopedik problemlerde MI uygulaması oldukça azdır. Bu bilgiler ışığında araştırmamız literatür için özgün bir değer taşımaktadır.

MI motor hareketin zihinsel provasıdır. Güncel fizyoterapi yaklaşımlarında nöroplastisite ile hasar gören motor sinir bağlantılarını uyarabilmek adına gerçek hareketlerin eğitilmesi yer alır (103). Son yıllarda yapılan çalışmalar MI ile motor

öğrenmenin nöral yönlerini ortaya koymuştur ve MI uygulaması sırasında kortikal ve spinal seviyede nöral plastisite oluşabileceğini TMS çalışmaları ile doğrulamıştır (91). Bakker ve ark. 16 sağlıklı genç katılımcıya ayak dorsifleksiyonu ve yürüyüş imgelemesi yaparken TMS uyguladı. Sonuçlar hem dorsifleksiyon hem de yürüme imgelemesi sırasında ilgili kaslarda kortikospinal uyarılabilirliğin arttığını gösterdi (104). Clark ve ark. el bileği immobilizasyonu gereken hastalara immobilizasyon sırasında yaptıkları MI uygulamalarının kortikal seviyedeki nörolojik mekanizmaları aktive edip ağrıyı ve kuvvet kaybını azaltarak eklem hareket açıklığını arttırdığını ve immobilizasyonun etkilerini azalttığını belirtilmektedir (105). Bu sebeple çalışmamızda RM yırtığı olan hastalarda KF'ye ek olarak MI eğitimi uygulayarak ağrı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti değerlendirdik ve bu semptomları iyileştirmeyi amaçladık.

RM yırtıklarında en sık rastlanan semptomlardan biri ağrıdır. Yırtığın ilerlemesi durumunda ise hareket kısıtlılığı ve yırtığın bulunduğu kasa göre kuvvet kaybı oluşur (31,32). Dejaco ve ark. RM tendinopatisi olan hastalarda yaptıkları eksentrik ve konvansiyonel egzersiz kıyaslamasında ağrıyı değerlendirmek için VAS'ı kullanmışlardır (106). Literatür incelemesi yapıldığında, ağrının şiddetini değerlendirmek için en çok kullanılan yöntem olan VAS'ı kullandık.

VAS değerlerinin gruplara göre karşılaştırılmasına baktığımızda; her iki grupta da tedavi sonrası ağrı şiddeti değerlerinin tedavi öncesi değerlerden daha düşük olduğu sonucuna vardık. Motor imgelemenin, çalışma grubunun ağrı şiddetini kontrol grubuna göre daha fazla azalttığını gördük. Bu verilere göre RM yaralanmalarında KF'ye ek olarak uygulanan MI eğitimi ağrı şiddetini azaltmada etkili bulunmuştur.

Gurudut ve ark. da donuk omuzlu 20 hastayı dahil ettiği çalışmasında KF grubundaki 10 kişiye elektroterapi ve egzersiz yaptırmış, imgeleme grubundaki 10 kişiye ise KF'ye ek olarak haftada 3 kez 3 hafta boyunca MI uygulamıştır. İmgeleme olarak fleksiyon, abduksiyon ve eksternal rotasyon hareketlerini seçmiştir. Ağrıyı VAS ile eklem hareket açıklığını ise gonyometre ile ölçmüş ve her iki grupta da SPADI (Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi) kullanmıştır. Sonuç olarak abduksiyon hareketi için MI grubunun daha anlamlı iyileşmeler gösterdiğini kaydetmiş, fleksiyon ve eksternal rotasyon açıklıklarında her iki grubun eşit derecede iyileştiğini belirtnişlerdir (107). Biz de çalışmamızda eklem hareket açıklığını gonyometre ile değerlendirdik ve eklem hareket açıklığı için fleksiyon, abduksiyon, internal ve eksternal rotasyon ile ekstansiyon görselleri kullandık. Bizim çalışmamızda MI uygulanan grupta fleksiyon ve internal rotasyon eklem hareket

açıklıklarının aktif değerlendirmelerinde kontrol grubuna göre anlamlı iyileşmeler kaydettik. Bu iyileşmelerde; hastalarımızın aktif eklem hareketlerini ağrısız bir şekilde imgelerken motivasyonlarının artmasıyla günlük yaşamda daha aktif hale gelmelerinin etkisi olduğu düşüncesindeyiz. Sawyer ve ark. MI'ın beyin haritalarının yeniden düzenlenmesinde etkili olduğunu belirtmiş ve 54 yaşında donuk omuz olan hastasına 4 haftada 20 seans boyunca uyguladığı MI eğitiminde ağrı şiddeti, aktif hareket açıklığı ve hareket korkusu düzeylerinde anlamlı iyileşmeler kaydetmiştir (108). Aktif omuz abduksiyonu, eksternal rotasyonu ve ekstansiyonunda her iki grupta tedavi öncesine göre iyileşme olsa da gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmedi. Bu durumun oluşmasında çalışma grubundaki ekstansiyon ve eksternal rotasyon değerlerinde tedavi öncesi aktif ve pasif değerlerin kontrol grubundan daha düşük olması olabilir. Abduksiyon değerlerinde ise gruplar arasındaki değerlerin birbirine yakın olması gruplar arasında bir fark oluşturmamış olabilir. Pasif omuz EHA'larında ise gruplar içinde anlamlı bir fark olsa da gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır. EHA daki bu etki tamamen MI'ın etkisi olarak yorumlanamayabilir. KF'nin de tek başına omuz ağrısı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerinde etkileri olduğunu dikkate alırsak, MI grubunda KF uygulamasının etkileri azımsanamaz. Bu nedenle MI grubundaki KF uygulamaları azaltılarak MI'ın etkileri hakkında daha net veriler elde edilebilir. Ayrıca hastalara önerilen ev egzersiz programlarının da doğru ve düzenli yapılıp yapılmadığı da kontrol edilememiştir. Sadece sözel olarak geri bildirim alınmıştır. Bu yüzden bu durumun oluşturduğu farkları belirlemek zordur.

Mukarzel ve ark.'nın 20 gönüllü üzerinde yaptığı total diz artroplastisi sonrası konvansiyonel fizik tedaviye ek yapılan MI uygulamasında diz çevresindeki ağrıda daha fazla azalma, hareket açıklığında ve ipsilateral kuadriseps kuvvetinde artış görülmüştür (109). Lebon ve ark. kas kuvvetinin MI eğitiminden fayda sağlayadığına dair yaptıkları çalışmalarında, kontrol ve MI grubunda aynı bench press ve leg press egzersizlerini uygulamıştır. MI grubundan, dinlenme periyodunda hareketlerin hayal etmesi ve hissetmesi istenirken kontrol grubuna hiçbir şey yapmaması istenmiştir. 19 katılımcı haftada 3 seans 4 haftalık 12 oturumu tamamlamış ve MI grubu için her katılımcıya ayrıntılı bir görüntü komut dosyası oluşturularak "hareketleri tıpkı kafanızda bir kamera varmış gibi hissederek gerçekleştirdiğinizi hayal edin." şeklinde talimatlar verilmiştir. Sonuç olarak kuvvetin ilk değerlendirmelere göre her grupta arttığı görülmüştür. Leg press grubunda MI'ın daha yüksek kasılma sağladığı ancak bench press

grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca, MI'ın hareketin hazırlık aşamasında; dikkat seviyesi, motivasyon ve ilgili kasta motor ünite aktivasyonunu arttırdığından tedavide kullanılabileceği belirtilmiştir (110).

Newsom ve ark. uyguladıkları kısa süreli immobilizasyon sonrası MI eğitimi kullandıkları çalışmalarında, MI'ın bilek fleksiyon ve ekstansiyonunda kuvvet kaybını engellediğine dair kanıt sağlamışlardır (111). Cupal ve Brewer ise ön çapraz bağ yaralanması sonrası MI eğitimi uyguladıkları hastalarda kas kuvvetinde artış, ağrıda ve kinezyofobide azalma kaydetmişlerdir (112).

Kuvvet; bir kas ya da kas grubunun maksimum çabayla statik veya dinamik gerilim oluşturabilmesidir ve gelişmesi kişinin yaşı ve uygunluk düzeyi, psikolojik ve genetik faktörler, aktif motor ünite sayısı, kontraksiyon tipi ve hızı gibi birçok faktöre bağlıdır (63). Bizim çalışmamızda da omuz fleksiyon kas kuvveti değerleri MI grubunda daha yüksek bulunmuş ancak diğer kas kuvveti değerlerinde kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir fark bulunamamıştır. Burada kas kuvvetinin oluşmasında birçok faktörün etkili olduğunu ve kısa vadede kazanım elde etmenin kolay olmadığı görüşündeyiz. Motor imgelemenin kas kuvvetini arttırmada etkili olabileceğini ancak bununla ilgili uzun vadeli çalışmalar yapılmasının daha doğru sonuçlar oluşturacağını düşünüyoruz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmamız sonucunda; RM yırtığı olan hastalarda KF'ye ek olarak uygulanan motor imgeleme eğitimi ağrı şiddetinin azaltılmasında etkili bulunmuştur. EHA ölçümlerinde ise omuz fleksiyon ve internal rotasyon aktif değerlerinde etkili olduğu gözlenmiş ancak abduksiyon, eksternal rotasyon ve ekstansiyon aktif hareket açıklıklarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ayrıca EHA pasif ölçümlerinde de çalışma ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark yoktur. Fleksiyon ve internal rotasyon değerlerinde oluşan bu anlamlı fark MI eğitimi ile hastaların ağrısız eklem hareket açıklığı görüntülerini zihinlerinde tekrar etmesiyle oluşan motivasyonun artması ve ağrının azalmasıyla günlük yaşam aktivitelerini arttırmaları ile sağlanmış olabilir.

Çalışma sonuçlarımızın hipotezlerimizi desteklemesine rağmen açıklık sağlanamayan noktalar da vardır. Omuz abduksiyon, eksternal rotasyon ve ekstansiyon aktif hareket açıklığı değerleri ile omuz pasif hareket açıklığı değerlerinin anlamlı şekilde değişmemesinde yırtığın iyileşmesi için belirli bir süre gerekmesi ve her hastanın iyileşme süresinin birbirinden farklı olması etkili olabilir. Ayrıca hastaların önerilen ev egzersiz programlarını doğru ve düzenli yapıp yapmadıklarını belirlemek, günlük ve mesleki yaşamlarındaki aktivitelerini kontrol etmek de oldukça zordur. İki grup arasındaki kas kuvveti değerlendirmelerinde ise MI grubunun fleksiyon kas kuvveti KF grubuna göre daha fazla artmıştır ancak diğer kas kuvveti değerlerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kas kuvveti değerlerinin değişmesi zaman aldığı için burada uzun vadeli çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır.

Hipotezlerimizi destekleyen bulgularımıza göre RM yırtığı olan hastalarda tedaviye ek olarak MI uygulamasını önermekteyiz. MI uygulaması ağrı şiddetinin azaltılmasında, aktif eklem hareket açıklığının ve kas kuvvetinin arttırılmasında olumlu etkiler gösterebilir. Literatür incelendiğinde daha çok nörolojik alanda yapılmış çalışmalar mevcuttur. Genel olarak bakıldığında MI eğitiminin uygulanabilir bir yöntem olduğu ancak etkilerini daha net görebilme konusunda bu alanda daha fazla çalışmayaya ihtiyaç olduğu görülmektedir.

İleride yapılacak olan çalışmaların uzun vadeli yapılması uzun dönem etkilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir. Ayrıca MI eğitiminin etkilerini daha iyi ayırt

edebilmek için KF'nin kapsamının veya süresinin azaltılması ya da MI ile KF nin ayrı ayrı uygulanması daha net sonuçlar ortaya koyabilir.

KAYNAKÇA

1. Codman EA. Rupture of the supraspinatus tendon. Clin Orthop Relat Res. 1990;(254): 3-26.
2. Neer CS 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. J Bone Joint Surg Am. 1972;54(1): 41-50.
3. Lee HJ, Kim YS, Park I, Ha DH, Lee JH. Administration of analgesics after rotator cuff repair: a prospective clinical trial comparing glenohumeral, subacromial, and a combination of glenohumeral and subacromial injections. J Shoulder Elbow Surg. 2015;24(5): 663-8.
4. Nyberg L, Eriksson J, Larsson A, Marklund P. Learning by doing versus learning by thinking: an fMRI study of motor and mental training. Neuropsychologia. 2006;44(5): 711–7.
5. Ruffino C, Gaveau J, Papaxanthis C, Lebon F. An acute session of motor imagery training induces use-dependent plasticity. Sci Rep. 2019;9(1): 20002.
6. Moseley GL. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. Pain. 2004;108(1-2): 192-8.
7. Getz CL, Buzzell JE, Krishnan SG. Shoulder Instability and Rotator Cuff Tears. Flynn JM, editor. Orthopaedic Knowledge Update 10. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2011. 299–315.
8. Moukarzel M, Guillot A, Rienzo F, Hoyek N. The therapeutic role of motor imagery during the chronic phase after total knee arthroplasty: a pilot randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med. 2019;55(6): 806-815.
9. Hoyek N, Rienzo F, Collet C, Hoyek F, Guillot A. The therapeutic role of motor imagery on the functional rehabilitation of a stage II shoulder impingement syndrome. Disabil Rehabil. 2014;36(13): 1113-9.
10. Paulsen F, Waschke J. Omuz Eklemi. Elhan A, Karahan ST, Editörler. Sobotta. 7.Baskı. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım; 2011. 147-150.
11. Gökmen FG, Ertürk M. Omuz kuşağı kemikleri. Gökmen FG, Editör. Sistematik Anatomi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2003. 62-66.
12. Ergun N, Avcı Ş, Yıldırım N, Bakar Y. Fonksiyonel anatomi. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2015.
13. Miller MD. Orthopaedic surgical aproaches. 2nd edition. Philadelphia: Saunders; 2015.
14. Frank RM, Ramirez J, Chalmers PN, McCormick FM, Romeo AA. Scapulothoracic anatomy and snapping scapula syndrome. Anat Res Int. 2013;2013: 635628.
15. Odar IV. Anatomi Ders Kitabı: Hareket, Sinir Sistemleri ve Duyu Organları. Ankara: Hacettepe- Taş Yayınevi; 1970.
16. Fraser JR, Kimpton WG, Pierscionek BK, Cahill RN. The kinetics of hyaluronan in normal and acutely inflamed synovial joints: observations with experimental arthritis in sheep, Semin Arthritis Rheum. 1993; 22(6): 9-17.
17. Gray H. Anatomy of the Human Body. 29. Baskı. Phiadelphia: Lea and Febiger; 1973.

18. Bilge O. Üst ekstremite eklemleri. Gökmen FG, editör. Sistematik Anatomi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2003. 108-113.

19. Rockwood CA, Green DP: Fractures in adults. Volume I, part 2. Subluksasyon and dislocationnabout the shoulder. Philedelphia: J.B. Lipincott; 1975.

20. Bamaç B. Omuz anatomi ve biyomekaniği. Baltacı G, Editör. Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015. 2-27.

21. Elden H, Nacitarhan. Tıbbi Rehabilitasyon. Dursun E, Dursun N, Oğuz H, Editörler. Üst ekstremite kinezyolojisi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004. 245- 262.

22. Charles A. The shoulder. 4th ed. California: Saunders; 2009. 771-889.

23. Gökmen FG, Ertürk M. Omuz kasları. Gökmen FG, Editör. Sistematik Anatomi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2003. 182-184.

24. Edwards P, Ebert J, Joss B, Bhabra G, Ackland T, Wang A. Exercise rehabilitation in the non-operative management of rotator cuff tears: a review of the literatüre. Int J Sports Phys Ther. 2016;11(2): 279-301.

25. Abboud J, Soslowsky L. Interplay of the static and dynamic in glenohumeral instability. Clin Orthop Relat Res. 2002;(400): 48-57.

26. Donatelli RA. Physical Therapy of The Shoulder. 5th ed. New York: Churchill Livingstone; 2012.

27. Golding FC. The shoulder: The forgotten joint. Br J Radiol. 1962;(35): 149-58.

28. Nho SJ, Yadav H, Shindle MK, MacGillivray JD. Rotator cuff degeneration: etiology and pathogenesis. Am J Sports Med. 2008;36(5): 987-93.

29. Weisman A, Masharawi Y. Does Altering Sitting Posture Have a Direct Effect on Clinical Shoulder Tests in Individuals With Shoulder Pain and Rotator Cuff Degenerative Tears? Phys Ther. 2019;99(2): 194-202.

30. Gomoll AH, Katz JN, Warner JJP, Millett P. Rotator cuff disorders: recognition and management among patients with shoulder pain. Arthritis Rheum. 2004;50(12): 3751-61.

31. Hawkins RJ, Misamore GW, Hobeika PE. Surgery of full thickness rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am. 1985;67(9): 1349-55.

32. Neviaser JS. Ruptures of the rotator cuff of the shoulder. New concepts in the diagnosis and operative treatment of chronic ruptures. Arch Surg. 1971;102(5): 483-5.

33. Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman ND, Michener LA. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both? Clin Biomech. 2011;26(1): 1-12.

34. Consigliere P, Haddo O, Levy O, Sforza G. Subacromial impingement syndrome: management challenges. Ortop Res Rev. 2018;(10): 83-91.

35. Akpınar S, Özkoç G, Cesur N. Anatomy, biomechanics and physiopathology of the rotator cuff. Acta Orthop Traumatol Turc. 2003;(1): 4-12.

36. Morrison DS, Bigliani LU. The clinical significance of variations in acromial morphology. Ortop Trans. 1987;(11): 234.

37. Maffulli N, Longo UG, Berton A, Loppini M, Denaro V. Biological factors in the pathogenesis of rotator cuff tears. Sports Med Arthrosc Rev. 2011;19(3): 194– 201.

38. Park H Bin, Gwark JY, Im JH, Jung J, Na JB, Yoon CH. Factors associated with atraumatic posterosuperior rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am. 2018;100(16): 1397–1405.

39. Greenspoon JA, Petri M, Warth RJ, Millett PJ. Massive rotator cuff tears: pathomechanics, current treatment options, and clinical outcomes. J Shoulder Elbow Surg. 2015;24(9): 1493-505.

40. Shin KM. Partial-thickness rotator cuff tears. Korean J Pain. 2011;24(2): 69-73.

41. Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. Clin Orthop Relat Res. 1990;(254): 64-74.

42. Yürük ÖZ. Omuz Rehabilitasyonunda Kullanılan Fiziksel Ajanlar ve Elektroterapi Yöntemleri. Baltacı G, Editör. Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015. 245-267.

43. Düzgün İ, Öçgüder A, Işık Ç, Atay AÖ. Rotator Kılıf Yaralanmaları. Baltacı G, Editör. Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015. 373-388.

44. Blevins FT. Rotator cuff pathology in athletes. Sports Med. 1997;24(3): 205-20.

45. Green A. Chronic massive rotator cuff tears: evaluation and management. J Am Acad Orthop Surg. 2003;11(5): 321-31.

46. Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome. J Bone Joint Surg Am. 1997;79(5): 732-7.

47. Codman EA, Akerson IB. The pathology associated with rupture of the supraspinatus tendon. Ann Surg. 1931;93(1): 348-59.

48. Levy HJ, Uribe JW, Delaney LG. Arthroscopic assisted rotator cuff repair: prelimainary results. Arthroscopy. 1990;6(1): 55-60.

49. Garving C, Jakob S, Bauer I, Nadjar R, Brunner UH. İmpingement syndrome of the shoulder. Dtsch Artztebl Int. 2017; 114(45): 765-776.

50. Braman JP, Zhao KD, Lawrence RL, Harrison AK, Ludewig PM. Shoulder impingement revisited: Evolution of diagnostic understanding in orthopedic surgery and physical therapy. Med Biol Eng Comput. 2014;52(3): 211–9.

51. Mullaney MJ, Nicholas SJ. Rehabilitation of Shoulder Impingement Syndrome. Tech Shoulder Elb Surg. 2014;15(1): 40–5.

52. Itoi E. Rotator cuff tear: physical examination and conservative treatment. J Orthop Sci. 2013;18(2): 197-204.

53. Kayıhan H, Dolunay N. Fizyoterapide Isı, Işık, Su. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları; 1992.

54. Gieck JH, Saliba EN. The athletic trainer and rehabilitation. Kulund DN, Editor. The İnjured Athlete. Philedelphia: Lippincott; 1988.

55. Merrick MA. Therapeutic Modalities as Adjunct to Rehabilitation. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE, Editors. Physical Rehabilitation of the Injured Athlete. 4th Ed. Elseiver; 2012; (1): 34-42.

56. Cameron MH. Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice. 3rd Ed. Philadelphia: WB. Saunders Company; 1999.

57. Stanos SP, Rivers WE, Prather H, Press JM. Physical medicine and rehabilitation approaches to pain management. Benzon HT, Raja SN, Liu SS, Fishman SM, Cohen SP. Editors. Essentials of Pain Medicine. 3rd Ed. Philedelphia: Elseiver Saunders 2011; 345-350.

58. Dalkılınç M. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu. Yakut E, Editör. Kanıta Dayalı Elektroterapi. Ankara: Pelikan Tıp ve Teknik Kitapçılık; 2008. 43-77.

59. Dalkılınç M. Akustik Radyasyon. Yakut E, Editör. Kanıta Dayalı Elektroterapi. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2008. 181-214.

60. Kaya D.Ö. Omuz Rehabilitasyon Egzersizlerinde Biyomekaniksel Yaklaşımlar. Baltacı G, Editör. Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015. 88-115.

61. Pieters L, Lewis J, Kuppens K, Jochems J, Bruijstens T, Joossens L ve ark. An update of systematic reviews examining the effectiveness of conservative physical therapy interventions for subacromial shoulder pain. J Orthop Sports Phys Ther. 2020;50(3): 131–141.

62. Çiftçi R, Köse E, Canbolat M, Yılmaz N, Çuğlan S, Yoloğlu S ve ark. Evaluation of the effect of kinesio-taping banding therapy on upper extremity function, quality of life, and emotional status in patients with chronic rotator cuff syndrome in addition to conventional physiotherapy methods. Int Med Records. 2020;2 (2): 14-9.

63. Otman S, Köse N. Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler. 4. Baskı. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2013. 93-104.

64. Oatis CA. Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement. Philedelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2004.

65. Gutierrez- Espinoza H, Pinto- Concha S, Sepulveda- Osses O, Araya- Quintanilla F. Effectiness of scapular mobilizition in people with subacromial impingement syndrome: a randomized controlled trial. Ann Phys Rehabil Med. 2023;66(5): 101744.

66. Thomas SJ, Swanik CB, Higginson JS, Kaminski TW, Swanik KA, Bartolozzi AR ve ark. A bilateral comparison of posterior capsule thickness and its correlation with glenohumeral range of motion and scapular upward rotation in collegiate baseball players. J Shoulder Elb Surg. 2011;20(5): 708–16.

67. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology Part 1: pathoanatomy and biomechanics. Arthroscopy. 2003;19 (4): 404-20.

68. Kjær BH, Magnusson SP, Henriksen M, Warming S, Boyle E, Krogsgaard MR ve ark. Effects of 12 weeks of progressive early active exercise therapy after surgical rotator cuff repair: 12 weeks and 1-year results from the CUT-N-MOVE Randomized controlled trial. Am J Sports Med. 2021;49(2): 321-331.

69. Ravichandran H, Janakiraman B, Gelaw AY, Fisseha B, Sundaram S, Sharma HR. Effect of scapular stabilization exercise program in patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review. J Exerc Rehabil. 2020;16(3): 216–226.

70. Moghadam N, Rahnama L, Dehkordi N, Abdollahi S. Exercise therapy may affect scapular position and motion in individuals with scapular dyskinesis: a systematic review of clinical trials. J Shoulder Elbow Surg. 2020;29(1): 29- 36.

71. Dickstein R, Deutsch JE. Motor imagery in physical therapist practice. Phys Ther. 2007;87(7): 942-53.

72. Schack T, Essig K, Frank C, Koester D. Mental representation and motor imagery training. Front Hum Neurosci. 2014; (8): 328.

73. Syer J, Connolly C. Sporcular İçin Zihinsel Antrenman Rehberi. Ankara: Bağırgan Yayınevi; 1988.

74. Lotze M, Halsband U. Motor imagery. J Physiol Paris. 2006;99(4-6): 386-95.

75. Shaw WA. The relation of muscular action potentials to imaginal weight lifting. Arch Psychology. 1940; (35): 5-50.

76. Decety J, Aldatmaca J, Jeonnerod M, Germain M, Pasten J. Vegetative response during imagined movement is proportional to mental effort. Behav Brain Res. 1991;42(1): 1-5.

77. Decety J, Aldatmaca J, Jeonnerod M, Durozard D, Baverel G. Central activation of autonomic effectors during mental simulation of motor actions in man. J Physiol. 1993;461: 549-63.

78. Decety J, Boisson D. Effect of brain and spinal cord injuries on motor imagery. Eur Arch Psychiatry Clin Nueroscience. 1990;240(1): 39-43.

79. Callow N, Hardy L. The relationship between the use of kinaesthetic imagery and different visual imagery. Journal Sports Sci. 2004;22(2): 167-177.

80. Kosslyn SM, Margolis JA, Barret AM, Goldknpf EJ, Daly PF. Age differences in imagery abilities. Child Dev. 1990;61(4): 995-1010.

81. Farah MJ. Is visual imagery really visual? Overlooked evidence from neuropsychology. Psycol rev. 1998;95(3): 307-317.

82. Miller MD. A Retrospective analysis: injured youth athlehes imagery use during rehabilitation [doctoral dissertation]. Canada; University of Windsor; 2017.

83. Nakano H, Kodama T. Motor Imagery and Action Observation as Effective Tools for Physical Therapy. Suzuki T, Editor. In Neurological Physical Therapy. London: Intechopeun Co. 2017; 63.

84. Chalghaf N, Cherif A, Sbaa S, Azaiez F. The Impact of the Judo's Mental Imagery Learning on the Imaging Ability among High Institutr Students. J Humanities and Social Science. 2013;12(1): 83-87.

85. Aymeric G, Collet C. Contribution from neurophysiological and psychological methods to the study of motor imagery. Brain Research Reviews. 2005;50(2): 387-397.

86. Gerardin E, Sirigu A, Lehericy S, Poline JB, Gaymard B, Marsault C ve ark. Partially overlapping neural networks for real and imagined hand movements. Cerebral Cortex, 2000;10(11): 1093-1104.

87. Ruby P, Decety J. Effect of subjective perspective taking during simulation of action: a PET investigation of agency. Nat Neuroscience. 2001;(4): 546–550.

88. Roland PE, Larsen B, Lassen NA, Skinhoj E. Supplementary motor area and other cortical areas in organisation of voluntary movements in man. J. Neurophysiol. 1980;(43): 118–136.

89. Braitenberg V, Heck D, Sultan F. The detection and generation of sequences as a key to cerebellar function: experiments and theory. Behav Brain Sci. 1997;(20): 229–245.

90. Collet C, Guillot A, Lebon F, MacIntyre T, Moran A. Measuring motor imagery using psychometric, behavioral and psychophysiological tools. Exercise and Sport Sciences Reviews. 2011;39(2): 85-92.

91. Ruffino C, Papaxanthis C, Lebon F. Neural plasticity during motor learning with motor imagery practice: review and perspectives. Neuroscience. 2017;(341): 61-78.

92. Grosprêtre S, Lebon F, Papaxanthis C, Martin A. New evidence of corticospinal network modulation induced by motor imagery. Journal Of Neurophysiology. 2016;(115): 1279-1288.

93. Holmes PS, Collins DJ. The PETTLEP approach to motor imagery: A functional equivalence model for sport psychologists. Journal of Applied Sport Psychology. 2001;13(1): 60-83.

94. Schuster C, Hilfiker R, Amft O, Scheidhauer A, Andrews B, Butler J ve ark. Best practice for motor imagery: a systematic literature review on motor imagery training elements in five different disciplines. BMC Med. 2011;(17): 9-75.

95. Carlsson AM. Assesment of chronic pain I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. Pain. 1983;16(1): 87-101.

96. American Academy of Orthopedic Surgeons. Joint Motion: Method of Measuring and Recording. Chicago IL; 1965.

97. Otman S, Köse N. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 6. Baskı. Ankara: Pelikan Kitapevi; 2014. 62-119.

98. Daniels L, Williams M, Worthingham C. Muscle Testing Techniques of Manual Examination. 2. th ed. London: W.B. Saunders Co; 1956.

99. Otman S, Köse N. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 6. Baskı. Ankara: Pelikan Kitapevi; 2014. 120-195.

100. Kukkonen J, Joukainen A, Lehtinen J, Mattila KT, Tuominen EK, Kauko T ve ark. Treatment of non-traumatic rotator cuff tears: a randomised controlled trial with one-year clinical result. Bone Joint J. 2014;96(1): 75-81.

101. Dickinson R, Ayers GD, Archer KR, Fan R, Page C, Higgins LD, Kuhn JE, Baumgarten KM, Matzkin E, Jain NB. Physical therapy versus natural history in outcomes of rotator cuff tears: the Rotator Cuff Outcomes Workgroup (ROW) cohort study. Journal of Shoulder and Elbow Surgery. 2019; (28)5: 833-838.

102. Christensen BH, Andersen KS, Rasmussen S, Andreasen EL, Nielsen LM, Jensen SL. Enhanced function and quality of life following 5 months of exercise therapy for patients with irreparable rotator cuff tears - an intervention study. BMC Musculoskelet Disord. 2016;(8): 17-252.

103. Kahraman T, Kaya DO, Isik T, Gultekin SC, Seebacher B. Feasibility of motor imagery and effects of activating and relaxing practice on autonomic functions in healthy young adults: A randomised, controlled, assessor-blinded, pilot trial. PLoS One. 2021;16(7):e0254666.

104. Bakker M, Overeem S, Snijders AH, Borm G, Elswijk G, Toni I, Bloem BR. Motor imagery of foot dorsiflexion and gait: Effects on corticospinal excitability. Clinical Neurophysiology. 2008;119(11): 2519-2527.

105. Clark BC, Mahato NK, Nakazawa M, Law TD. The power of the mind: the cortex as a critical determinant of muscle strength/weakness. Journal of Neurophysiology 2014;112(12): 3219-3226.

106. Dejaco B, Habets B, van Loon C, van Grinsven S, van Cingel R. Eccentric versus conventional exercise therapy in patients with rotator cuff tendinopathy: a randomized, single blinded, clinical trial. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2017;25(7): 2051-2059.

107. Gurudut P, Godse AN. Effectiveness of graded motor imagery in subjects with frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. Korean J Pain. 2022;35(2):152-159.

108. Sawyer EE, McDevitt AW, Louw A, Puentedura EJ, Mintken PE. Use of pain neuroscience education, tactile discrimination, and graded motor ımagery in an ındividual with frozen shoulder. J Orthop Sports Phys Ther. 2018;48(3): 174-184.

109. Moukarzel M, Di Rienzo F, Lahoud JC, Hoyek F, Collet C, Guillot A, Hoyek N. The therapeutic role of motor imagery during the acute phase after total knee arthroplasty: a pilot study. Disabil Rehabil. 2019;41(8): 926-933.

110. Lebon F, Collet C, Guillot A. Benefits of motor imagery training on muscle strength. J Strength Cond Res. 2010;24(6): 1680-7.

111. Newsom j, Knight P, Balnave R. Use of mental imagery to limit strength loss after immobilization. J Sport Reh. 2003;(12): 249-258.

112. Cupal D, Brewer B. Effects of relaxation and guided ımagery on knee strength, reinjury anxiety, and pain following anterior cruciate ligament reconstruction. Rehabilitation Psychology. 2001; 46 (1): 28-43.

EKLER

EK-1: ONAM FORMU

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

"GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR" İÇİN

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Rotator manşet yaralanması olan hastalarda uygulanan motor imgeleme eğitiminin ağrı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerine etkisi

Sorumlu Araştırıcının Adı: Prof. Dr Osman AÇIKGÖZ

Yardımcı Araştırmacının Adı: Ulviye YILMAZ

"Rotator Manşet yaralanması olan hastalarda uygulanan motor imgeleme eğitiminin ağrı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerine etkisi" isimli araştırmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma bilimsel araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa Ulviye YILMAZ'a danışabilirsiniz.

Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Egzersiz Fizyolojisi Yüksek Lisans öğrencisi Ulviye YILMAZ tarafından yapılmaktadır. Bu araştırmanın amacı; Omuz kaslarında yaralanma olan (rotator manşet yaralanması) hastalarda zihinde hareketleri canlandırma (motor imgeleme) eğitiminin ağrı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerine etkilerini araştırmaktır. Motor imgeleme, herhangi bir vücut hareketi olmadan istenen hareketlerin zihinde tekrar edilmesidir. Motor imgeleme eğitimi rutin fizik tedavi programınıza (elektro fiziksel ajanlar, germe, eklem hareket açıklığı ve kuvvetlendirme egzersizleri) ek olarak uygulanacaktır.

Araştırmamızın gönüllü sayısı 18 olarak belirlenmiştir. Araştırma 18-55 yaş arası rotator manşet yaralanması olan gönüllülerle 3 hafta süresince haftada 5 gün şeklinde uygulanacaktır. Rotator Manşet yırtığı tanısı almış hastalar 2 gruba ayrılacaktır. Birinci grup gerekli normal tedavisini alacaktır. İkinci grup ise normal tedavisinin yanında motor imgeleme denen zihinsel çalışmayı da yapacaktır. Motor imgeleme çalışması için her hareketin hazırlanmış görseli gösterilecek ve 60 saniye boyunca o görseldeki hareketin zihinde canlandırılması istenecektir. Bütün canlandırma faaliyetleri toplan 10-15 dakika sürecektir. Çalışma sırasında fizyoterapist sözel talimatlarla sizi yönlendirecektir. İmgeleme ile görüntüsü verilen çeşitli hareketleri zihninizde kendiniz yapıyormuş gibi canlandırmanız istenecektir.

Katılımcı olarak bu çalışmadaki sorumluluklarınız, uygulama sırasında elinizden gelen en yüksek dikkati ve zihinde canlandırma çabasını göstermektir. Çalışmanın başlangıcında, ortasında ve çalışmanın sonunda ağrı durumunuz anket ve sorularla bir cetvel üzerinden belirlenecektir. Kas kuvveti ölçümleriniz ve eklemlerinizin hareket açıları fizyoterapist

tarafından yapılacak ve ölçüm değerleri kaydedilecektir. Çalışma esnasında ve sonrasında olması beklenilen ek bir risk bulunmamaktadır.

*Araştırmaya bağlı / Araştırmanın neden olduğu bir zarar söz konusu ortaya çıkarsa zararın tümü araştırmacı tarafından karşılanacak ve bu araştırmaya dâhil olduğunuz için sizden veya sosyal güvence kurumunuzdan hiçbir ücret alınmayacak veya size hiçbir mali yükümlülük getirmeyecektir. *Size ait tüm kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. *Ancak araştırmanın sonuçları ve kayıtları sorumlu olduğu etik kurullar ve resmi makamlar tarafından denetlenebilecektir. *Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırıcı, uygulanan çalışma şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya araştırmanın etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dâhilinde sizi araştırmadan çıkarabilir.

Bu araştırmaya katılmalı mıyım?

Bu araştırmada yer almak tamamen size bağlıdır. Şimdi bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmadan ayrılmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya araştırmadan ayrılırsanız, sizin için en uygun tedavi planı bu kararınızdan etkilenmeksizin uygulanacaktır. Eğer araştırmayı yürüten doktorunuz araştırmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verirse sizi araştırma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için standart olarak verilmesi gereken en uygun tedavi uygulanacaktır.

Araştırmanın olası riskleri konusunda ne gibi önlemler alınacaktı?

Araştırma ile ilgili ortaya çıkabilecek herhangi bir sağlık probleminde her türlü tıbbi girişim tarafımızdan yapılacak; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan karşılanacaktır.

Bu araştırmaya katılmamın maliyeti nedir?

Bu araştırmada yer almak tümüyle sizin isteğinize bağlıdır. Bu araştırma için size herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma sırasında oluşabilecek masraflar size ve bağlı olduğunuz kuruma ödetilmeyecektir.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?

Araştırmayı yapan doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz tıp etiği ve KVKK düzenlenmelerine uygun şekilde gizli tutulacaktır. Araştırma için kullanılacak bilgileriniz üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma sonuçları araştırma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

KATILIMCININ/HASTANIN BEYANI

DEÜTF Fizyoloji Anabilim dalında yüksek lisans öğrencisi olan, Ulviye YILMAZ tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımıma ve doktorum ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabileceğim konusunda bilgilendirildim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fizyoterapist Ulviye YILMAZ' a telefon numarasından ve Manavkuyu Mah. 250.Sk. No:23 Bayraklı/İZMİR üzerinden ulaşabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı
Adı, soyadı:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Görüşme tanığı
Adı, soyadı:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist
Adı, soyadı:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

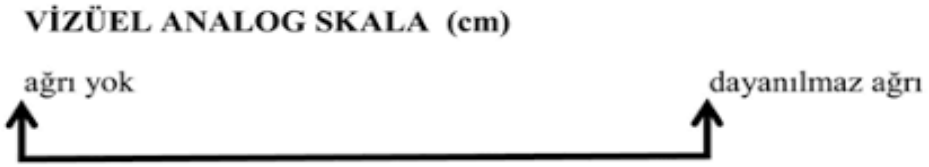
EK-2: HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

AD SOYAD:

VİZÜEL ANALOG SKALA (VAS)

(1-10, ağrı yok-ağrı en şiddetli)



OMUZ EHA ÖLÇÜMÜ	NORMAL DEĞERLER	Tedavi Öncesi		10.Seans		Tedavi Sonrası	
		Aktif	Pasif	Aktif	Pasif	Aktif	Pasif
Fleksiyon	0-180						
Abduksiyon	0-180						
İnternal Rotasyon	0-90						
Eksternal Rotasyon	0-90						
Ekstansiyon	0-45						

KAS KUVVETİ	Tedavi Öncesi	10.seans	Tedavi Sonrası
Fleksiyon			
Abduksiyon			
İnternal Rotasyon			
Eksternal Rotasyon			
Ekstansiyon			

EK-3: KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Tarih: ...../...../.....

1. Adı-Soyadı: .....
2. Doğum Tarihiniz: ...../...../.....
3. Cinsiyetiniz □ Bayan □ Bay
4. Medeni haliniz □ Evli □ Bekar □ Boşanmış
5. Adres :

.....
...

İlçe ..... /İl ..... Tel (Ev/İş):..... Tel (Cep):.....

E-mail:.....

6. Eğitim durumunuz:

□ Okur-yazar değil □ İlköğretim □ Lise □ Üniversite □ Lisansüstü

7. En son mezun olduğunuz veya okumakta olduğunuz bölümünüz? (*Lise veya fakülte branşınızı yazınız.*)

.....
.....

8. Mesleğiniz:

□ Memur □ İşçi □ Serbest meslek □ Öğrenci □ Diğer…….....

9. Boyunuz:..... 10. Vücut ağırlığınız:.....

Hastalık öyküsü

11. Geçirmiş olduğunuz önemli hastalık, kaza ve ameliyatlar *(Özellikle ruhsal, nörolojik veya kronik; Hangi tarihte)*:

1. .....
2. .....
3. .....

12. Tedavisini görmekte olduğunuz hastalıklar:

Hastalık Adı:	İlaç Adı:	Doz Miktarı:
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

13. Soygeçmiş (A*ile üyelerinin geçirmiş olduğu ruhsal, nörolojik ve kronik hastalıklar*):

.....
.....
.....
.....

Alışkanlıklar (*sigara/alkol/ madde kullanımı/keyif verici ilaç*)**:**

14. Sigara içiyor musunuz?

□ Evet □ Bıraktım □ Hayır *(18. soruya geçiniz)*

15. Düzenli olarak sigara içmeye kaç yaşında başladınız?/başlamıştınız? .....

16. Kaç adet sigara içiyorsunuz?/içiyordunuz?

Günde...../Haftada...../Ayda.....

17. Sigara içmeyi ne kadar zaman önce bıraktınız? .....

18. Düzenli olarak alkol kullanıyor musunuz (Haftada 3 gün ve üstü = Düzenli kullanım)?

□ Evet □ Bıraktım □ Hayır *(22. soruya geçiniz)*

19. Düzenli olarak alkol içmeye kaç yaşında başladınız?/başlamıştınız? .....

20. Alkol kullanım miktarınız nedir?
Günde...../Haftada...../Ayda.....
21. Alkol kullanmayı ne zaman bıraktınız? .....
22. Keyif verici madde kullanıyor musunuz?
□ Evet □ Bıraktım □ Hayır *(26. soruya geçiniz)*
23. Düzenli olarak bu maddeyi içmeye kaç yaşında başladınız?/başlamıştınız? .....
24. Madde kullanım miktarınız nedir?
Günde...../Haftada...../Ayda.....
25. Bu maddeyi içmeyi ne zaman bıraktınız? .....
26. Görme sorununuz var mıdır?
□ Evet *(varsa açıklayınız)*:..... □ Hayır
27. İşitme sorununuz var mıdır? □ Evet*(varsa açıklayınız)*:.....□ Hayır
28. El tercihi anket sonucunu yazınız: □ Sağ □ Sol **:**
.....

EK-4: EL KULLANIM TESTİ

Ad Soyad :

Sonuç:

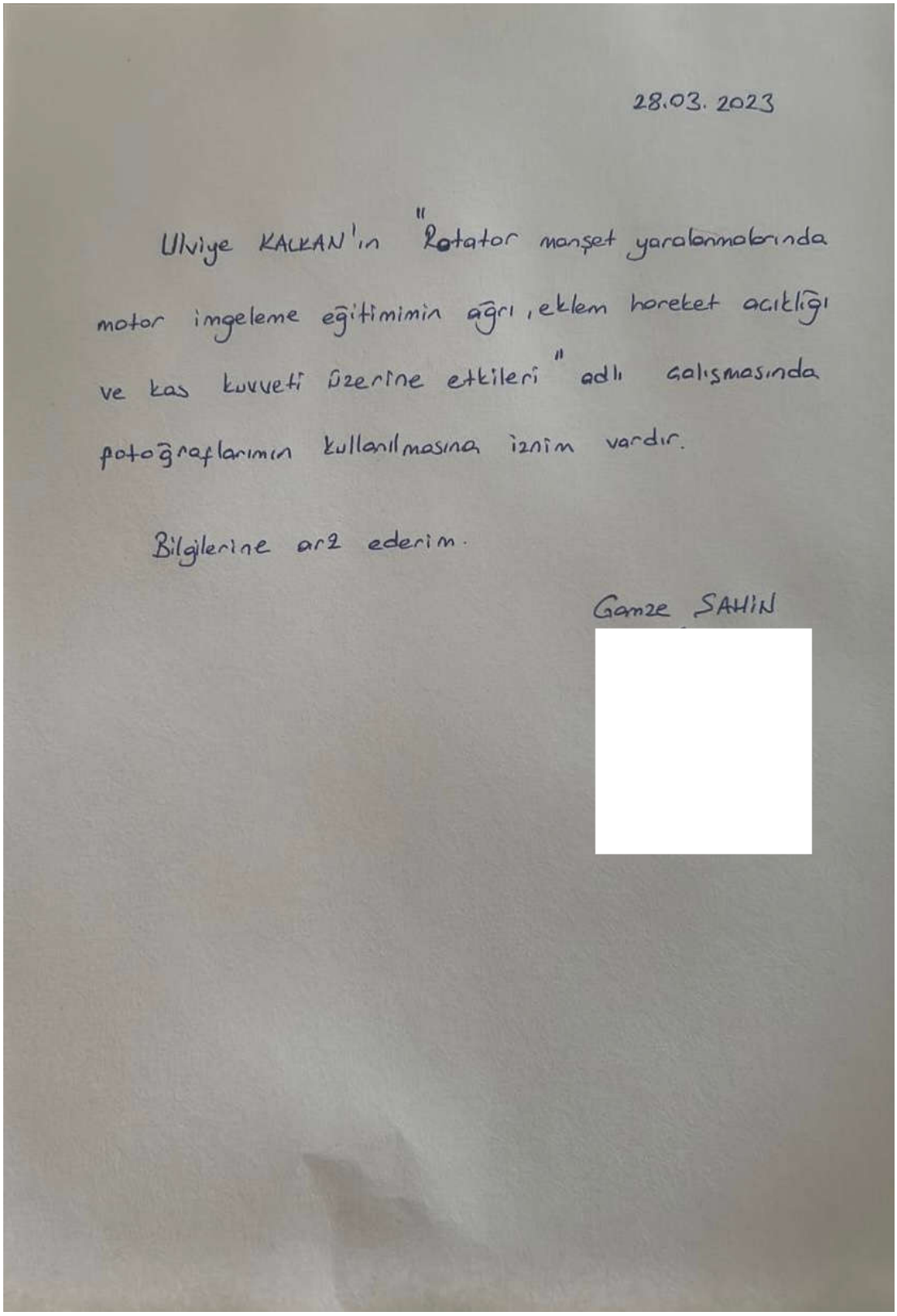
Yaş :

Cinsiyet : Kadın ( ) Erkek ( )

Sağ veya sol elinizi hangi işlemlerde kullandığınızı bilmek istiyoruz. Lütfen her işlemde kullandığınız ele göre işaretleme yapın. Örneğin yazı yazarken, genellikle sağ ama ara sıra sol elinizi kullanıyorsanız, "Genellikle Sağ" seçeneğini işaretleyin. Daima sağ elinizi kullanıyorsanız, "Her Zaman Sağ" seçeneğini işaretleyiniz. Yazı yazarken iki elinizi de kullanıyorsanız "Eşit" seçeneğini işaretleyiniz. Diğer soruları aynı şekilde cevaplandırın.

		Her Zaman Sol	Genellikle Sol	Eşit	Genellikle Sağ	Her Zaman Sağ
1	Yazmak					
2	Çizmek					
3	Taş Atmak					
4	Makas kullanmak					
5	Diş fırçası kullanmak					
6	Bıçak kullanmak *(sadece bıçak kullanırken)*					
7	Kaşık kullanmak					
8	Süpürge kullanmak *(üst el)*					
9	Kibrit çakmak *(kibriti tutan el)*					
10	Kutunun kapağını açmak *(kapağı tutan el)*					

EK-5: İZİN YAZISI



28.03.2023

Ulviye KALKAN'ın "Rotator manşet yaralanmalarında motor imgeleme eğitiminin ağrı, eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerine etkileri" adlı çalışmasında fotoğraflarımın kullanılmasına izinim vardır.

Bilgilerine arz ederim.

Gamze ŞAHİN

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Sayın Prof.Dr. Cem Şeref BEDİZ

Araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

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

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	6706-GOA	
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ MÜNFERİT ARAŞTIRMA ☐ ÖÇM ☐ YÜKSEKLİSANS ☒ DOKTORA ☐	
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	**Rotator Manşet Yaralanmalarında Motor İmgeleme Eğitiminin Ağrı, Eklem Hareket Açıklığı ve Kas Kuvveti Üzerine Etkileri**	
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU		
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr. Cem Şeref BEDİZ Fizyoloji A.D.	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ☒

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

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:2021/30-31**	**Tarih:27.10.2021**
	Prof.Dr. Cem Şeref BEDİZ'in sorumlusu olduğu **"Rotator Manşet Yaralanmalarında Motor İmgeleme Eğitiminin Ağrı, Eklem Hareket Açıklığı ve Kas Kuvveti Üzerine Etkileri"** isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmanın mevcut haliyle etik yönden uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Emel Çalıkoğlu (Başkan Yardımcısı)	Prevantif Onkoloji	Onkoloji Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Ahmet Okay Çağlayan	Moleküler Tıp	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Suna Asilsoy	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Nil Hocaoğlu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Meryem Öztürk Haney	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Aliye Akcalı	Periodontoloji	Diş Hekimliği Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Özlenen Şimşek Papur	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒	
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç Yüksel	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒	

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Sayın Prof.Dr. Cem Şeref BEDİZ

Araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

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

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	6706-GOA	
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ MÜNFERİT ARAŞTIRMA ☐ ÖÇM ☐ YÜKSEKLİSANS ☒ DOKTORA ☐	
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	**Rotator Manşet Yaralanmalarında Motor İmgeleme Eğitiminin Ağrı, Eklem Hareket Açıklığı ve Kas Kuvveti Üzerine Etkileri**	
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU		
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr. Cem Şeref BEDİZ Fizyoloji A.D.	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ☒

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

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:2022/01-01**	**Tarih:05.01.2022**
	Prof.Dr. Cem Şeref BEDİZ'in sorumlusu olduğu **"Rotator Manşet Yaralanmalarında Motor İmgeleme Eğitiminin Ağrı, Eklem Hareket Açıklığı ve Kas Kuvveti Üzerine Etkileri"** isimli klinik araştırmaya ait araştırmacı dilekçesine ilişkin; -Sorumlu araştırmacı görevinin Prof.Dr. Osman Açıkgöz'e devredilmesi ile ilgili belgeler incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Emel Çalıkoğlu (Başkan Yardımcısı)	Prevantif Onkoloji	Onkoloji Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Ahmet Okay Çağlayan	Moleküler Tıp	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Suna Asilsoy	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Nil Hocaoğlu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Meryem Öztürk Haney	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Aliye Akcalı	Periodontoloji	Diş Hekimliği Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Özlenen Şimşek Papur	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒	
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç Yüksel	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒	



ULVİYE KALKAN

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

İletişim Adresi

Telefon

E-posta

İnternet Sayfası

Öğrenim Bilgileri

02 Eylül 2019 - Şu Anda (3 yıl 9 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ (YL)
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.37 / 4.0

26 Eylül 2016 - 26 Temmuz 2017 (11 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ, FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PR. (ÜCRETLİ)
Diploma Numarası: 17410119
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.41 / 4.0

Deneyim / İşyeri Bilgileri

08 Mart 2023 - Şu Anda (3 ay) (Tam Zamanlı)
ÖĞRETİM GÖREVLİSİ, İZMİR TINAZTEPE ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU TIBBİ HİZMETLER VE TEKNİKLER BÖLÜMÜ ORTOPEDİK PROTEZ VE ORTEZ PR. (TAM BURSLU)

Yabancı Dil Bilgileri

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