



T.C.

BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS

ROTATOR MANŞET LEZYONU OLAN BİREYLERDE
KONVANSİYONEL TEDAVİYE EK UYGULANAN
DİYAFRAGMATİK SOLUNUM EGZERSİZLERİNİN AĞRI, ÜST
EKSTREMİTE STABİLİTESİ VE ANKSİYETE ÜZERİNE
ETKİSİ

Buket VURAL

DANIŞMAN

Prof. Dr. Zeynep HOŞBAY

Temmuz, 2025



T.C.

BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS

ROTATOR MANŞET LEZYONU OLAN BİREYLERDE
KONVANSİYONEL TEDAVİYE EK UYGULANAN
DİYAFRAGMATİK SOLUNUM EGZERSİZLERİNİN AĞRI, ÜST
EKSTREMİTE STABİLİTESİ VE ANKSİYETE ÜZERİNE
ETKİSİ

Buket VURAL

DANIŞMAN

Prof. Dr. Zeynep HOŞBAY

TEMMUZ, 2025

Tez Onay Sayfası



BEYAN

Bu tezin bana ait olduğunu, tüm tez yazım süreci içerisinde herhangi etik dışı bir davranışımın olmadığını, tez içinde bulunan tüm bilgileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez içerisinde kullanmış olduğum bütün bilgilere kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynakça bölümünde belirttiğimi, yine bu tezin yürütülmesi ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Buket VURAL



İTHAF

Attığım her adımda yanımda olan ve beni her zaman destekleyen biricik aileme ithaf ediyorum.



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim dönemimde ve tez çalışma sürecimde değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, desteğini her zaman yanımda hissettiğim, öğrencisi olmaktan ve birlikte çalışmaktan gurur duyduğum değerli tez danışmanım ve sayın hocam Prof. Dr. Zeynep HOŞBAY'a,

Tez çalışmam süresince bilgisi, tecrübesi ve yol göstericiliğiyle bana büyük katkı sağlayan, değerli vaktini ayırarak tezimi okuyup kıymetli görüş ve önerilerini benimle paylaşan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Berivan Beril KILIÇ'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca akademik bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşarak gelişime değerli katkılarda bulunan Prof. Dr. Arzu RAZAK ÖZDİNÇLER'e, Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Güzin KAYA AYTUTULDU'ya,

Veri toplama sürecimde, katılımcılara ulaşma konusunda göstermiş olduğu yardımlarından dolayı çalışmanın yürütülmesi sürecini kolaylaştıran hocam Doç. Dr. Mehmet KAPICIOĞLU'na,

Lisansüstü eğitimim boyunca bana fırsat vererek bu süreci kolaylaştıran ve destek olan Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı Prof. Dr. Teoman AYDIN'a; sorumlu hocalarım Fzt. Burak AKYÜREK ve Fzt. İshak Bilal KAYA'ya,

Hem akademik yolculuğumda hem de özel hayatımda her düştüğümde beni ayağa kaldıran, varlıklarıyla beni güçlü hissettiren, tez sürecimde de fikir ve katkılarıyla yanımda olan biricik F. Betül ve tüm arkadaşlarıma,

Bu süreci benimle birlikte omuzlayan, istatistiksel analiz ve tezimin diğer tüm aşamasında bilgi, zaman ve sabırlarıyla yanımda olan, hayatımda da enerjimi artırıp hem zorlu anları hem de sevinçleri paylaştığımız Akademik Gözyaşı Ekibi'ne;

Her aşamada yanımda olan, ihtiyaç duyduğumda materyal destek sağlayan, moralimi yükselten ve bu zorlu süreci aşmamda büyük katkısı olan özel dostlarıma,

Beni her zaman koşulsuz sevgi, sabır ve anlayışlarıyla yetiştiren, zorluklar karşısında yanımda olan, çocukları olmaktan her zaman gurur duyduğum, hayatımın her anında destek vererek güç kaynağım olan canım annem, babam, kardeşim ve tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İç Kapak	-
Tez Onay Sayfası	-
BEYAN.....	iii
İTHAF	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGE/SEMBOL ve KISALTMALAR LİSTESİ	xi
TABLO LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiv
RESİM LİSTESİ	xv
TÜRKÇE ÖZET ve ANAHTAR KELİMELEER.....	xvi
İNGİLİZCE ÖZET ve ANAHTAR KELİMELEER.....	xvii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Omuz Kompleksi Anatomisi.....	4
2.1.1. Eklemler	4
2.1.1.1. Glenohumeral Eklem.	4
2.1.1.2. Sternoklavikular Eklem.....	4
2.1.1.3. Akromiyoklavikular Eklem.....	5
2.1.1.4. Skapulotorasik Eklem.	5
2.1.2. Kaslar	6
2.1.2.1. Skapulotorasik Kaslar.	6
2.1.2.1.A. Trapezius.	6
2.1.2.1.B. Rhomboid Majör ve Minör.....	6
2.1.2.1.C. Levator Skapula.....	7
2.1.2.1.D. Serratus Anterior.	7
2.1.2.1.E. Pectoralis Minör.....	7
2.1.2.1.F. Subklavius.....	7
2.1.2.2. Glenohumeral Kaslar.	7
2.1.2.2.A. Deltoid.....	7
2.1.2.2.B. Rotator Manşet Kasları.....	7

2.1.2.2.C. Teres Major.	9
2.1.2.2.D. Korakobrakialis.	9
2.1.2.3. Multiple Eklem Kasları.	9
2.1.2.3.A. Pectoralis Major.	9
2.1.2.3.B. Latissimus Dorsi.	10
2.1.2.3.C. Biceps Brachi.	10
2.1.2.3.D. Triceps Brachi.	10
2.1.3. Ligamentler	10
2.1.4. Bursalar	11
2.2. Omuz Eklemi Stabilizasyonu	12
2.2.1. Statik Stabilizatörler	12
2.2.1.1. Eklem Anatomisi.	12
2.2.1.2. Eklem Kapsülü.	12
2.2.1.3. Glenoid Labrum.	13
2.2.1.4. Glenohumeral Bağlar.	13
2.2.1.5. Negatif Eklem İçi Basınç.	13
2.2.2. Dinamik Stabilizatörler	13
2.3. Omuz Kompleksi Biyomekaniği	14
2.3.1. Elevasyon	14
2.3.1.1. Hareket Düzlemi.	14
2.3.1.2. Skapulo-Humeral Ritm.	15
2.3.1.3. Rotasyon Merkezi.	15
2.3.2. Ekleme Binen Yükler	16
2.4. Rotator Manşet Lezyonu	17
2.4.1. Rotator Manşet Lezyonunun Etiyolojisi	18
2.4.2. Rotator Manşet Lezyonunun Patogenezi	18
2.4.2.1. Ektrinsik Teori	19
2.4.2.2. İntrinsik Teori.	19
2.4.3. Rotator Manşet Lezyonunun Patomekaniği	20
2.4.3.1. Primer Kompresif Yaralanmalar.	20
2.4.3.2. Sekonder Kompresif Yaralanmalar.	20
2.4.3.3. Primer Aşırı Gerilim.	21
2.4.3.4. Sekonder Aşırı Gerilim.	21

2.4.3.5. Makrotravmatik Yaralanma.	21
2.4.4. Rotator Manşet Lezyon Tipleri	21
2.4.4.1. Subakromiyal Sıkışma Sendromu.	21
2.4.4.2. Kalsifik Tendinit.	23
2.4.4.3. Rotator Manşet Tendiniti ve Yırtıkları.	23
2.4.4.3.A. Rotator Manşet Tendiniti.	23
2.4.4.3.B. Rotator Manşet Yırtıkları.	24
2.4.4.3.C. Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflandırılması.	24
2.4.5. Rotator Manşet Lezyonlarında Klinik Semptomlar	27
2.4.6. Rotator Manşet Lezyonlarında Tanı.....	27
2.4.6.1. Hasta Hikayesi.	27
2.4.6.2. Fizik Muayene.....	28
2.4.6.3. Ortopedik Özel Omuz Testleri.	28
2.4.6.4. Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri.....	29
2.4.6.4.A. Radyografiler.....	29
2.4.6.4.B. Ultrasonografi.....	29
2.4.6.4.C. Manyetik Rezonans Görüntüleme.	29
2.4.7. Ayırıcı Tanı	29
2.4.8. Rotator Manşet Lezyonlarında FTR Değerlendirmesi.....	30
2.4.8.1. Anamnez.	30
2.4.8.2. İnceleme.	30
2.4.8.3. Palpasyon.	30
2.4.8.4. Normal Eklem Hareketi Değerlendirmesi.....	30
2.4.8.5. Kas Kuvveti Değerlendirmesi.	31
2.4.8.6. Ağrı Değerlendirmesi.....	31
2.4.8.7. Fonksiyonelliğin Değerlendirilmesi.....	31
2.4.8.8. Anksiyete ve Depresyon Değerlendirmesi.....	31
2.4.8.9. Üst Ekstremité Fiziksel Performans Değerlendirmesi.....	32
2.4.9. Rotator Manşet Lezyonlarında Tedavi Yöntemleri.....	32
2.4.9.1. Cerrahi Tedavi Yöntemleri.	32
2.4.9.2. Konservatif Tedavi Yöntemleri.....	33
2.4.9.2.A. Medikal Tedavi.	33
2.4.9.2.B. Koruma.....	33

2.4.9.2.C. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.....	34
2.5. Post-İzometrik Relaksasyon Tekniği	37
2.6. Omuz Patolojilerinde Diyafragmatik Solunum Egzersizi.....	37
2.6.1. Diyafram	37
2.6.2. Omuz ve Diyaframın İlişkisi.....	39
2.6.3. Diyafragmatik Solunum Egzersizi	39
3.GEREÇ ve YÖNTEM.....	41
3.1. Araştırmanın Yeri ve Tarihi	41
3.2. Araştırmanın Örneklem Büyüklüğü ve Randomizasyon Süreci	41
3.3. Araştırmaya Dahil Edilme ve Edilmeme Kriterleri	43
3.4. Değerlendirme Yöntemleri.....	43
3.4.1. Demografik Değerlendirme Formu.....	43
3.4.2. Ağrı Değerlendirmesi.....	44
3.4.3. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi.....	44
3.4.4. Fonksiyonellik Değerlendirmesi	45
3.4.5. Anksiyete Değerlendirmesi.....	46
3.4.6. Üst Ekstremité Stabilité ve Mobilite Değerlendirmesi	46
3.4.7. Nabız ve Oksijen Satürasyon Ölçümü	48
3.5. Tedavi Programları.....	49
3.5.1. Konvansiyonel Fizyoterapi	49
3.5.1.1. Tedavi Modaliteleri.....	49
3.5.1.1.A. TENS.....	49
3.5.1.1.B. Ultrason.	50
3.5.1.1.C. Hotpack.	50
3.5.1.2. Egzersizler.....	51
3.5.1.2.A. Wand Egzersizleri.	51
3.5.1.2.B. Codman (Sarkaç) Egzersizleri.....	51
3.5.1.2.C. Parmak Merdiveni.	52
3.5.2. Post-İzometrik Relaksasyon Tekniği	52
3.5.3. Diyafragmatik Solunum Egzersizi	54
3.6. İstatistiksel Analiz.....	55
4. BULGULAR	56
5. TARTIŞMA	63

6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	84
6.1. Sonuç.....	84
6.1.1. Çalışmanın Güçlü Yanları.....	85
6.1.2. Çalışmanın Limitasyonları.....	85
6.2. Öneriler	86
I. KAYNAKÇA	87
II. EKLER	103
Ek 1: Etik Kurul Onayı	103
Ek 2: Kurum İzin Yazısı	104
Ek 3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	105
Ek 4: Demografik Veri Formu	108
Ek 5: Vizüel Analog Skala.....	109
Ek 6: Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi	110
Ek 7: SPADİ (Omuz Ağrı ve Disabilite İndeks).....	111
Ek 8: Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri.....	112
Ek 9: Üst ekstremite Y-Denge Testi.....	114
Ek 10: Nabız ve Oksijen Satürasyon Formu	115
III. İNTİHAL RAPORU	116

SİMGE/SEMBOL ve KISALTMALAR LİSTESİ

ASES	Amerikan Omuz ve Dirsek Cerrahları Anketi
Bpm	Beats Per Minute (Dakikadaki Kalp Atış Sayısı)
Cm	Santimetre
DASH	Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (Kol, Omuz ve El Sorunları)
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
ER	Eksternal Rotasyon
FTR	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Hz	Frekans (saniye başına düşen devir sayısı)
İR	İnternal Rotasyon
KET	Kas Enerji Tekniği
Kg	Kilogram
kg/m ²	Birim alana düşen kilogram miktarı
m ²	Metrekare
Ma	Miliamper
N	Ölgu sayısı
Ort	Ortalama
P	Anlamlılık düzeyi
RMY	Rotator Manşet Yırtıkları
SPADİ	Shoulder Pain and Disability Index (Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi)
SS	Standart sapma
SSS	Subakromiyal Sıkışma Sendromu
STAI	State-Trait Anxiety Inventory (Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri)
TENS	Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
TÖ	Tedavi Öncesi
TS	Tedavi Sonrası
VAS	Vizüel Analog Skala
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
%	Yüzdelik
w/cm ²	Birim başına düşen güç miktarı
µs	Mikrosaniye

χ^2

Ki Kare



TABLO LİSTESİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 2. 1.	Patte Sınıflandırması (Patte, 1990).	26
Tablo 3. 1.	Tedavi Programı	49
Tablo 4. 1.	Solunum ve kontrol gruplarının demografik verilerinin karşılaştırılması.	57
Tablo 4. 2.	Solunum ve kontrol gruplarının cinsiyet, lezyon tipi, dominant ile etkilenen ekstremitte, sigara ve alkol kullanım durumuna göre karşılaştırılması.....	58
Tablo 4. 3.	Solunum ve kontrol gruplarının tedavi öncesindeki VAS ağrı şiddeti, aktif omuz eklem hareket açıklığı, SPADİ anketi, Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri, Üst Ekstremitte Y-Denge Testi, nabız ve oksijen satürasyonu değerlerinin karşılaştırılması.	60
Tablo 4. 4.	Olguların grup içi ve gruplar arası VAS ağrı şiddeti ile aktif omuz eklem hareket açıklığı değerlerinin karşılaştırılması.	62
Tablo 4. 5.	Olguların grup içi ve gruplar arası SPADİ anketi ile Üst Ekstremitte Y- Denge Testi değerlerinin karşılaştırılması.....	64
Tablo 4. 6.	Olguların grup içi ve gruplar arası Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri değerlerinin karşılaştırılması.	66
Tablo 4. 7.	Olguların grup içi ve gruplar arası nabız ile oksijen satürasyon değerlerinin karşılaştırılması.	68

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 2. 1.	Omuzun Eklem Yapısı (Goldstein, 2004).....	6
Şekil 2. 2.	Rotator Manşet Kasları (Lugo et al., 2008).	8
Şekil 2. 3.	Omuzun Ligamentleri (Bakhsh and Nicandri, 2018).....	11
Şekil 2. 4.	Glenoid Labrumun Arttırdığı Yüzey Alanı (Kanatlı ve ark., 2006).	13
Şekil 2. 5.	Skapulo-Humeral Ritm (Goldstein, 2004).....	15
Şekil 2. 6.	Omuz Abduksiyon Hareketindeki Kuvvet Çifti (Demirhan ve Goksan, 2006).....	17
Şekil 2. 7.	Skapular Kuvvet Çifti (Armfield et al.,2003).	17
Şekil 2. 8.	Diyafram Anatomisi (Downey, 2011).	38
Şekil 3. 1.	Çalışmanın Akış Diyagramı.....	42

RESİM LİSTESİ

Resim No	Resim Adı	Sayfa No
Resim 3. 1.	Demografik ve Klinik Verilerin Kaydedilmesi.	44
Resim 3. 2.	Omuz Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi.....	45
Resim 3. 3.	Modifiye Üst Ektremite Y-Denge Testi.....	47
Resim 3. 4.	Üst Ektremite Y-Denge Testi.....	48
Resim 3. 5.	Parmak Tipi Pulse Oksimetre.	49
Resim 3. 6.	TENS Cihazı.	50
Resim 3. 7.	Ultrason Cihazı.	50
Resim 3. 8.	Wand Egzersizleri.....	51
Resim 3. 9.	Codman Egzersizi	52
Resim 3. 10.	Parmak Merdiveni Egzersizi.....	52
Resim 3. 11.	Fleksiyon Yönünde Post-izometrik Relaksasyon Tekniği.....	53
Resim 3. 12.	Abduksiyon ve İnternal Rotasyon Yönünde Post-izometrik Relaksasyon Tekniği.....	53
Resim 3. 13.	Eksternal Rotasyon Yönünde Post-izometrik Relaksasyon Tekniği. ...	54
Resim 3. 14.	Diyafragmatik Solunum Egzersizi.....	54

TÜRKÇE ÖZET ve ANAHTAR KELİMELELER

Vural, B. (2025). Rotator Manşet Lezyonu Olan Bireylerde Konvansiyonel Tedaviye Ek Uygulanan Diyafragmatik Solunum Egzersizlerinin Ağrı, Üst Ekstremité Stabilitesi ve Anksiyete Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Biruni Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Bu çalışma, rotator manşet lezyonu olan bireylerde, konvansiyonel tedavi ve post izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, üst ekstremité stabilitesi ve anksiyete üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yürütüldü. Çalışmaya, rotator manşet lezyonu tanısı almış, 18-65 yaş arasında, 32 gönüllü birey dahil edildi. Kontrol grubuna (n=16), konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniği; Solunum grubuna (n=16) ise bu tedavilere ek olarak diyafragmatik solunum egzersizleri uygulandı. Çalışmada, bireylerin ağrı şiddetini değerlendirmek için Vizüel Analog Skala (VAS), eklem hareket açıklıkları için universal gonyometre, fonksiyonel durumları için Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (SPADI), üst ekstremité stabilitesi için Üst Ekstremité Y-Denge Testi, anksiyete düzeyi için Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri (STAI), ek olarak nabız ve oksijen satürasyonu değerlerinin ölçümü için parmak tipi pulse oksimetre cihazı kullanıldı. Verilerin istatistiksel analizi için SPSS V.27 programı kullanıldı. Çalışmamızın sonucunda her iki grupta da grup içi değerlendirmede nabız hariç tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0.05$). Gruplar arası değerlendirmeye bakıldığında istirahatte hissedilen ağrı, eklem hareket açıklığı, nabız ve oksijen satürasyonu değerlerindeki iyileşmenin her iki grupta da benzer olduğu görüldü ($p>0.05$). Konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğiyle birlikte uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin; sadece konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniği uygulanmasına kıyasla, aktiviteye bağlı ve gece hissedilen ağrı, fonksiyonellik, üst ekstremité stabilitesi ve anksiyete parametrelerinin iyileşmesinde daha etkili olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Anahtar Kelimeler: Ağrı; Anksiyete; Diyafragmatik Solunum Egzersizleri; Rotator Manşet Lezyonu; Üst Ekstremité Stabilitesi.

İNGİLİZCE ÖZET ve ANAHTAR KELİMELELER

Vural, B. (2025). The Effect of Diaphragmatic Breathing Exercises Applied in Addition to Conventional Treatment on Pain, Upper Extremity Stability, and Anxiety in Individuals with Rotator Cuff Lesion. Master's Thesis, Biruni University Graduate School of Education, Istanbul.

This study was conducted to investigate the effects of diaphragmatic breathing exercises in addition to conventional treatment and post isometric relaxation technique on pain, range of motion, functionality, upper extremity stability and anxiety in individuals with rotator cuff lesions. 32 volunteers aged between 18 and 65 years, diagnosed with rotator cuff lesions, were included in the study. Conventional treatment and post-isometric relaxation technique were performed to the control group (n=16) and diaphragmatic breathing exercises in addition to these treatments to the respiratory group (n=16). Visual Analog Scale (VAS) was used to assess pain intensity, universal goniometer for range of motion, Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) for functional status, Upper Extremity Y-Balance Test for upper extremity stability, State-Trait Anxiety Inventory (STAI) for anxiety level, and finger-type pulse oximeter was used to measure pulse and oxygen saturation values. SPSS V.27 program was used for statistical analysis of the data. As a result of our study, statistically significant improvement was found in all parameters except pulse in the intragroup evaluation in both groups ($p<0.05$). In the intergroup evaluations, it was seen that the improvement in the values of pain felt at rest, range of motion, pulse and oxygen saturation were similar in both groups ($p>0.05$). Diaphragmatic breathing exercises combined with conventional treatment and post-isometric relaxation technique were found to be more effective in improving activity-related and nocturnal pain, functionality, upper extremity stability and anxiety parameters compared to conventional treatment and post-isometric relaxation technique alone ($p<0.05$).

Keywords: Anxiety; Diaphragmatic Breathing Exercise; Pain; Rotator Cuff Lesion; Upper Extremity Stability.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Omuz ağrısı sık görülen kas-iskelet sistemi problemidir ve genel popülasyonun büyük bir kısmını etkiler. Prevalansı %7 ile %25 arasında değişmektedir (Berton et al., 2021). En yaygın nedenlerden biri rotator manşet lezyonlarıdır (Haciomeroglu ve ark.,2024).

Rotator manşet lezyonları tendonun akut tendinitiyle başlayan, dejenerasyonun ilerlemesiyle parsiyel veya tam kat rüptüre neden olan, geniş progresyon gösteren patolojilerdir (Audige et al., 2015). Omuz ağrılı bireyler içerisindeki oranı %70'lerden daha fazladır (Chang et al., 2016). Yapılan çalışmalarda 40 yaşın üstünde görülme sıklığı artar, 60 yaşın üzerinde ise bu oranın %50'nin üzerine çıktığı gösterilmiştir (Milgrom et al., 1995; Sher et al., 1995).

Rotator manşet lezyonu olan hastalarda en yaygın görülen klinik belirtiler omuz hareket açıklığı ve esnekliğinde azalma, ağrı ve omuz fonksiyonlarında bozulmadır. Oluşan bu ağrı ve işlev kaybı, günlük yaşam aktivitelerindeki performansı ve yaşam kalitesini önemli derecede etkilemektedir (Genç ve ark., 2002). Literatürde rotator manşet lezyonu olan hastalarda genel olarak depresyon, anksiyete, kötü uyku kalitesi ve kinezyofobi gibi ek problemler görülebildiği belirtilmiştir (Wong et al., 2020). Psikolojik faktörlerin de omuz bölgesindeki ağrının etiyolojisinde ve kronikleşmesinde etkili olduğu düşünülmektedir (Wolfensberger et al., 2016).

Fonksiyonel bir harekete ulaşabilmek için temel hareket paterni boyunca yeterli bir kas gücü, mobilite, stabilite, esneklik, koordinasyon, denge gibi parametreler gereklidir. Omuz patolojilerinde üst ektremite hareketinin kısıtlanmasına bağlı olarak mobilitenin azalması stabiliteyi etkilemektedir. Bu bileşenlerin bozulması fonksiyonel hareketin bozulmasına neden olur (Kamalı ve Narin, 2022).

Rotator manşet lezyonunun tedavisinde konservatif ya da cerrahi yöntemler kullanılabilir (Shi and Edwards, 2012). Konservatif tedavinin tercih edilen etkili bir yöntem olduğu bilinmektedir. Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar, kortikosteroid enjeksiyonları, aktivite modifikasyonu ve fizyoterapi konservatif tedaviyi oluşturur. Fizyoterapi içeriğinde istirahat, germe, manuel terapi, aktif- pasif omuz egzersizleri, fizik tedavi modaliteleri bulunur (Lin et al., 2008). Tedavi programındaki başlıca hedefler ağrı ve fonksiyon bozukluğunu azaltmak, posterior

kapsül ve diğer yumuşak dokuları germe ile eklem hareket açıklığını kazanmak, rotator manşet ve skapular kas gücünü arttırmaktır (Longo et al., 2012).

Post-izometrik relaksasyon, izometrik kontraksiyon sonrası agonist kasın tonusunun azaltılması olarak tanımlanan bir kas enerji tekniğidir (KET). Bir manuel terapi tekniği olarak kabul edilmektedir, kas fonksiyonunu düzenleyerek kas gerginliğini azaltmayı amaçlar ve hem subakut hem de kronik dönemde kullanılır (Mitchell et al., 1979; DeStefano, 2011). Kas enerji tekniğinin, adheziv kapsülit ve impingement tanılı hastalarda ağrıyı azaltmak ve eklem hareket açıklığını arttırmak üzere olumlu bir etkisi olduğu bulunmuştur (İqbal et al., 2020; Yüzgeç, 2023).

Diyafram solunum egzersizleri kor stabilizasyona katkı sağlamaktadır (Kim and Lee, 2013). Solunumdaki diyafram hareketleri sempatik ve parasempatik sinir sistemlerini etkilemektedir. (Bordoni and Zanier, 2015). Güncel çalışmalarda solunum egzersizleri de ağrıya yönelik yapılan uygulamalar arasında yer almaktadır. Solunum egzersizleri ile pro-inflamatuvar markerlerin azaldığı böylece egzersizlerin inflamasyonda etkili olduğu gösterilmiştir (Tekeoğlu ve ark., 2013).

Omuz ağrılı bireylerde, gevşeme ve derin solunum egzersizlerinin ağrıyı azaltarak yaşam kalitesini yükselttiği kabul edilmektedir (Friesner et al., 2006; Schaffer and Yucha, 2004). Ayrıca solunum egzersizleri ve nefes farkındalığı psikolojik ve fiziksel iyilik halini artırıp, meydana gelen gevşeme etkisi ile ağrıyı azaltmaktadır (Başaslan, 2016).

Diyafragmatik solunum egzersizlerinin bel ağrısı gibi kas-iskelet sistemi problemlerinde de gövde kas aktivitesi ve fonksiyonel seviyeyi olumlu yönde etkilediğini gösteren çalışmalar vardır (Kang et al., 2016; Atılgan ve Tuncer, 2021).

Donuk omuz tanılı hastalarda uygulanan proprioseptif nöromusküler fasilitasyon ve solunum egzersizlerinin ağrıyı azalttığı ve eklem hareket açıklığını arttırdığı görülmüştür (Lee, 2015). Yine omuz ağrısı olan bireylerde diyafram mobilizasyonu ve diyafragmatik solunum egzersizi uygulaması ağrıyı azaltma ve yaşam kalitesini arttırmada etkili bulunmuştur (Şahin and Kocmaz, 2021).

Literatür incelendiğinde diyafragmatik solunum egzersizlerinin omuz hastalarında etkinliğini araştıran az sayıda çalışma mevcuttur. Rotator manşet lezyonu olan bireylerde post izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizinin, üst ekstremité stabilitesi ve anksiyete parametrelerine etkisini değerlendiren bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmamızın amacı rotator manşet lezyonu olan bireylerde, konvansiyonel tedavi ve post izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, üst ektremite stabilitesi ve anksiyete parametreleri üzerine etkilerini araştırmaktır.

Araştırmanın hipotezi:

H0: Rotator manşet lezyonu olan bireylerde, konvansiyonel tedavi ve post izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, üst ektremite stabilitesi ve anksiyete üzerinde anlamlı etkisi yoktur.

H1: Rotator manşet lezyonu olan bireylerde, konvansiyonel tedavi ve post izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, üst ektremite stabilitesi ve anksiyete üzerinde anlamlı etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Omuz Kompleksi Anatomisi

Omuz eklemi, geniş bir hareket açıklığına izin veren en esnek ve hareketli eklemdir. Gövde ve üst ekstremité arasındaki bağlantıyı sağlar (Llopis, et al., 2021). Omuz kompleksi kemikler, eklemler, statik ve dinamik stabilizatörlerden oluşmaktadır. Bu bileşenler üst ekstremitenin koordineli bir şekilde çalışmasını sağlayan kompleks yapıyı oluşturarak omuz eklemindeki total mobilitéyi sağlar (Terry and Chopp, 2000).

2.1.1. Eklemler

Omuz kompleksi glenohumeral, sternoklavikular, akromiyoklavikular ve skapulotorasik eklemlerden meydana gelmektedir.

2.1.1.1. Glenohumeral Eklem. Glenohumeral eklem, humerus başı ile skapulanın glenoid fossa ile oluşturduğu top-soket tipli sinovyal bir eklemdir. Eklem yüzeyleri birbirleri ile uyumlu değildir. Humerus başı glenoid fossadan yaklaşık olarak 4 kat daha büyüktür. Eklem glenoid kavitenin sığlığı ve eklem yüzeyleri arasındaki zayıf uyum nedeniyle omuzun hareket kabiliyeti geniş sınırlara ulaşır ancak instabildir.

Eklem stabilitesi eklem kapsülü, glenoid labrum, ligamanlar ve kaslara bağlıdır. Sığ olan bu eklem yüzeyi fibrokartilaginöz bir labrum ile derinleşerek eklem stabilizasyonunu artırır. Eklem kapsülü humerus başını sararken, glenoid çevresinde sıkıca kemiğe tutunur. Eklem kapsülü kalın ve güçlüdür ancak özellikle aşağı doğru gevşektir. Bu durum da eklem geniş hareket aralığına sahip olmasına olanak sağlar. Eklemde fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon ve iç-dış rotasyon hareketleri meydana gelir (Goldstein, 2004).

2.1.1.2. Sternoklavikular Eklem. Klavikula ile manubrium sterni arasında oluşan, üst ekstremité ve aksiyal iskeleti birbirine bağlayan tek kemikli eklemdir. Tüm pektoral kuşak, bu eklemin tip eklemde klavikula etrafında hareket eder. Klavikulanın medial ucu konkavdır ve çok daha büyük sternokostal yüzeyin konveks yüzeyi ile eklemler. Sternum ile klavikula arasında bulunan eklem diski daha fazla yüzey

uyumu sağlar. Eklemnin stabilitesi güçlü, gevşek bir kapsül tarafından sağlanır ve bağlarla güçlendirilir (Goldstein, 2004).

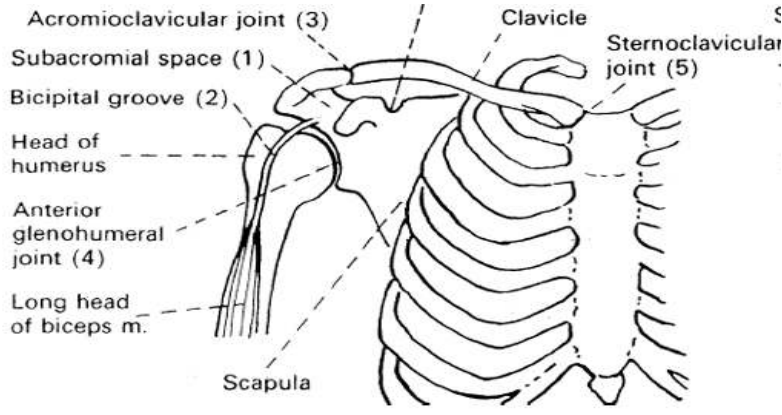
3 farklı ekseninde, elevasyon-depresyon, protraksiyon-retraksiyon ve rotasyon hareketi açığa çıkar. 30-35° elevasyon, toplam 35° protraksiyon ve retraksiyon, 45-50° anterior ve posterior rotasyon yapabilir (Terry and Chopp, 2000).

2.1.1.3. Akromiyoklavikular Eklem. Klavikulanın laterali ile akramiyonun medial kenarı arasında oluşan düz plana tipte eklemdir (Goldstein, 2004). Eklemnin stabilitesi kapsül, eklem içi fibrokartilajinöz disk ve bağlar aracılığıyla sağlanır. Üstte ve ön tarafta daha kalın olan kapsül, eklemi çevreler ama gevşektir. Eklemnin en önemli stabilizatörü bağlardır. Genelde omuzun üst kısmına alınan travmalar bağlarda zedelenmeye neden olarak akramiyoklavikular ekleminde yaralanmaya yol açabilir (Terry and Chopp, 2000).

Eklem sadece kayma hareketine izin verir. Bir yük altında anterior, posterior ve superior yönlerinde 6 mm'ye kadar translasyon yapabilir. Hatta skapulotorasik hareketlerde 5-8°, omuz abduksiyonu ve elevasyonu sırasında 40-45° rotasyon yapabilir (Ha ve ark., 2014). Yaptığı kayma hareketi ile glenoid içinde humerusun hareket açıklığının artmasına yardımcı olur (Rockwood, 2004).

2.1.1.4. Skapulotorasik Eklem. Gerçek bir eklem olmayan skapulotorasik eklem, posterior torasik kafesin konveks yüzeyi ile anterior skapulanın konkav yüzeyi arasındaki bir boşluğu temsil eder (Terry and Chopp, 2000). Skapulanın toraks ile arasında kemik ya da bağ dokusu bulunmamaktadır. Serratus anterior, trapezius ve romboidler gibi çok sayıda kaslar sayesinde skapula toraksa tutunur ve fonksiyonel bir eklem olarak kabul edilir. Bu kasların zayıflığı veya felci skapulanın kanatlanmasına neden olur. (Goldstein, 2004).

Bu ekleminde skapula, depresyon-elevasyon, iç-dış rotasyon ve yukarı-aşağı rotasyon yönlerinde hareket etmektedir. Tüm bu hareketler omuzdaki diğer üç eklemnin hareketleriyle de bağlantılıdır. Bu eklemnin ilk görevi glenohumeral eklemnin hareketini arttırmaktır. Skapulotorasik eklemindeki hareketin glenohumeral eklemindeki harekete oranı omuz elevasyonu sırasında 1:2' dir. 120° omuz elevasyonunu gerçekleştirirken, skapulotorasik eklem 60° katkı sağlar (Terry and Chopp, 2000).



Şekil 2. 1. Omuzun Eklem Yapısı (Goldstein, 2004).

2.1.2. Kaslar

Omuz kompleksinde yer alan kaslar bulundukları bölgelere göre 3 gruba ayrılabilir. Bunlar skapulotorasik, glenohumeral ve multiple eklem kaslarıdır (Rockwood, 2004).

2.1.2.1. Skapulotorasik Kaslar.

2.1.2.1.A. Trapezius. Skapulotorasik kasların en büyüğü ve yüzeysel olan kasıdır. Oksipital protuberans, ligamentum nuchae ve C7 ile T12 vertebranın spinöz proseslerinden başlar. Üst lifler klavikulanın distal 1/3'lük kısmına, alt servikal ve üst torakal lifler akramiyon ile spina skapulaya, alt lifler ise spina skapulanın tabanına tutunur. Kas bir bütün olarak skapular retraksiyon yaptırır. Bunun yanında üst lifler skapulaya yukarı rotasyon alt lifler ise aşağı rotasyon hareketini yaptırır. Kas aksesuar sinir (11. Kranial sinir) tarafından innerve edilir (Rockwood, 2004).

2.1.2.1.B. Rhomboid Majör ve Minör. Rhomboid minör C7-T1, rhomboid majör ise T2-T5 vertebranın spinöz proseslerinden ve alt ligamentum nuchea liflerinden başlar. Rhomboid minör skapulanın medial kenarında spina skapulanın tabanına yakın kısmında, Rhomboid majör ise skapulanın medial kenarında skapulanın alt açısına yakın kısmında sonlanır. Kasların görevi skapulaya retraksiyon yaptırmaktır. Ayrıca oblik seyirlerinden dolayı skapulaya elevasyon da yaptırırlar. Dorsal skapular sinir tarafından innerve edilirler (Rockwood, 2004).

2.1.2.1.C. Levator Skapula. Levator skapula C1-C4 vertebraların transvers proseslerinden başlar, skapulanın üst açısına tutunur. Görevi skapulanın üst açısına elevasyon yaptırmaktır. Serratus anterior ile birlikte skapulaya yukarı rotasyon yaptırır. Dorsal skapular sinir tarafından innerve edilirler (Rockwood, 2004).

2.1.2.1.D. Serratus Anterior. Serratus anterior göğüs kafesinin ön yan duvarındaki kostalardan başlar. 1-9. kostaların ön yüzeyinden başlar, skapulanın medial kenarında kostal bölgeye tutunur. Skapulaya yukarı rotasyon yaptırır. Thoracicus longus siniri tarafından innerve edilir (Rockwood, 2004).

2.1.2.1.E. Pectoralis Minör. Pectoralis minör 2-5. kostaların ön yüzünden başlar, skapulanın korokoid çıkıntısının medialine tutunur. Skapulaya protraksiyon ve depresyon yaptırır. Pectoralis medialis siniri tarafından innerve edilir (Rockwood, 2004).

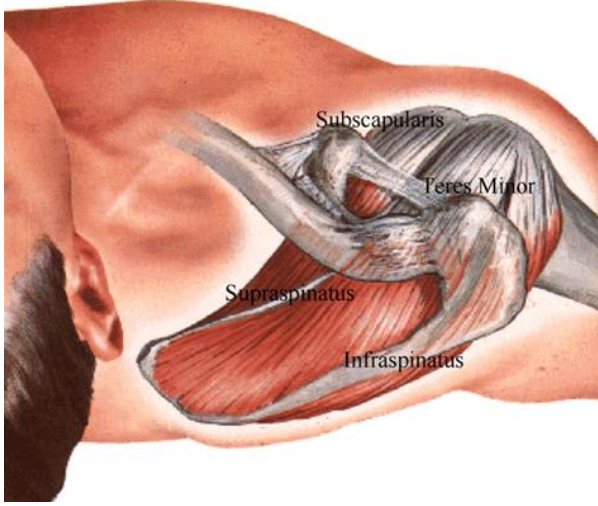
2.1.2.1.F. Subklavius. Subklavius kası sternoklavikular eklemi geçtiği için skapulotorasik kaslara dahildir. Kas birinci kosta ve onun kırkırdak dokusundan başlar, klavikulanın medial ucunun 1/3 inferior yüzeyine tutunur. Subklavius siniri tarafından innerve edilir. Kasın görevi omuz hareketlerinde sternoklavikular eklemi stabilize etmektir (Rockwood, 2004).

2.1.2.2. Glenohumeral Kaslar.

2.1.2.2.A. Deltoid. Glenohumeral kasların en önemli ve büyük kası olan deltoid üç kısımdan oluşur. Ön parçası klavikulanın lateral ucunun üçte birlik kısmından, orta parçası akramiyondan ve arka parçası spina skapuladan başlar. Kas humerusun deltoid tüberkülüne tutunur. Aksillar sinir tarafından innerve edilir. Kasın ön parçası omuza fleksiyon ve iç rotasyon, orta parçası abduksiyon ve arka parçası ekstansiyon ve dış rotasyon hareketlerini yaptırır (Rockwood, 2004).

2.1.2.2.B. Rotator Manşet Kasları. Rotator manşet kasları, glenohumeral eklemin stabilitesini korurken geniş bir hareket aralığına izin veren omuzdaki bir kas grubudur. Tendonlar eklem kapsülüyle birleşerek eklemin posterior, superior ve anterior yönlerini çevreleyen bir muskulotendinöz yaka oluşturur ve inferior yönü instabil bırakır. Bundan dolayı omuz çıkıklarının çoğu bu yönde meydana gelir.

Rotator manşet kasları supraspinatus, infraspinatus, teres minör ve subskapularistir (Maruvada et al., 2023).



Şekil 2. 2. Rotator Manşet Kasları (Lugo et al., 2008).

1. Supraspinatus

Skapulanın üst kısmında yer alır. Skapulanın supraspinöz fossasından başlar, humerusun büyük tüberkülüne tutunur. Supraskapular sinir tarafından innerve edilir. Glenohumeral eklemin stabilizasyonu için önemli bir kıştır. Tendon üstte subakromiyal bursa ve akromiyon, aşağıda humerus başıyla sınırlı olduğundan sıkışma ve yaralanma açısından risk altındadır (Rockwood, 2004). Görevi ilk 15°lik abduksiyon hareketini başlatmaktır ve abduksiyon hareketi boyunca aktiftir (Maruvada et al., 2023).

2. İnfraspinatus

İkinci en aktif rotator manşet kasıdır. Skapulanın infraspinöz fossasından başlar, supraspinatusun hemen altında humerusun büyük tüberkülüne tutunur. Humerusun iki ana dış rotatörlerinden biridir ve dış rotasyon kuvvetinin %60'ını oluşturur. Humerus başının depresörü olarak görev alır. Pasif durumda bile posterior sublüksasyona karşı önemli bir stabilizatördür. İç rotasyonda omuzu posterior sublüksasyona karşı, abduksiyon ve dış rotasyonda ise anterior sublüksasyona karşı stabil hale getirir. Supraskapular sinir tarafından innerve edilir (Rockwood, 2004).

3. Teres Minör

Skapulanın lateral sınırından (infraglenoid tüberkülün altında) başlar, infraspinatus tendonunun altında humerusun büyük tüberkülüne tutunur. Görevi

humerusa dış rotasyon yaptırmaktır. Dış rotasyon kuvvetinin %45'ini sağlar ve omuzun anterior yöndeki stabilitesinde önemlidir. Aksillar sinirin posterior dalı tarafından innerve edilir (Rockwood, 2004).

4. Subskapularis

Subskapularis kası rotator manşetin ön kısmıdır. Kas skapulanın ön yüzeyini kaplayan subskapular fossadan başlar, humerusun küçük tüberkülüne tutunur. Görevi humerusa iç rotasyon yaptırmaktır. Ayrıca anterior subluksasyonu önlemek için pasif stabilizatör olarak görev yapar özellikle alt lifler humerus başını deprese eder. Bu fonksiyonuyla deltoidin kesme kuvvetine karşı koyarak elevasyona yardımcı olur. Subskapular sinir tarafından innerve edilir (Rockwood, 2004).

2.1.2.2.C. Teres Major. Skapulanın lateral kenarının inferiorundan başlar, latissimus dorsinin arkasında humerusun bisipital oluşunun medialine tutunur. Kasın görevi omuza iç rotasyon, adduksiyon ve ekstansiyon yaptırmaktır. Subskapular sinir tarafından innerve edilir (Rockwood, 2004).

2.1.2.2.D. Korakobrakialis. Korakobrakialis bicepsin kısa başıyla birlikte korakoid çıkıntından başlar, humerusun orta kısmındaki anteromedial yüzeye yapışır. Kasın fonksiyonu glenohumeral ekleme fleksiyon ve adduksiyon yaptırmaktır. Muskulokutanöz sinir tarafından innerve edilir (Rockwood, 2004).

2.1.2.3. Multiple Eklem Kasları. Multiple eklem kasları glenohumeral eklem ve diğer eklemler (çoğunlukla skapulotorasik eklem) üzerinde birlikte hareket sağlar (Rockwood, 2004).

2.1.2.3.A. Pectoralis Major. Pectoralis major 3 bölümden oluşur. Üst kısım (klavikular parçası) klavikulanın medial 2/3'lük kısmından, orta kısım (sternal parçası) sternum gövdesinin 2/3 üst kısmı ve 2-4. kostalardan, alt kısmı (abdominal parçası) ise sternumun distalinden ve 5-6. kostalardan başlar. Humerusun bisipital oluşun lateral kenarına tutunur. Kas glenohumeral eklemin en güçlü addüktörüdür. Bunun yanında fleksiyon ve iç rotasyon hareketlerini gerçekleştirir. Kasın klavikular parçası daha çok fleksiyon, sternal parçası daha çok iç rotasyon yaptırır. Pectoralis medialis ve lateralis siniri tarafından innerve edilir (Rockwood, 2004).

2.1.2.3.B. Latissimus Dorsi. T7-L5 vertebraların spinöz çıkıntıları, sakrumun posterioru, iliak krista ve çoğunlukla alt 3-4. kosta ile skapulanın alt ucundan başlar. Teres majör ile birlikte bisipital oluğun medial tabanına tutunur. Kasın görevi omuza iç rotasyon, adduksiyon ve ekstansiyon yaptırmaktır. Torakodorsal sinir tarafından innerve edilir (Kadi et al., 2017).

2.1.2.3.C. Biceps Brachi. Biceps brachi iki kısımdan oluşur. Uzun başı bisipital tüberkül ve glenoid labrumun süperiorundan, kısa baş ise korakobrakialis kası ile birlikte korakoid çıkıntıdan başlar. Kas iki tendon halinde sonlanır. Lateral sonlanma tuberositas radinin posterioru, medial sonlanma ise volar yüzdeki önkol kaslarının derin fasyasıdır. Omuz patolojisinde biceps tendonunun rolü büyüktür. Özellikle patolojilerde uzun başın etkilendiği görülür. Kasın fonksiyonu dirsekte fleksiyon ve supinasyon yaptırmaktır. Omuzda ise fleksiyona yardımcıdır, dış rotasyonda humerus başının depresörü olarak görev alır. Kasın uzun başı eklem stabilitesine de katkıda bulunur. Muskulokutanöz sinir tarafından innerve edilir (Kadi et al., 2017).

2.1.2.3.D. Triceps Brachi. Triceps brachi üç bölümden oluşur. Uzun baş, skapulanın tüberkülüm infraglenoidaleden; lateral baş, humerusun arka yüzünden radial sinirin oluğunun lateralinden; medial baş, radial sinirin oluğunun altından başlar. Üç parça olekranonun üst ve arka yüzüne güçlü bir tendonla tutunur. Radial sinir tarafından innerve edilir. Kasın en önemli hareketi dirsek ekstansiyonudur. Ek olarak uzun başı dirence karşı omuz adduksiyonu yapar (Kadi et al., 2017).

2.1.3. Ligamentler

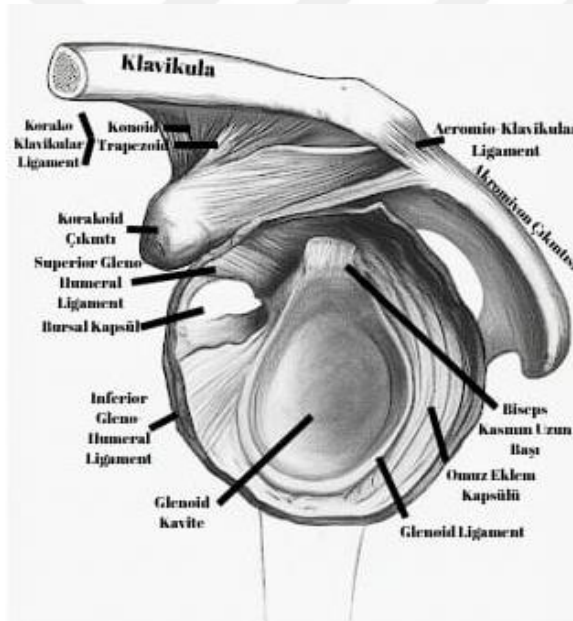
Omuz çevresindeki ligamentler, omuz bütünlüğü ve işlevinde büyük bir rol oynar.

Glenohumeral eklemden glenohumeral ligament (superior, middle, inferior), korakohumeral ligament ve transvers ligament bulunur. Statik stabilite büyük ölçüde bu bağlarla sağlanır. Glenohumeral ligament özellikle rotasyon sırasında humerus başının anterior, posterior ve inferior yönde translasyonunu kısıtlar (Bakhsh and Nicandri, 2018). Korakohumeral ligament, korakoid çıkıntı ile humerusun tüberkülleri arasında bulunur, humerus başını glenoid üzerinde kısıtlar. Bu bağ superior glenohumeral ligament ile birlikte supraspinatusun anterior ve subskapularisin superior sınırı arasındaki rotator aralığı oluşturur (Terry and Chopp, 2000).

Akromiyoklavikular eklemden akromiyoklavikular ligament (superior, inferior, anterior ve posterior) ve korakoklavikular ligament bulunur. Korakoklavikular ligament trapezoid ve konoid olarak iki bağdan oluşur. Akromiyoklaviküler ligament, eklemin posterior translasyonunu, korakoklaviküler ligament vertikal yer değiştirmeyi kısıtlar (Halder et al., 2000).

Sternoklavikular eklemden kostoklavikular (anterior ve posterior) ve interklavikular ligament bulunur. Kostoklaviküler ligament, klavikula ile birinci kosta arasındadır. İnterklaviküler ligament, klavikulayı üst sternumla birleştirir. Bu bağ, klavikulanın aşırı aşağı doğru rotasyonunda kontrolü sağlar (Terry and Chopp, 2000).

Skapulotorasik eklemden korakoakromiyal ligament, superior ve inferior transvers skapular ligament bulunur. Korakoakromiyal ligament, korakoid çıkıntı ile akromiyon arasındaki üçgen banttır ve bu yapılarla omzun çatısını oluşturur. Üst humerus başının glenohumeral eklemden yer değiştirmesini önler (Halder et al., 2000; Bakhsh and Nicandri, 2018).



Şekil 2. 3. Omuzun Ligamentleri (Bakhsh and Nicandri, 2018).

2.1.4. Bursalar

Bursalar, tendon-kemik veya deri-kemik yapıları arasındaki eklem hareketini kolaylaştıran ve kayganlık sağlayan yapılardır. Omuz çevresinde birkaç bursa bulunur, en önemlileri subakromiyal, subdeltoid, subskapuler ve subkorakoid bursalardır. Subakromiyal ve subdeltoid bursalar bazen tek bir bursa olarak görülür. Bu bursalar akromiyon, rotator manşet kasları ve akromiyoklavikular eklem arasındaki hareketi

kolaylaştırır. Omuz patolojilerinde etkilenecek ağrıya sebep olabilirler. Bir diğer bursa subskapularis tendonu ile glenoid arasında bulunan çoğu zaman glenohumeral ekleme bağlanan subskapular bursadır. (Kadi et al., 2017; Rockwood, 2004)

2.2. Omuz Eklemi Stabilizasyonu

Glenohumeral eklem, anatomik olarak glenoid ve humerus başı arasındaki büyük yüzey alanı farkından dolayı instabil bir eklemdir. Bu bir dezavantaj olsa da omuzun diğer eklemlerden daha fazla hareket aralığına sahip olmasını sağlar. Omuz stabilizasyonu, statik ve dinamik stabilizatör yapılar arasındaki karmaşık bir dengeye bağlıdır (Omoumi et al., 2011).

Statik stabilizatörler eklem anatomisi, negatif eklem içi basınç, glenoid labrum ve glenohumeral bağlar ile birlikte eklem kapsülüdür. Dinamik stabilizatör yapılar ise rotator manşet kasları ve omuz eklemini çevreleyen diğer kas yapılarıdır (Lugo et al., 2008).

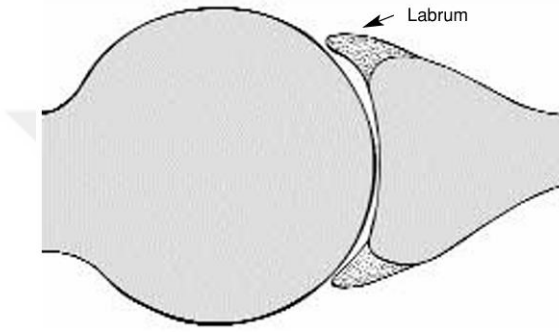
2.2.1. Statik Stabilizatörler

2.2.1.1. Eklem Anatomisi. Glenohumeral eklem anatomisi omuz stabilitesinin önemli bir bileşenidir. Humerus başı 25-30° retroversiyonda, humerus boynu ile shaftı arasındaki açı ise 130-140 derecedir. Bu retroversiyonun azalmasının anterior omuz stabilitesinde önemli olduğu bildirilmiştir. Glenoid insanların %75'inde 7° retroversiyonda, %2'sinde ise 2-10° anteversiyondadır. Bu açılama, inferior stabiliteyi korumada önemlidir. Glenoidin şekli stabilize için önemlidir. Glenoidin ortalama dikey ve transver boyutları sırasıyla 35 mm ve 25 mm, karşısındaki humerus eklem yüzünün ise 48 mm ve 45 mm'dir. Bu eklem yüzü uyumsuzluğu glenohumeral indeks (GHI= glenoid çapı/humerus başı çapı) olarak ifade edilmektedir ve sagittal düzlemde 0.75, transver düzlemde ise 0.76 bulunmuştur (Kanatlı ve ark., 2006).

Eklem yüzeyleri arasındaki bu uyumsuzluk sebebiyle humerus başındaki eklem kırırdağının maksimum %30'u glenoidin eklem kırırdağı ile eklemleşir. Bu nedenle, temas alanları hareket yayı sırasında farklı derecelerde değişir (Lugo et al., 2008).

2.2.1.2. Eklem Kapsülü. Yüzey alanı humerus başının iki katıdır. Eklem kapsülü nötral rotasyonda, eklem hareket açıklığının son derecelerinde gerginken orta derecelerinde gevşektir (Kanatlı ve ark., 2006).

2.2.1.3. Glenoid Labrum. Glenoidin etrafını saran fibrokartilajinöz bir yapıdır. Glenoidin derinliğini artırarak eklem yüzeyinin uyumunu artırır ve hareket sırasında humerusun baş pozisyonunu koruyarak vakum mekanizmasının oluşturulmasına katkı sağlar. Glenohumeral bağ, biceps tendonu ve kapsül gibi eklemde diğer stabilizatörleri de glenoid labruma tutunur (Omoumi et al., 2011). Glenoidin boyutları süperoinferior yönde 9 mm, anteroposterior yönde ise 5 mm'dir. Labrum çıkarıldığında boyutları %50 azalır. Labrumun superior kısmı daha gevşektir ve maksimum stabilite inferior kısımda bulunur. Labrumun üst kısmının gevşek tutunması anatomisine bağlıken, alt kısmının gevşek tutunması bir instabilite sebebidir (Kanatlı ve ark., 2006).



Şekil 2. 4. Glenoid Labrumun Arttırdığı Yüzey Alanı (Kanatlı ve ark., 2006).

2.2.1.4. Glenohumeral Bağlar. Glenoid ile humerusun boynu arasında yer alırlar. Bu bağların stabiliteye etkisi omuz pozisyonuna göre değişmektedir. Superior, middle ve inferior glenohumeral ligamanlar omuzda anterior ve inferior stabiliteyi sağlar (Kanatlı ve ark., 2006).

2.2.1.5. Negatif Eklem İçi Basıncı. Osmatik basıncın fazla olması sebebiyle omuz eklem içi sıvısı çevre yumuşak dokulara doğru çekilir. Böylece eklem içi negatif basınç oluşur. Bu basıncın ortaya çıkardığı emme etkisiyle eklemde stabilizasyon sağlanmaktadır. Ekleme yapılan aşırı yüklenmeler bu eklem içi negatif basıncın etkisini düşürür. Bu etki düşük kuvvetli hareketler sırasında oluşur (Kanatlı ve ark., 2006).

2.2.2. Dinamik Stabilizatörler

Dinamik stabilizasyon, rotator manşet kasları ve omuzu çevreleyen skapulotorasik kas grubu arasındaki nöromüsküler sistem tarafından sağlanır. Stabilizasyon pasif kas gerginliği, eklemde kompresyona neden olan kontraksiyon ve

koordinasyon ile kas kuvvetinin glenoidin merkezine yönlendirilmesi yoluyla gerçekleşebilir. Rotator manşet kaslarının, hareket sırasında simetrik ve dengeli kontraksiyonu kompresyon kuvvetini (konkavite kompresyonu) oluşturur. Bu kuvvet humeral başı glenoidin konkavitesinde daha derinde tutarak eklem yüzlerini birbirine yaklaştırır ve stabiliteyi sağlar. Bu kompresyona skapulotorasik kaslar ve bicepsin uzun başı da yardım eder. İki karşıt agonist-antagonist kas grubunun aynı anda kontraksiyonu kuvvet çiftini (force couple) oluşturur. Rotator manşet kaslarının bu şekilde kuvvet çifti oluşturması eklem stabilizasyonunu artırır. Kaslar kuvvet çiftini, agonist ve antagonist kasların aynı zamanda kontraksiyonu ile koaktivasyon yoluyla ya da agonist kas kasılırken antagonist kasın inhibe olması ile koordine aktivasyon yoluyla oluşturur (Lugo et al., 2008).

2.3. Omuz Kompleksi Biyomekanikliği

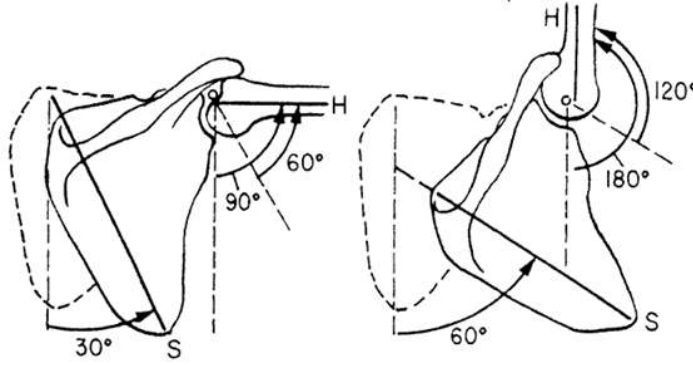
Omuz eklemi; glenohumeral, akromiyoklavikuler, sternoklavikuler ve skapulotorasik eklemden oluşur. Bu eklemler, glenoidin üst ekstremité hareketi sırasında en iyi şekilde hareket etmesini ve stabil kalmasını sağlar. Glenohumeral eklem, sınırlı eklem temas yüzeyi ve etrafını saran kas grupları vasıtasıyla en mobil eklem olup üç düzlemde de hareket kabiliyetine sahiptir. Bu hareketler başlıca elevasyon, abduksiyon-adduksiyon, fleksiyon-ekstansiyon, iç-dış rotasyondur (Armfield et al.,2003).

2.3.1. Elevasyon

Kolun vücut yanından 180 derece yukarı kaldırılmasıdır. Glenohumeral ve skapulotorasik hareketin birleşimiyle oluşan kompleks bir harekettir. Bu kompleks hareket skapulo-humoral ritim, hareket düzlemi, rotasyon merkezi olmak üzere üç planda incelenmelidir (Demirhan ve Goksan, 2006).

2.3.1.1. Hareket Düzlemi. Nötral elevasyon, vücut düzlemi ile 30 derecelik açı yapan skapular düzlemde meydana gelir. Bu durum humerus başının 30 derece retroversiyonda durmasıyla tolere edilir. Fleksiyon hareketi sagittal planda, abduksiyon hareketi ise koronal planda elevasyondur. Bu hareketin düzgün yapılması için dış rotasyon hareketinin de oluşması gerekir. Dış rotasyon hareketi olmazsa humerusun büyük tüberkülü akromiyonla sıkışarak hem harekete izin vermez hem de impingement tablosunu oluşturabilir (Demirhan ve Goksan, 2006).

2.3.1.2. Skapulo-Humeral Ritm. Glenohumeral ve skapulotorasik eklem abduksiyon hareketine genellikle birlikte katılırlar ve bu oran 2:1'dir. Başlangıçta glenohumeral eklem harekete başlar. Eklem ilkin 25 ile 30 derece hareketinden sonra skapulotorasik eklem harekete dahil olur ve iki eklem arasındaki oran korunarak hareket sürdürülür. Her 3° abduksiyonda 2° glenohumeral ekleminde 1° skapulotorasik ekleminde hareket oluşur. Ancak skapular hareket 120° ve üzerinde yavaşlar ve gözükmez. Böylece abduksiyon hareketinin 120° sine glenohumeral eklem, 60° sine ise skapulotorasik eklem katkıda bulunur (Armfield et al.,2003).



Şekil 2. 5. Skapulo-Humeral Ritm (Goldstein, 2004).

2.3.1.3. Rotasyon Merkezi. Omuz hareketleri sırasında humerus başı ile glenoid arasında kayma ve yuvarlanma hareketi de meydana gelir. Humerus başının ilk 30° elevasyonda 3 mm yer değiştirdiği görülür. Bazı çalışmalarda, eklem hareketlerinde glenohumeral eklem rotasyon merkezinin humerus rotasyon merkezinden yalnızca 5 mm yer değiştirdiği gösterilmiştir bu nedenle eklem 'top-soket' eklem olarak değerlendirilmesi gerektiği söylenir. Omuz patolojilerinde humerus başı hareketleri ve rotasyon merkezi değişimlerinin de %50 oranında bozulduğu görülür. Skapula ilk 60 dereceye kadar rotasyona katılmaz ya da minimum katılır ve rotasyon merkezi değişmez. Sonrasında rotasyon merkezi 120 dereceye kadar spina skapula seviyesinde iken 120 derecenin üzerinde ise glenoidde doğru kayar (Demirhan ve Goksan, 2006).

Elevasyon hareketi 3 fazda gerçekleşir:

1.Başlangıç Fazı (0-60°): Bu fazda skapulohumeral ritmdeki 2:1 oranı aktif değildir, glenohumeral eklem hareketine katkısı skapular rotasyondan daha çoktur. Klavikulada rotasyon yoktur. Supraspinatus ve deltoid kası harekete katkı sağlarken subskapularis, infraspinatus ve teres minör kasları ise stabilizasyonu sağlar.

2.Elevasyonun Orta Fazı (60-120°): Skapulahumeral ritmdeki 2:1 oranı aktiftir. Bu fazda skapulada 20° rotasyon oluşur ve bu humerusta 40°, klavikulada da 15° elevasyona neden olur. Bu fazın başında deltoid kasının kuvveti en yüksektir.

3.Son Faz (120-180°): Skapulahumeral oran bu fazda da sürdürülür. Omuzun normal eklem hareketini tamamlaması skapulanın hareketine bağlıdır. Skapular hareket olmazsa omuz eklem hareketini 180°ye kadar sürdüremez. Trapezius ve serratus anterior kasları bu fazda aktif olup skapulanın yukarı-aşağı rotasyonuna destek olurlar. Skapular rotasyona ek olarak skapular elevasyon başlar. Klavikulada da posterior rotasyon ve 15°den daha fazla elevasyon oluşur. Son iki fazda oluşan 60°lik skapular rotasyon hareketi sternoklavikuler ve akromiyoklavikuler eklem hareketine bağlıdır. Burada sternoklavikuler eklemden 40°, akromiyoklavikuler eklemden ise 20°lik hareket meydana gelir (Magee DJ., 2002).

Omuzdaki dış ve iç rotasyon hareketleri kolun durumuna göre değişir. En yüksek olan 180° rotasyon hareketi kol adduksiyonda iken yapılabilir. Bu hareketin %60'ı dış rotasyondur. Kol 90° abduksiyonda iken rotasyon hareketi 120° olur ve iç rotasyon hareketin daha çoğunu oluşturur. Maksimum elevasyonda rotasyon hareketi yapılamaz (Demirhan ve Goksan, 2006).

Sternoklavikular eklemden, klavikula elevasyon ve depresyon (45 ile -10°), protraksiyon-retraksiyon (15°), ve 50° posterior rotasyon hareketleri yapılabilir. Akromiyoklavikuler eklemden sınırlı translasyon ve rotasyon hareketleri meydana gelir. Eklem hareketleri özellikle 120° elevasyondan sonra artmaktadır. Omuz elevasyonu ve skapular rotasyonun tam yapılabilmesi için klavikulanın bu eklemlerdeki hareketlerinin tam olması gerekmektedir.

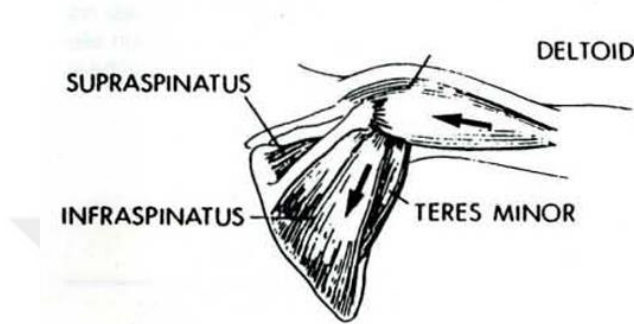
Skapular hareket, omuz hareketlerinin tam yapılabilmesi için gereklidir. Bu hareketler, elevasyon ve depresyon, yukarı ve aşağı rotasyon, protraksiyon ve retraksiyondur. Skapular hareketten sorumlu ana kaslar arasında trapezius, levator skapula, serratus anterior ve rhomboidlerdir (Armfield et al.,2003).

2.3.2. Ekleme Binen Yükler

Deltoid ve rotator manşet kasları omuz hareketi sırasında eklemden kompresyon ve makaslama kuvvetlerinin ortaya çıkmasına neden olurlar. Elevasyon hareketiyle birlikte deltoid kası vertikal pozisyonundan horizontal pozisyona geçer böylece bu kuvvetlerde de değişim meydana gelir. Elevasyon derecesi arttıkça oluşan makaslama kuvveti azalırken kompresyon kuvveti de artmaktadır. Makaslama kuvveti en çok

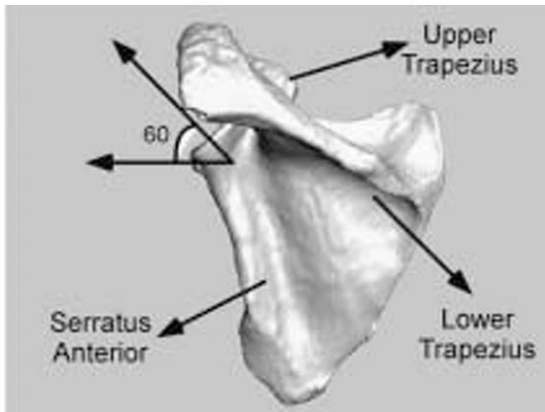
omuz 45° abduksiyonda iken rotator manşet kasları üzerinde oluşur bu durum da kaslar ile akromiyon arasında impingement sendromuna neden olabilir.

Deltoid kasının yukarı çeken kuvvetine karşılık rotator manşet kasları olan infraspinatus, teres minör ve subskapularis kasları humerus başına kaudal yönde çekme kuvveti uygulayarak deltoid kası ile zıt çalışmaktadır. Bu kaslar birlikte çalışarak stabiliteyi destekleyen kuvvet çiftini oluşturur ve omuz abduksiyon hareketi bu koordinasyona bağlıdır (Demirhan ve Goksan, 2006).



Şekil 2. 6. Omuz Abduksiyon Hareketindeki Kuvvet Çifti (Demirhan ve Goksan, 2006).

Trapezius, rhombidler ve serratus anterior kasları da elevasyonun son fazlarında skapulanın 60 derece yukarı rotasyon hareketini gerçekleştirmek için birlikte çalışarak skapular kuvvet çiftini oluştururlar (Armfield et al.,2003).



Şekil 2. 7. Skapular Kuvvet Çifti (Armfield et al.,2003).

2.4. Rotator Manşet Lezyonu

Omuz, tüm yönlerde geniş hareket açıklığına sahip bir eklemdir. Bu hareket kabiliyeti üst ekstremitenin günlük yaşam aktiviteleri, zorlu mesleki veya spor

aktivitelerinde fonksiyonel olarak kullanımına olanak sağlar aynı zamanda yaralanmalara da açık hale getirir. Omuz ağrısı, bireylerde diz ağrısından sonra görülen en yaygın kas iskelet sistemi sorunudur (Browning and Desai, 2004).

Rotator manşet lezyonu, çeşitli sebeplere bağlı olarak genellikle rotator manşet kaslarının subakromiyal boşlukta sıkışması veya yırtılması sonucu meydana gelen ve bununla birlikte omuzda ağrı ve fonksiyon kaybına yol açan en yaygın patolojik durumdur (Terzi ve Zeybek,2021). Yaralanmalar tendinopatiler ve parsiyel yırtıktan tam yırtığa kadar uzanan tüm durumları kapsayabilmektedir. Rotator manşet lezyonları sedanter bireylerden profesyonel sporculara kadar her türlü bireyi etkileyebilir ve her yaşta görülebilir (Varacallo et al.,2023).

Rotator manşet lezyonu insidansı yaşla birlikte artmaktadır. Bu oran, semptomatik ya da asemptomatik 20 yaş ve altındaki bireylerde %9,7 iken, 80 ve üzeri yaştaki bireylerde %62'ye çıkmaktadır (Teunis et al., 2014). Rotator manşet yırtığı görülme oranı da 60 yaş ve üzerindeki bireylerde yaklaşık %30 ve 80 yaş ve üzerinde ise %62'e çıkmaktadır (Dang and Davies, 2018).

Rotator manşet lezyonu, rotator manşet kaslarının tendinopatisi ya da tendiniti, impingement sendromu, kalsifik tendinit ve rotator manşet kas yırtığı tanılarını içerir. Adheziv kapsülit ve glenohumeral eklemin diğer bozuklukları gibi tanılar bu patolojiye dahil edilmez. (Whittle and Buchbinder, 2015).

2.4.1. Rotator Manşet Lezyonunun Etiyolojisi

Rotator manşet lezyonu etiyolojisindeki en önemli faktör yaştır. Yaşla birlikte tendonlardaki kollejen bileşimlerinde değişimler meydana gelmektedir. Aile öyküsü, obezite, sigara kullanımı, diabetes mellitus, hiperkolesterolemi, kifotik-lordotik postürler, travma, anatomik yapı, kas gücü dengesizliği, sık sık baş üstü aktivite yapılmasına sebep olan mesleki ve sportif faaliyetler hastalığın etiyolojisindeki diğer faktörlerdir (May and Garmel, 2023; Whittle and Buchbinder, 2015).

2.4.2. Rotator Manşet Lezyonunun Patogenezi

Rotator manşet lezyonunun patogenezi hakkında kesin net bir bilgi olmasa da en çok kabul edilen teori ekstrinsik ve intrinsik nedenlerdir. Bu teorilere göre yaralanma mekanizması tek bir nedene bağlı olmayıp hem ekstrinsik hem de intrinsik faktörlerin kombinasyonu ile oluşur. Ekstrinsik faktörler, dış stresler ile tendonların sıkıştırılması yoluyla yaralanmayı oluşturur. İntrinsik faktörler ise yaşlanma veya

travma gibi sebeplerle mikrovasküler beslenmenin bozulması ve doğrudan tendonların dejenerasyonu ile yaralanmayı oluşturur (Browning and Desai, 2004).

2.4.2.1. Ektrinsik Teori. Ektrinsik teoride kemik ve yumuşak doku ile ilgili faktörlerin subakromiyal boşluğu daraltarak tendonlarda yaralanmaya sebep olabileceği söylenir. Ektrinsik teoriyi destekleyen anatomik faktörler akromiyon tipi, ön akromiyon çıkıntısının şekli, akromiyon indeksi, korakoakromial bağla ilişkili özellikler, akromiyal ek yerindeki entesofit, korakoid eğim açısı ve korakoakromial ark açısıdır. Akromiyonun Tip I (düz), Tip II (kavisli), Tip III (kancalı) ve Tip IV (konveks) olmak üzere 4 farklı şekilde olduğu bilinmektedir (Terzi ve Zeybek, 2021; Nho et al., 2008).

Akromiyonun şekli rotator manşet tendonlarının sıkışmasındaki en önemli sebep olarak kabul edilmiştir. Yaralanmaların, humerus başının yukarıya doğru translasyonu ve oluşan ön akromiyal değişiklikler sebebiyle rotator manşet tendonlarının korakoakromiyal ark altında sıkışması ile oluşabileceği öne sürülmüştür (Neer and Poppen, 1987).

Yapılan bir çalışmada Tip I (düz), Tip II (kavisli) ve Tip III (kancalı) olmak üzere 3 farklı akromiyon tipi olduğu ve rotator manşet yırtığı görülme oranının Tip II ve Tip III akromiyona sahip kişilerde daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır (Bigliani et al., 1991).

Büyük akromiyon indeksine sahip bireylerde kaslar orantılı çalışmaz, deltoid kasının uyguladığı kuvvet vektörü ile humerus başı normal pozisyonunu koruyamaz ve yukarıya kayar. Bu durum subakromiyal boşluğu daraltarak yaralanmalara zemin hazırlar (Terzi ve Zeybek, 2021). Travma ve tekrarlı omuz kullanımı gerektiren aktiviteler de teoriyi destekleyen çevresel faktörlerdir (Nho et al., 2008).

2.4.2.2. İntrinsik Teori. İntrinsik teori rotator manşetinin içinde meydana gelen durumları içerir. Tendonun vasküler beslenmesindeki bozukluklar, kolesterol, diabetes mellitus, yaşlanma, sigara kullanımı ve mikroyapısal kollejen farklılıkları bu teoriyi destekleyen faktörlerdir (Terzi ve Zeybek, 2021).

Bu faktörlerin başında dejeneratif-mikrotravma modeli gelir. Yaşlanma ve kronik mikrotravma ile tendon hasarı oluşması ve bunun yırtığa kadar dönüşmesi ifade edilir. Tekrarlayan mikrotravmalar sonucunda inflamatuvar mediatörler salınır ve

oksidatif stres apoptoza neden olur böylece rotator manşet dejenerasyonu daha da artar (Nho et al.,2008).

İntrinsik faktör olan yaşlanmayla rotator manşet yırtığı görülme oranının arttığı çalışmalarla gösterilmiştir. 40 yaş ve üzeri bireylerde kasların vasküler beslenmesi azalmaya başlar, tendon yapışma bölgesindeki fibrokartilage miktarı azalır, hücresel kayıplar artar, tendon-kemik bağlantısındaki Sharpey liflerinde parçalanma ve ayrılma görülür (Terzi ve Zeybek, 2021).

Zayıf vasküler beslenme, rotator manşet dejenerasyonunda tartışmaya açık intrinsik faktörlerden biridir. Yapılan kadavra çalışmalarında, rotator manşet tendonlarının humerus büyük tüberkülünden geçtiği yerin yaklaşık 1 cm uzağındaki hipovaskülariteye sahip alan olan 'Codman'ın kritik bölgesinin' yaralanmalardaki ana bölge olduğu söylenmiştir. Ama bazı yeni yapılan çalışmalar hipovasküler alanın var olmadığını, rotator manşet lezyonunun kritik bölgede bir anastomoz ağı ile yeterince kanlandığını ortaya koymaktadır (Browning and Desai, 2004).

2.4.3. Rotator Manşet Lezyonunun Patomekaniği

Rotator manşet lezyonuna sebep olan yaralanmaların patofizyolojisi temel alınarak beş bölümde sınıflandırılmıştır. Bu yaralanma mekanizmaları primer kompresif, sekonder kompresif, primer aşırı yüklenme gerilimi, sekonder aşırı yüklenme gerilimi ve makrotravmatik yaralanmalardır (Meister and Andrews, 1993).

2.4.3.1. Primer Kompresif Yaralanmalar. Rotator manşet tendonlarına gelen direkt kompresyon sonucu oluşur. Subakromiyal boşlukta rotator manşet tendonları sıkışır ve böylece tendon kompleksi kayma hareketini yapamaz. Tekrarlayan mikrotravmalarla dejenerasyondan yırtık oluşumuna kadar değişen patolojiler meydana gelir. Akromiyonun tipi, korakoakromiyal bağın kalınlığı, akromiyon veya akromiyoklavikular eklemdaki osteofitler bu yaralanmaya katkıda bulunan faktörlerdendir (Meister and Andrews, 1993).

2.4.3.2. Sekonder Kompresif Yaralanmalar. Glenohumeral instabilite sonucu oluşur. Baş üstü aktivitelerde yüksek güç harcanması, glenoid labrum ve kapsüloligamentöz yapılarda kronik tekrarlayıcı travmalar oluşturarak instabiliteye neden olabilir. Kapsülün fazla gevşek olması baş üstü aktivitelerde omuzun daha fazla öne translasyonuna yol açarak rotator manşet kaslarının sıkışmasına ortam hazırlar.

Böylece mikrotravmalarla dejenerasyondan yırtığa kadar uzanan yaralanmalar oluşabilir (Meister and Andrews, 1993).

2.4.3.3. Primer Aşırı Gerilim. Yüksek güçteki tekrarlayıcı hareketlerde rotator manşet kasının eksentrik kontraksiyonuyla rotasyon sırasında tendona gelen mikrotravmalar ve böylece tendonun bozulması ile oluşan yaralanmadır. Tekrarlayan eksentrik kontraksiyonlar tendonun fazla yüklenmesine neden olarak dejenerasyon ve yırtık oluşumuna yol açar (Meister and Andrews, 1993).

2.4.3.4. Sekonder Aşırı Gerilim. Yine glenohumeral instabilite sonucu oluşur. Kapsül ve glenoid labrum humerus başının stabilizasyonunu yeterince sağlayamadığı için rotator manşet kaslarının hem aşırı gerilmesine hem de zayıflamasına neden olarak yaralanmayı oluşturur. Burada sekonder kompresif yaralanma mekanizmasına zıt olarak humerus başının anteriora translasyonu rotator manşet tendonlarında gerilim kuvveti oluşturur. Bu gerilim kuvvetinin artışı tendonda bozulmaya neden olur (Meister and Andrews, 1993).

2.4.3.5. Makrotravmatik Yaralanma. Yaralanma sebebi belirgin bir travmatik olaydır. Sıklıkla mekanizması gergin kol üzerine düşmektir. Bunun için düşme ile oluşan gücün, tendonun geriliminden fazla olması gerekir. Gençlerde kemiklerdeki gerilim gücü daha az olduğu için bu durum nadir görülür. Genellikle yaralanmada humerusun büyük tüberkülünde avulsiyon ile tendonlarda longitudinal yırtık birlikte görülür (Meister and Andrews, 1993).

2.4.4. Rotator Manşet Lezyon Tipleri

Rotator manşet lezyonları temelde subakromiyal sıkışma sendromu (impingement), kalsifik tendinit, rotator manşet kas tendiniti ve yırtığı olmak üzere dört patolojiyi içerir (Whittle and Buchbinder, 2015).

2.4.4.1. Subakromiyal Sıkışma Sendromu. Subakromiyal boşluğu humerus başı, akromiyon, korakoakromiyal ligament ve korakoid çıkıntı oluşturur. Rotator manşet kasları, subakromiyal bursa, korakoakromiyal ligament ve biceps brachinin uzun başı bu aralıktan geçmektedir (Garving et al., 2017).

Subakromiyal sıkışma sendromu omuz abduksiyon veya elevasyon hareketlerinde, rotator manşet tendonlarının ve subakromiyal bursanın, humerus başı ile akromiyon, korakoakromiyal ligament ve korakoid çıkıntının oluşturduğu korakoakromiyal ark arasında sıkışmasıdır. Omuz ağrısının en çok görülme sebeplerinden biridir (Lyons and Orwin, 1998). Tedavi alınmadığı durumlarda bu patoloji rotator manşet tendon yırtıklarına ilerleyebilmektedir (Akman ve Küçükaya, 2003).

Hastalar genellikle baş üstü aktivitelerde kademeli olarak başlayıp ilerleyen, istirahatte veya geceleri de olabilen ağrı durumundan yakınır. Ağrı çoğunlukla deltoid kası üzerinde hissedilir. Hastalar ağrılı ark dediğimiz omuzun 70° ile 120° arasındaki abduksiyon hareketinde ağrı tarif ederler (Almekinders, 2001).

Etyolojiyi belirlemek tedavi programına karar verebilmek için önemlidir. Genel olarak anatomik varyantlar, yapısal anomaliler, kronik aşırı kullanım, akut yaralanmalar, omuz instabilitesi ve rotator manşet kaslarının zayıflığı nedenler arasında sayılır (Lyons and Orwin, 1998). Subakromiyal sıkışma sendromu etyolojisine göre eksternal (primer ve sekonder) ve internal sıkışma olarak iki başlıkta incelenir (Beirer et al.2017).

Neer (1983) subakromiyal sıkışma sendromunu 3 evreye ayırmıştır:

Evre I: Genelde 25 yaşın altındaki bireylerde, sportif veya baş üstü aktivitelerde aşırı kullanım sonucunda görülür. Rotator manşet tendonlarında yaralanmaya bağlı ödem ve hemoraji oluşur. Aktiviteyle artan ağrı görülür ancak kas kuvvet kaybı ve omuz hareketlerinde limitasyon yoktur. Genellikle konservatif tedavi ile iyileşme sağlanabilmektedir.

Evre II: Genelde 25 ile 40 yaş arasındaki bireylerde görülür. Yaralanma bu evrede subakromiyal bursada kalınlaşma, rotator manşet tendonlarında fibrozis ve tendinite doğru ilerler. Hastalarda omuz eklem hareket açıklığında azalma, günlük yaşam aktivitelerinde veya geceleri daha şiddetli ağrı görülmektedir.

Evre III: Genelde kronik semptomları olan 40 yaş üstü bireylerde görülür. Bu evrede rotator manşet ve biceps tendonlarında kısmi veya tam kalınlıkta yırtıklar, humerusun büyük tüberkülü ve akromiyonda kemik lezyonları görülür. Hastalarda diğer semptomların yanında rotator manşet kaslarında kuvvet kaybı da görülmektedir (Neer, 1983).

2.4.4.2. Kalsifik Tendinit. Kalsifik tendit, rotator manşet tendonlarında veya subakromiyal bursa da tek veya çoklu görülebilen kalsifik birikintilerin neden olduğu yaygın bir omuz patolojisidir. Patolojinin omuzda en sık görüldüğü yer supraspinatus tendonunun kritik bölgesidir, sonrasında infraspinatus ve subskapularis tendonlarında da görülebilir (Chianca et al., 2018). Genellikle 30-50 yaş arasındaki bireylerde görülür ve kadınları erkeklerden daha sık etkilemektedir. İnsidansı %2,7 ile %20 arasında değişmektedir. Genelde patoloji kendiliğinden çözülür ya da konservatif tedavi ile düzelir. Bazı vakalarda ise çözülme olmayarak ağrı durumu uzun sürebilir (Merolla et al., 2016).

Kalsiyum birikimi sırasında hastalar genelde ağrısız ya da hafif semptomlu olabilir. Bu kalsifik tortuların reabsorbe olmasıyla ağrı artar, buna bağlı olarak eklem hareket açıklığında azalma da görülebilir. Hastalık 4 evrede tanımlanabilir. Akut formda şiddetli ağrı, hassasiyet ve buna bağlı olarak fonksiyon kaybı görülmektedir. Genellikle 1-6 hafta arasında sürer. Kronik tekrarlayan formda semptomlar değişkendir, bazen ağrı görülürken bazen hissedilmez. Hastalar akut evreyi yaşamadan da bu evreye geçebilirler, genellikle 6 hafta ile 6 ay arasında sürer. Kalıcı kronik form 6 aydan uzun süren, artma ya da azalma olmadan ağrının sürekli olduğu evredir. 4. formda hastalar artık asemptomatiktir (Oliva et al., 2011)

Hastalığın patogenezi hakkında hala kesin net bir bilgi yoktur. Hücrede tenositlerin kondrositlere metaplastik dönüşümü nedeniyle tendon içerisinde hidroksiapatit kristallerinin birikmesi ile hücre aracılı kalsifikasyona yol açtığı düşünülmektedir (Chianca et al., 2018).

2.4.4.3. Rotator Manşet Tendiniti ve Yırtıkları.

2.4.4.3.A. Rotator Manşet Tendiniti. Rotator manşet tendonlarının inflamasyonudur. Genellikle subakromiyal sıkışma sendromunda tendonlarda oluşan yapısal değişiklik ve dejenerasyonla tendinit oluşumu görülmektedir. Rotator manşet tendiniti, akut ve kronik olarak iki tipte görülebilir.

Akut tendinit, omuza alınan direkt darbeler ve uzatılmış kol üzerine düşmeler gibi durumlarda doğrudan yaralanmaya bağlı olur. Kronik tendinit ise genellikle sportif veya mesleki aktivitelerde tekrarlı ve aşırı kullanıma bağlı oluşabilmektedir. Tedavi edilmeyen ve tekrarlayan travmalara maruz kalınmasıyla tendonlardaki patoloji tendinitten kısmı ya da tam yırtığa doğru ilerleyebilir (Varacallo et al., 2023).

2.4.4.3.B. Rotator Manşet Yırtıkları. En sık rastlanan kas iskelet problemlerinin başında gelen omuz ağrısının, en önemli nedenlerinden birisi rotator manşet yırtıklarıdır. Hastalar genellikle asemptomatik olduğu için hastalığın görülme oranını net bir şekilde ifade etmek zordur. Görülme oranı %5-%40 arasında değişmektedir ve bu oran yaşla birlikte artar (Oliva et al.,2016).

Hastalığın etyopatogenezinde hem ekstrinsik hem de intrinsik teorilerin etkili olduğu bilinse de temelde akut ya da kronik tekrarlayıcı travmaya bağlı yırtığın olduğu kabul edilir. Hastalar genelde ilk aşamada ağrı sonrasında hareket kısıtlılığı ve kas kuvvet kaybı gibi semptomlar gösterirler. Rotator manşet yırtıkları, kısmi yırtıktan tam kat yırtığa kadar farklı şekillerde olabilir (Mahiroğulları ve ark., 2013).

Kısmi yırtıklar bursa ya da eklem komşuluğunda ve tendon içinde oluşabilmektedir. Bursa taraflı yırtıklar genellikle subakromiyal sıkışma sendromunda görülür ve vaskülarizasyonun iyi olması nedeniyle iyileşme oranı eklem komşuluğundaki yırtıklara göre daha yüksektir (Llopis et al., 2021).

2.4.4.3.C. Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflandırılması. Rotator manşet yırtıklarında tanı koymayı ve hastaya uygun doğru tedavi yöntemini uygulayabilmeyi kolaylaştırmak için çeşitli sınıflandırma yöntemleri kullanılmaktadır (Mahiroğulları ve ark., 2013).

Günümüzde en çok kullanılan Cofield sınıflandırması, yırtığı boyutlarına göre ayırmaktadır (Dang and Davies, 2018; Cofield,1985):

- Küçük yırtık** < 1 cm
- Orta yırtık** 1-3 cm
- Büyük yırtık** 3-5 cm
- Masif yırtık** > 5 cm

Wolfgang sınıflandırması rotator manşet yırtıklarını şekillerine göre ayırmaktadır (Wolfgang, 1974):

- Transvers lineer:** Supraspinatus kasının insersiyosunda olan yırtık
- Hilal:** Transvers yırtıkların infraspinatus ve supraspinatus tendonlarının çekmesiyle oluşan yırtık şekli
- L:** Transvers yırtık ile supraspinatus ve infraspinatus arasından longitudinal şeklinde yırtığın bulunması
- Ters L:** Rotatordaki interval kısmına uzanan yırtık

-Dörtgen: İnfraspinatus ve supraspinatus uzantıları olan transvers retrakte yırtık

-Masif: Subskapularis veya Teres Minörün tendonlarının katıldığı yırtık

Kısmi yırtıklarda yırtığın derinliği, alan büyüklüğü ve yerine göre yapılan Ellman sınıflandırması kullanılabilir. Bu sınıflama normal rotator manşet tendon kalınlığını 10-12 mm olarak kabul etmektedir. Yerine göre 3 tip yırtık tanımlanmaktadır: A eklem taraflı, B bursa taraflı ve C intratendinöz yırtıklar (Ellman,1990).

1.Derece: Derinliği 3 mm'den az olan, tüm tendonun 1/4'ünden daha azını etkileyen yırtıklardır.

2.Derece: Derinliği 3-6 mm, tüm tendonun 1/2'sinden daha azını etkileyen yırtıklardır.

3.Derece: Derinliği 6 mm'den fazla, tüm tendonun en az yarısını etkileyen yırtıklardır.

Matsen sınıflandırması yırtığı genişliğine ve etkilenen kaslara göre ayırmaktadır (Matsen et al.,2021):

Evre 1: İzole tam kat supraspinatus yırtığı (4 cm)

Evre 2: Tam kat supraspinatus yırtığı ve kısmi infraspinatus yırtığı (2-4 cm)

Evre 3: Tam kat supraspinatus, infraspinatus ve subskapularis yırtığı (>4 cm)

Evre 4: Rotator manşet yırtık artropatisi

Patte sınıflandırması ise rotator manşet yırtıklarını birden çok parametrede daha ayrıntılı sınıflandırmaktadır (Patte, 1990).

Tablo 2. 1. Patte Sınıflandırması (Patte, 1990).

<u>-Yırtığın Derecesi</u> Grup 1: Kısmi yırtıklar ya da kemikten ayrışımı 1 cm'den küçük olan tüm-cisim yırtıkları A. Derin, parsiyel yırtıklar B. Yüzeyel yırtıklar C. Küçük olan tüm-cisim yırtıkları Grup 2: Supraspinatusun tüm-cisim yırtıkları Grup 3: Birden fazla tendondaki tüm-cisim yırtıkları Grup 4: Sekonder osteoartritle birlikte masif yırtık
<u>-Yırtığın Sagital Düzlemdeki Topografisi</u> Segment I: Subskapulariste yırtık Segment II: Korakohumeral ligamentte yırtık Segment III: İzole supraspinatus yırtığı Segment IV: Supraspinatusun tamamı ve infraspinatusun parsiyel yırtığı Segment V: Supraspinatus ve infraspinatusun yırtığı Segment VI: Subskapularis, supraspinatus ve infraspinatusun yırtığı
<u>-Yırtığın Frontal Düzlemdeki Topografisi</u> Seviye I: İnseriyoda proksimal güdük Seviye II: Caput humeri seviyesinde proksimal güdük Seviye III: Glenoid seviyesinde proksimal güdük
<u>-Kasın Kalitesi</u> 1. Minimal yağ katmanı 2. Kasten az yağ 3. Kas ve yağ eşit 4. Kasten çok yağ
<u>-Biceps Tendonunun Durumu</u> 1. Sağlam olması 2. Sublükse olması 3. Disloke olması

2.4.5. Rotator Manşet Lezyonlarında Klinik Semptomlar

Rotator manşet lezyonlarında ana semptom ağrıdır. Ağrı travmaya bağlı akut ya da kronik mekanizmaya bağlı atravmatik olup hafif seviyeden yüksek seviyelere artarak seyredebilir. Ağrı özellikle baş üstü aktivitelerde, ağır eşya taşımak gibi zorlayıcı işlerde ve geceleri artmaktadır (May and Garmel, 2023). Hastalar ağrıyı genelde omuzun anterolateral, deltoid kası boyunca, kolun laterali ve dirseğe kadar olan bölgelerde hissederler. Hastaların %83'ünde gece ağrısı vardır ve etkilenen omuz üzerine yattıklarında ağrının şiddetlendiğini ifade ederler. (Sambandam et al., 2015).

Ağrı şikayetiyle hastaların omzunu çok kullanmaması eklem hareket açıklığında azalmaya sebep olabilir. Buna da bağlı olarak uyuşma, kas kuvvet kaybı, fonksiyonellikte bozulma, günlük yaşam aktivitelerinde ve yaşam kalitesinde azalma görülmektedir (Browning and Desai, 2004).

Kas kuvvet kaybı sadece rotator manşet kaslarında değil skapulotorasik kaslarda da görülür. Özellikle serratus anterior ve trapezius kaslarındaki zayıflık stabilizasyonun bozulmasına, skapulanın aşırı protraksiyonuna ve bu da subakromiyal sıkışmaya neden olur (Browning and Desai, 2004).

Hastaların yaklaşık %90'ında uyku kalitesinde azalma ve %25'inde depresyon ve anksiyete semptomları görülmektedir. Depresyon ve anksiyete, hastalığın şiddeti ve prognozu için önemli bir parametredir. Yüksek seviyedeki depresyon ağrı ve kinezyofobi ile, anksiyete ise ağrı şiddeti algısı, fonksiyon kaybı ve iyileşememe düşüncesi ile ilişkilidir (Yavuzdemir ve ark., 2021).

Rotator manşet kasları skapulaya tutunarak kinetik zincir fonksiyonu oluşturup, dinamik stabiliteden sorumlu olurlar. Rotator manşet lezyonlarında, kas moment dengesinin bozulması bu kinetik zincir fonksiyonunu etkileyerek eklemde mobilite ve stabilite sorunlarına neden olabilir. Bu uyumsuzluk beraberinde ağrıyı da meydana getirmektedir (Karartı ve ark.,2020; Erdoğanoglu ve Gorgulu, 2022). Üst ekstremitedeki stabilite ve mobilitenin bozulması, omuz hareket paterninin etkilenmesine ve bu da günlük yaşamda ve sportif aktivitelerde fonksiyonelliğin kaybına yol açar (Kamalı ve Narin, 2022).

2.4.6. Rotator Manşet Lezyonlarında Tanı

2.4.6.1. Hasta Hikayesi. Tam ve doğru bir hasta hikayesi almak, doğru tanıyı koyabilmek, hastanın semptomlarını görebilmek, hastalığın bireyin kişisel ve mesleki yaşamına etkilerini saptayabilmek ve uygun tedavi yöntemini belirleyebilmek için

önemlidir (Whittle and Buchbinder, 2015). Tam bir hasta hikayesi, spor ve mesleki aktiviteleri, omuz veya boyunda travma hikayesi, tıbbi hikayesi ve ek hastalıkları, dominant kol kullanımı gibi bilgileri kapsamalıdır (Varacallo et al.,2023).

2.4.6.2. Fizik Muayene. Omuzdaki ağrının sebepleri farklı yapılar olabilir bu nedenle fizik muayene tanı için çok önemlidir (Whittle and Buchbinder, 2015). Boyun bölgesinde servikal radiküler ağrı ve diğer servikal patolojileri ekarte etmek için hassasiyet varlığı, eklem hareket açıklığı ölçümü, baş pozisyonunun gözlemlenmesi, Spurling testi ve nörovasküler muayene gibi değerlendirmeler yapılmalıdır. Omuz kuşağı ön, arka ve yandan olmak üzere eritem, şişlik, kas atrofisi, yara izleri, omuz pozisyonu ve skapular diskinezi yönünden bilateral gözlemlenmelidir (Varacallo et al.,2023).

Rotator manşet kasları ve insersiyon noktaları olan humerusun büyük tüberkülü, klavikula, akromiyon, sternoklavikular eklem, akromiyoklavikular eklem, korokoid çıkıntı, skapulotorasik kaslar gibi kemiksi ve yumuşak dokular palpe edilerek ağrı, şişlik ve hassasiyet durumu değerlendirilmelidir (Browning and Desai,2004).

Omuzun tüm yönlerde hareket aralığı aktif ve pasif olarak bilateral değerlendirilip karşılaştırılmalıdır. Omuz kas kuvveti ve C5-T1 sinir kökleri için motor muayene değerlendirmesi yapılabilir (Varacallo et al.,2023).

2.4.6.3. Ortopedik Özel Omuz Testleri. Özel omuz testleri, ağrının nedenini bulmak için klinikte yaygın olarak kullanılan tanıya yardımcı testlerdir. Ancak rutinde hangi testlerin özellikle kullanılması gerektiği ve özel olduğu konusunda yeterince fikir birliği yoktur (May and Garmel, 2023).

Hawkins ve Neer testleri subakromiyal sıkışma sendromunda kullanılan testlerdir ve pozitifliğinde hastalarda sıkışma semptomları görülür. Rotator manşet yırtıkları ve tendinopatileri için de çeşitli klinik testler kullanılmaktadır. Hastalar bu testlerde, uygulanan dirence karşılık veremez ya da testteki pozisyonunu koruyamaz ise test pozitif olarak kabul edilir. Değerlendirmede supraspinatus için Jobe testi, kol düşme testi (drop arm); infraspinatus ve teres minör için dirençli dış rotasyon testi ve dış rotasyon gecikme işareti; Subskapularis için internal rotasyon gecikme işareti, Lift-off testi ve Belly pres testi; biceps için Yergason testi, Speed testi ve O'Brien testi kullanılmaktadır (Varacallo et al., 2023; Browning and Desai, 2004).

2.4.6.4. Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri. Hastalığın doğal klinik seyrinden farklı olması ya da tanımı koymada zorluk yaşanması durumunda görüntüleme yöntemleri kullanılabilir. Bu durumda düz radyografiler, ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme tercih edilebilir (Whittle and Buchbinder, 2015).

2.4.6.4.A. Radyografiler. Omuz radyografisi, anteroposterior (AP) grafi (yani, "Grashey" görünümü) ve aksiller lateral grafiyi kapsamalıdır. Bu görüntülerde humerus ile akromiyon arasındaki mesafe ölçülebilir. Ayrıca skapulanın Y grafisi (skapulanın lateral görünümü) de akromiyonun morfolojisi hakkında bilgi verir. Hastalarda, eklem osteoartriti, kalsifik tendinit, osteofit, kistik dejenerasyonlar ve diğer kemik patolojilerini belirlemek için radyografiden yararlanılabilir (Varacallo et al.,2023).

2.4.6.4.B. Ultrasonografi. Rotator manşet tendonlarındaki dejenerasyon, ödem, kısmi ya da tam yırtıklar gibi birçok patolojiyi tespit etmede kullanılabilir, tendon görüntülemesi çok iyidir ve düşük maliyetlidir. Hastalığın tanısını koymada başarısı değişkendir çünkü standardizasyonu zordur ve kullanımı tecrübeye göre değişebilmektedir. (Browning and Desai,2004).

2.4.6.4.C. Manyetik Rezonans Görüntüleme. Konservatif tedaviden fayda göremeyen hastalar için değerlendirmede altın standarttır. Yaralanmanın derecesini belirlemede önemlidir. Rotator manşet yırtığının boyutu, yeri, kalınlığı, yağlı dejenerasyona uğraması ve geri çekilme düzeyi gibi yaralanmanın pek çok özelliğini ortaya koyar. Bunun yanında eklem yaralanmaları, akromiyon morfolojisi, bursit ve ödem varlığı gibi durumların da açıkça görülmesini sağlamaktadır (Browning and Desai,2004).

2.4.7. Ayırıcı Tanı

Hastalarda rotator manşet lezyonlarıyla benzer klinik özellikler gösteren diğer patolojilerin iyi bilinmesi ve manşet lezyonlarından ayırt edilmesi önemlidir (Whittle and Buchbinder, 2015):

- SLAP ya da diğer labral patolojiler, glenohumeral instabilite
- Adheziv kapsülit
- İleri dejeneratif eklem hastalıkları, artritler, avasküler nekroz, kırıklar

- Servikal radikülopati,
- Supraskapular nöropati, Torasik çıkış sendromu (TOS), Brakiyal pleksus yaralanması
- Miyokardiyal iskemi, apikal akciğer kanseri (Pancoast tümörü)
- Bölgesel ağrı sendromları ve fibromiyalji

2.4.8. Rotator Manşet Lezyonlarında FTR Değerlendirmesi

2.4.8.1. Anamnez. Hastaların yaşı, mesleği, varsa travma öyküsü ve semptomları, başlangıcı, süresi, şiddeti, hangi durumlarda şiddetlenip hangi durumlarda rahatladığı sorgulanmalıdır. Ayrıca tedaviye karar verirken etkili olacağından hastanın tıbbi geçmişi de sorulmalıdır. Kullandığı ilaçlar, geçirdiği cerrahi müdahaleler, yapılan enjeksiyonlar ve fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları öğrenilmelidir (Tytherleigh-Strong et al., 2001).

2.4.8.2. İnspeksiyon. Her iki omuz eski skar doku, renk değişimi, şişlik, deformite, atrofi yönünden karşılaştırılarak incelenmelidir. Anterior, posterior ve lateralden postür analizi yapılarak omuz pozisyonu (proraksiyon-retraksiyon), skapula seviyeleri, kanat skapula ve kifozite varlığı kontrol edilmelidir (Tytherleigh-Strong et al., 2001).

2.4.8.3. Palpasyon. Dokulardaki ısı artışı, şişlik, gerginlik ve hassasiyeti değerlendirmek gerekir. Özellikle palpasyonda ağrı noktaları ve yayılımları belirlenmelidir. Ayrıca biceps tendonu, kuadrangüler boşluk, supraskapular çentik ve miyofasial ağrı noktaları da diğer patolojileri ayırmak için palpe edilip değerlendirilebilir (Tytherleigh-Strong et al., 2001).

2.4.8.4. Normal Eklem Hareketi Değerlendirmesi. Omuzun tüm yönlerdeki eklem hareket açıklığı hem aktif hem de pasif olarak bilateral ölçülerek sağlam taraf ekstremité ile karşılaştırılmalıdır. Hareket sırasında ağrı, kuvvet, hareket alanı, end-feel ve hastanın hareketi yapma isteğine bakılarak kontraktıl ve inert dokular değerlendirilir (Sizer et al., 2003).

Gonyometreler, inklinometreler, bilgisayar destekli video hareket analiz sistemleri, radyografi, fotoğrafik ve sinematografik yöntemler değerlendirmede kullanılabilir (Hayes et al., 2001). Gonyometreler, pratikte en sık kullanılan eklem

hareket açıklığı ölçüm aracıdır. Bunlar evrensel gonyometre (universal), gravite gonyometre, sıvı gonyometre ve elektrogonyometre olarak çeşitlere ayrılır. Değerlendirmeler, tedaviden sonra iyileşme düzeyini ve tedavinin etkisini gösterdiği için ölçümlerin güvenilirliği çok önemlidir. Değerlendirmelerde, değerlendirici içi güvenlik değerlendiriciler arası güvenlikten daha fazla olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (Sabari et al.,1998).

2.4.8.5. Kas Kuvveti Değerlendirmesi. Kas kuvveti değerlendirilmesi yaralanmanın düzeyini ve tedavinin etkinliğini belirlemek için tedavi öncesi ve sonrası yapılabilir. Test sırasında kuvvet ve ağrı değerlendirilerek tendinit ya da yırtık gibi patolojilerin varlığı hakkında bilgi edinilebilir. Hastalarda özellikle rotator manşet, biceps ve deltoid kaslarının izole olarak değerlendirilmesi önemlidir (Chamorro et al., 2021). Hastalarda kas kuvveti manuel kas testi, dijital dinamometre, el dinamometresi (kavrama kuvveti), tensiometre, 1 maksimum tekrar ve bilgisayar destekli sistemler kullanılarak değerlendirilebilir (Taşdemir, 2019).

2.4.8.6. Ağrı Değerlendirmesi. Hastaların ağrı şiddetini belirlemek ve tedavi programının gidişatına yön vermek için ağrıyı değerlendirmek önemlidir. Ağrının nerede olduğu, nasıl ve ne zaman başladığı, neden olan faktörler, ne durumda artıp azaldığı ve gece ağrısı sorgulanmalıdır (Chaffee et al., 2011). Ağrıyı değerlendirmek için çeşitli ölçekler geliştirilmiştir. Vizüel Analog Skala (VAS), McGill Ağrı Anketi (MPQ), Sayısal Derecelendirme Ölçeği (NRS) ve Sözel Derecelendirme Ölçeği (VRS) değerlendirmede sıklıkla kullanılmaktadır (Robinson et al., 2024).

2.4.8.7. Fonksiyonelliğin Değerlendirilmesi. Ağrı ve hareket kısıtlılığı hastaların günlük yaşam aktivitelerinde ve fonksiyonellikte bozulmalara neden olur. Bu disabilitenin ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi için pratikte farklı testler kullanılmaktadır (Karabay ve ark., 2019). Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi (DASH), Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (SPADİ), Amerikan Omuz ve Dirsek Cerrahları Anketi (ASES) ve Constant (Murley) Skoru değerlendirmede en yaygın kullanılan ölçeklerdir (Angst et al., 2011).

2.4.8.8. Anksiyete ve Depresyon Değerlendirmesi. Hastalardaki psikolojik faktörler iyileşmeyi etkilediği gibi, kronik ağrı durumu da kinezyofobi ve disabiliteye

sebepler olarak bireylerde depresyon ve anksiyete oluşmasını tetikler. Tedavi etkinliğini ve iyileşmeyi belirlemek için bu kısır döngüde oluşan depresyon ve anksiyetenin değerlendirilmesi gerekir. Beck Depresyon Anketi (BDI), Durumluk- Sürekli Anksiyete Envanteri, Hamilton Depresyon Ölçeği, Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HADS) ve Ağrı Felaketleştirme Ölçeği değerlendirmede kullanılabilir (Martinez-Calderon et al., 2018).

2.4.8.9. Üst Ektremite Fiziksel Performans Değerlendirmesi. Omuz patolojilerinde mobilite ve stabilite arasındaki dengesizlik hareket ve fonksiyonlarda bozulmaya neden olur. Bu nedenle hastalar kas gücü, mobilite, stabilite gibi fonksiyonel hareketin temel unsurlarını içeren fiziksel performans testleri ile değerlendirilebilir (Kamalı ve Narin, 2022; Jeon et al., 2023).

Bu fonksiyonel hareket testleri, üst ekstremitenin mobilite, stabilite ve dinamik dengesinin değerlendirilmesini sağlar. Değerlendirmede Üst Ekstremit Y Denge Testi, Tek Kol Zıplama Testi ve Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremit Stabilizasyon Testi kullanılabilir (Cramer et al., 2017).

2.4.9. Rotator Manşet Lezyonlarında Tedavi Yöntemleri

Tedavi yöntemleri konservatif ve cerrahi tedavi olarak ikiye ayrılır. Tedavide hastanın yaşı, tedavi sonrası hedefleri, cerrahi tedavinin riskleri, ek hastalıkları, yaralanmanın akut ya da kronik olması, yırtık varlığı, yırtığın boyutu, şekli ve yeri dikkate alınıp hastaya özel bir plan oluşturulmalıdır. Genellikle ilk tercih edilen ve etkili olan tedavi yöntemi konservatiftir.

Rotator manşet yırtığı olan, asemptomatik ya da yeni tanı almış semptomatik hastalarda konservatif tedavi tercih edilmelidir. Konservatif tedaviye cevap vermeyen olgularda cerrahi tedavi düşünülebilir. (May and Garmel, 2023; Tytherleigh-Strong et al., 2001).

2.4.9.1. Cerrahi Tedavi Yöntemleri. Son dönemlerde yeni cihaz ve tekniklerin kullanılmasıyla cerrahide açık tekniklerden ziyade artroskopik teknikler (mini açık tamir veya tam artroskopik) daha çok tercih edilmektedir. (Sambandam et al., 2015). Tedavide bu açık veya artroskopik cerrahi seçenekleriyle rotator manşet debridmanı, akromiyoplasti, subakromiyal dekompresyon, distal klavikula eksizyonu ve rotator manşet yırtık tamiri yapılabilir. Hangi yöntemin seçileceği

patolojinin durumu, cerrahın bilgisi, hastanın kişisel özellikleri gibi birçok faktöre bağlıdır (Varacallo et al.,2023).

Artroskopik cerrahinin daha az invaziv olması, hastaların günlük aktivitelerine daha hızlı dönebilmesi, ağrının daha az olması ve cerrahide yırtık bölgesine daha kolay ulaşarak tamirinin rahat yapılabilmesi en önemli tercih edilme nedenleridir. Artroskopik cerrahiler içerisinde de hastanın kuvvet kaybı daha fazla ve yırtığın daha sağlam bir şekilde onarılması gerekiyorsa mini açık tamir yöntemi seçilmektedir. Genç ve aktif bireylerde, akut travmaya bağlı gelişen ve ciddi disabilite oluşturan rotator manşet yırtıklarında erken cerrahi tedavi gereklidir. Masif yırtıklarda açık cerrahi altın standarttır. 3-6 ay arasında konservatif tedaviden fayda göremeyen hastalarda ikincil olarak cerrahi tedavi tercih edilebilir (Terzi ve Zeybek, 2021).

2.4.9.2. Konservatif Tedavi Yöntemleri. Tedavinin temel amacı ağrıyı gidermek ve fonksiyonelliği arttırmaktır. Konservatif tedavi yöntemleri başlıca koruma, medikal tedavi ve fizyoterapi ve rehabilitasyondan oluşmaktadır. Tedavi planı yaralanma derecesine ve hastanın kişisel özelliklerine göre oluşturulup erken dönemde başlatılmalıdır (Smith and Smith, 2010).

2.4.9.2.A. Medikal Tedavi. Medikal tedavide non-steroid antiinflatuar ilaç tedavisi, subakromial bölgeye kortikosteroid enjeksiyonu, trombositten zengin plazma (PRP) ve hyaluronik asit enjeksiyonu uygulanmaktadır (Tossolini Goulart et al., 2022).

Non-steroid antiinflatuar ilaçlar ağrıyı ve inflamasyonu azaltmak amacıyla kullanılır. Diğer yöntemlerle semptomlarda rahatlama olmuyorsa kortikosteroid enjeksiyonu tercih edilebilir. Ağrı ve inflamasyonu azaltmada faydalı olsada tek başına kullanıldığında uzun vadede iyi etki gösterdiğine dair az sayıda çalışma bulunmaktadır. Steroidler, hücre ölümüne ve tendonlarda atrofiye sebep olduğundan kullanımı yılda üçü geçmemelidir (Dang and Davies, 2018; Smith and Smith, 2010).

2.4.9.2.B. Koruma. Hastalar ilk önce koruma aşamasına alınarak ekstremitenin dinlendirilip, ödem ve ağrı kontrol edilmeye çalışılır. Bu evrede özellikle baş üstü hareketler, ağır kaldırma, geceleri omuz üstüne yatmak ve ağrı yaratacak şiddetli sportif ve mesleki aktivitelerden uzak durulması gerekir. Bu konuda hasta eğitimi ve aktivite modifikasyonu yapılmalıdır. Ağrı çok şiddetliyse hastalar bu dönemde omuz

askısı da kullanılabilir ancak eklem hareket açıklığının kısıtlanmaması için kısa süreli kullanım önerilir (Terzi ve Zeybek, 2021; Tytherleigh-Strong et al., 2001).

2.4.9.2.C. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. Fizyoterapi ve rehabilitasyon, hasta eğitimi, elektroterapi yöntemleri, sıcak-soğuk yüzeysel ajanlar, manuel terapi teknikleri, kinezyolojik bantlama ve egzersiz tedavisini içermektedir. Tedavide amaç eklem hareket açıklığını arttırmak, ağrıyı azaltmak, kas kuvvetini arttırmak, skapula-humeral ritmi düzenlemek, rotator manşet ile diğer omuz kasları arasındaki dengeyi sağlayarak stabilite ve fonksiyonelliği arttırmak ve genel iyilik halini arttırmaktır. Tedavi programı bireysel olmalı ve erken dönemde başlanmalıdır (Terzi ve Zeybek, 2021; Whittle and Buchbinder, 2015).

Rehabilitasyon programı genellikle 3 evrede ilerler. İlk evrede hedef ağrıyı gidermek ve yavaş yavaş eklem hareket açıklığını arttırmaktır. Ağrı yönelik uygulamalar, istirahat ve eklem hareket açıklığı egzersizleri uygulanabilir. Ağrıda azalma olunca ikinci evreye geçilir. Bu evrede pasif aktif eklem hareket açıklığı artırılmalı, rotator manşet, deltoid ve skapulotorasik kasları güçlendirmeye geçilmelidir. Üçüncü evrede kas güçlendirme ve fonksiyonel egzersizlerle hastaların günlük yaşam, iş ve sportif aktivitelere dönüşü sağlanır (Pegreff et al., 2011).

-Elektroterapi Yöntemleri: Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), ultrason, lazer, iyontoforez, Ekstrakorporeal şok dalgası tedavisi (ESWT), nöromüsküler elektrik stimülasyonu (NMES), akupunktur tedavide kullanılan yöntemlerdir. Kullanım amacı ağrıyı azaltmak, inflamasyonu azaltarak doku iyileşmesini sağlamak, kas gücünü arttırmak ve eklem sertliklerini azaltmaktır. Yapılan çalışmalarda elektroterapi yöntemlerinin tedaviye katkısının bulunduğu bildirilmiş ancak bu yöntemlerin kanıt düzeyleri düşük bulunmuştur (Whittle and Buchbinder, 2015; Browning and Desai, 2004).

TENS: Ağrıyı azaltma ve vaskülarizasyonu artırma gibi etkilerinden dolayı tedavide en çok kullanılan modalitedir. Elektrik stimülasyonu ağrı bölgesine yakın deriye yerleştirilen elektrotlar ile iletilir. Buradaki ağrıyı azaltma mekanizması Kapı kontrol teorisine dayanmaktadır. Güncel kullanılan TENS cihazlarında yoğunluk 1-80 mA, frekans 1-150 Hz, dalga genişliği 50-300 µs arasında değişmektedir. En çok kullanılan türü konvansiyonel TENS olup, akupunktur benzeri, kısa yoğunluklu,

patlayıcı (BURST) ve modüle TENS gibi farklı türleri de vardır (Aydoğdu ve ark., 2023; Page et al., 2016).

Ultrason: Ultrason kristal ses başlığı kullanarak, 3 cm ya da daha derin dokulara ultrasonik dalgalar yoluyla enerji iletilen derin ısı ajanıdır. Ultrasonik dalgaların frekansı 1 ya da 3 MHz, yoğunlukları 0,1 ile 3 w/cm² arasındadır. Tedavi sürekli ve kesikli olarak iki ayrı tipte uygulanabilir. Tedavide derin dokularda ısı etkisi oluşturmak için sürekli tip, ısı etkisi olmadan fizyolojik etkiler oluşturmak için kesikli tip kullanılmalıdır (Page et al., 2016). Ultrason dolaşımı artırır, ağrıyı ve inflamasyonu azaltır, doku iyileşmesini artırır, eklem kontraktürleri ve yapışıklıkların çözünmesini sağlar (Allen, 2006).

-Yüzeyel Ajanlar

Termoterapi: Hotpack, parafin, hidroterapi, infraruj gibi kızılötesi lambalar tedavide kullanılan yüzeyel ısı ajanlarıdır. Tedavideki etkileri, dolaşımı ve iyileşmeyi arttırmak, kronik dönemde ağrıyı azaltmak, kas ve diğer dokularda gevşeme sağlayarak esnekliği arttırmaktır. Ağrıyı azaltma mekanizması metabolik, nöromusküler ve hemodinamik sistemlerdeki değişime bağlı olmaktadır. Ödem, iltihap ve akut yaralanmalarda uygulanmaz (Allen, 2006).

Kriyoterapi: Cold pack, buz masajları, kontrast banyo ve soğutucu spreylere tedavide kullanılan yüzeyel soğutma ajanlarıdır. Tedavideki etkileri inflamasyonu kontrol altına almak, ağrı ve ödemi azaltmaktır. Genellikle akut yaralanmada kullanılmaktadır (Allen, 2006).

-Egzersizler: Egzersiz programı için standardize edilmiş ve kanıtlanmış bir kılavuz yoktur. Bu nedenle program değerlendirme sonuçlarına bakılarak hastalara göre bireysel oluşturulmalıdır (Whittle and Buchbinder, 2015). Yaralanmayı arttırmamak için egzersiz programı kademeli olarak ilerletilmelidir (Browning and Desai, 2004). Rotator manşet lezyonlarında uygulanan egzersiz terapisi, egzersiz yapmayan hastalara göre ağrıyı azaltma, fonksiyonelliği artırma ve iyileşmeyi sağlamada daha etkili olmuştur (Green, et al., 2003). Özellikle rotator manşet ve skapulotorasik kaslara odaklanan egzersizler diğer egzersizlerden daha etkilidir (Diercks et al., 2014).

Eklem Hareket Açıklığı Egzersizleri: Eklem kısıtlılığını engeller, ağrıyı azaltır ve hastaların günlük aktivitelerine daha hızlı dönmesini sağlar. Pasif, aktif-yardımlı ve aktif olmak üzere üç şekilde yapılabilmektedir. Yer çekiminin etkisini azaltmak için egzersizler erken dönemde sırtüstü yatış pozisyonunda pasif yapılabilir.

Codman sarkaç egzersizleri, Wand egzersizi, parmak merdiveni ve makara egzersizleri eklem hareket açıklığı egzersizlerine örnektir (Browning and Desai, 2004).

Kuvvetlendirme Egzersizleri: Kuvvetlendirme egzersizleri izometrik ve izotonik olarak yapılabilir. Yaralanma düzeyini ve tendon hasarını arttırmamak için erken dönemde izometrik ya da düşük dirençli egzersizler tercih edilmelidir. Egzersizin tekrar sayısı arttıkça yaralanan dokuda vaskülarizasyon ve fibroblast sayısı artar. Buna bağlı olarak kollejen üretilir ve tendonun kuvvet ve dayanıklılığı artar (Browning and Desai, 2004).

Tedavide başlıca rotator manşet, deltoid ve skapulotorasik kaslara kuvvetlendirme egzersizi yapılmalıdır. Kuvvetlendirme egzersizleri elastik bant, serbest ağırlık, kum torbası ve el ile manuel direnç verme yöntemiyle yapılabilir. Hastalarda egzersiz sırasında ve sonrasında ağrı olursa egzersiz programı tekrar düzenlenmelidir (Pegreff et al., 2011).

Germe Egzersizleri: Eklem hareket açıklığını arttırmak, eklem ve yumuşak dokularda esnemeyi sağlamak amacıyla yapılabilir. Germe egzersiz olarak duvarda yürüme, duvarda havlu kaydırma, kapıya asılma, posterior ve anterior kapsül germe egzersizleri yapılabilir (Pegreff et al., 2011).

Açık ve Kapalı Kinetik Zincir Egzersizleri: Kapalı kinetik zincir egzersizleri, açık kinetik zincir egzersizlere göre daha az makaslama kuvveti oluşturarak, omuz ve skapula çevresi kaslarda koaktivasyonu, proksimal eklemlerde ise stabilizasyonu artırır. Kapalı kinetik zincir egzersizleri özellikle omuzdaki stabilizatör kasların kuvvetlendirilmesinde etkidir (Terzi ve Zeybek, 2021).

Skapular retraksiyon, low rows, şınav ve skapular saat egzersizleri bu egzersizlere örnektir. Tedavinin son evresinde açık kinetik zincir egzersizlere geçilebilir. Burada rotator manşet kaslarına izole dirençli egzersizler, spora yönelik pliometrik ve balistik egzersizler tercih edilebilir (Kibler, 2003).

-Manuel Terapi:

Masaj: Ağrıyı azaltmak, eklem hareket açıklığını arttırmak ve doku sertliklerini gidermek amacıyla yapılabilir (Pegreff et al., 2011). Omuz ağrısı olan bireylerde yapılan yumuşak doku veya tetik nokta masajı tedavi uygulanmayan bireylere göre ağrıyı azaltmada ve fonksiyonelliği arttırmada daha etkilidir (Diercks et al., 2014).

Eklem Mobilizasyonu: Mulligan, Cyriax, Maitland gibi teknikleri içeren ve eğitim almış klinisyenler tarafından yapılabilen pasif eklem hareketleridir. Eklem

mobilizasyonları ile sempatik sistem aktive olur, dolaşım artar ve mekanoreseptörlerin uyarılır. Böylece ağrı azalır ve eklem hareket açıklığı artar (Savva et al., 2021). Rotator manşet lezyonu olan hastalarda, tedavide egzersiz ile eklem mobilizasyon tekniklerinin kombine uygulanması, sadece egzersiz uygulanmasına göre ağrıyı azaltma ve iyileşmeyi arttırmada daha etkidir (Green et al., 2003).

2.5. Post-İzometrik Relaksasyon Tekniği

Post-izometrik relaksasyon tekniği ilk kez Mitchell tarafından bulunmuş, sonrasında Lewit tarafından geliştirilmiş bir kas enerji tekniğidir (KET) (Mitchell et al., 1979). Kas enerji tekniği, resiprokal inhibisyon, pos-izometrik relaksasyon ve eklem mobilizasyonunu içeren hem gergin kas veya fasya gibi yumuşak dokuları esnetmeye hem de eklemleri mobilize etmeye yardımcı olan manuel terapi tekniğidir.

Post-izometrik relaksasyon tekniğinde gevşemesi istenilen kas ağrı ya da kısıtlılık noktasına getirilir, hasta fizyoterapist tarafından uygulanan kuvvete karşı agonist kasını 5-10 saniye kasarak bir kuvvet (kuvvetin sadece %10-20'si) oluşturur, sonrasında gevşeme sağlanır ve tekrar bariyer oluşturulur (Pattnaik et al., 2023; Moore et al., 2011).

Post-izometrik relaksasyon gergin kas ve fasya gibi yumuşak dokuları germek, eklem hareket açıklığını arttırmak, ağrıyı azaltmak, eklemlerde mobilizasyonu sağlamak, vaskülarizasyonu ve lenfatik dolaşımı arttırmak amacıyla yapılabilir. Etki mekanizması hala tam olarak bilinmesede, eklemden ki proprioseptör ve mekanoreseptörleri uyarak inen yollara etki ettiği ve bunun da hedef kastaki motor programlamayı değiştirdiği söylenmektedir. Uygulamanın genelde 5 saniye süren kasılma, 5-10 ya da 30-60 saniye gevşeme ve 3-5 tekrar sayısında yapılması önerilir (Thomas et al., 2019). Donuk omuz tanılı hastalara uygulanan post-izometrik relaksasyon tekniği, ağrıyı azaltma ve eklem hareket açıklığını arttırmada pasif germeden daha etkilidir (İqbal et al., 2020).

2.6. Omuz Patolojilerinde Diyafragmatik Solunum Egzersizi

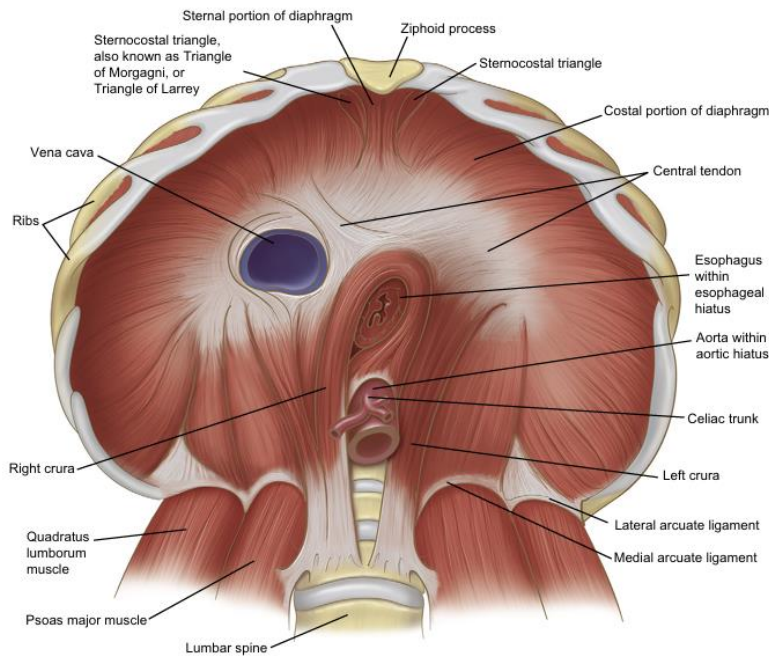
2.6.1. Diyafram

Diyafram, toraksı abdominal boşluktan ayıran ve ventilasyonda çok önemli olan kubbe şeklindeki kastır. Diyaframın işleyişindeki bozukluk bireylerde dispneye neden olmaktadır (Nason et al., 2012).

Diyaframın çevresi sternal, kostal ve lomber olmak üzere üç ana kas grubu ve merkezi bunlara bağlı lifli aponevroz bir yapıdan oluşmaktadır. Kaslar önde sternum, yanda son altı kosta ve arkada arkuat ligamentlerden kaynaklanmaktadır (Maish, 2010). Diyaframı üst lomber vertebralara bağlayan ve arkuat ligament ile birleşen arka kas demetleri Cruralardır. Medial ve lateral arkuat ligamentler psoas ve quadratus lumborum kaslarına doğru uzanmaktadır (Nason et al., 2012). Diyaframın kaslı bölümleri, lomber fasya, transversus abdominis, dış-iç oblik kaslar ve rectus abdominis oluşturduğu abdominal duvarın iç tabakasıyla devamlı bir bağlantı oluşturur (Downey, 2011).

Diyaframın beslenmesi sağ ve sol frenik arterler tarafından sağlanır. Bu arterler abdominal aorttan köken alır ve perikardiyofrenik arterle birleşerek büyük bir ön dal oluştururlar (Maish, 2010). C3-C5 servikal sinirlerden köken alan, duyusal ve motor lifler içeren frenik sinir tarafından innerve edilir. Sağ ve sol frenik sinirler toraksı arkadan geçerek diyaframa ulaşmadan önce perikard üzerinde öne doğru hareket eder.

Diyaframın temel işlevi solunumdur. İspirasyonda kasılır, özellikle dış kostal kasların yardımıyla göğüs boşluğu genişler, intratorasik basınç azalır ve akciğerlere hava girer. Ekspirasyon sırasında ise diyaframın gevşer, akciğerin elastik geri çekilmesi ile hava pasif olarak dışarı atılır. Ayrıca diyafram, abdominal basıncı arttırmasıyla kusma, idrar ve dışkı atılmasına, Özofegal sfinktere de basınç uygulayarak gastroözofageal reflüyü önlemeye yardım eder (Nason et al., 2012).



Şekil 2. 8. Diyafram Anatomisi (Downey, 2011).

2.6.2. Omuz ve Diyaframın İlişkisi

Gövdenin miyofasyal tabakasının, üst ekstremitelerin derin fasyasıyla süreklilik göstermesi sayesinde, omuz ve diyafram kasları arasında belirgin bir ilişki bulunmaktadır. (Stecco, 2004).

Diyafram, pektoral kas ile sternumun ksifoid çıkıntısındaki yapışma bölgesinde yer alan pektoral fasya aracılığıyla; torakolomber fasya üzerinden latissimus dorsi kası ile; ayrıca embriyolojik olarak ilişkili olduğu subscapularis kasıyla önemli fasyal bağlantılara sahiptir. Söz konusu kasların kısılması durumunda, omuzun elevasyon hareket açıklığının azaldığı ortaya konmuştur. Ayrıca, perikard ve parietal plevra da dahil olmak üzere mediastenle ilişkili dokular aracılığıyla, diyafram ile omuz arasında miyofasyal bir bağlantı bulunmaktadır (Fernández-López et al., 2023).

Diyaframın innervasyonunu sağlayan frenik sinir, tüm vücut sistemleri üzerinde etkili olabilen vagus siniriyle etkileşim içerisinde. (Bordoni and Zanier, 2013). İnsanlarda "frenikosupraskapular iletişim" olarak bilinen, frenik sinir ile supraskapular sinir dalları arasında bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir, bu ilişki de bizlere omuz ve diyafram arasında innervasyon yoluyla başka bir bağlantı olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, frenik sinirin omuz ağrısındaki rolünü inceleyen bir çalışma tarafından da desteklenmiştir. Bu çalışmaya göre, torasik cerrahi ve laparoskopi sonrası gelişen ipsilateral omuz ağrısını azaltmada, frenik sinir çevresine uygulanan anesteziik infiltrasyon en etkili tedavi yöntemidir (Fernández-López et al., 2020). Supraskapular sinir, frenik sinir aracılığıyla perikard, mediastinal ya da diyaframatik plevra yüzeylerinden kaynaklanan omuz ağrısının somatik afferent bileşenini temsil etmektedir (Martinez-Barenys et al., 2011).

2.6.3. Diyaframatik Solunum Egzersizi

Diyafram solunumu, inspirasyon sırasında çoğunlukla üst göğüs kafesinde hareket olmadan karın bölgesi hareket ettirilerek, alınan havanın akciğerleri diyaframa doğru genişletmesidir. Diyafram solunum tekniği, burundan derin nefes alarak abdominal bölgeyi genişletmek, durma, sonrasında karnı sıkarak ağızdan yavaşça nefes vermeyi içerir. Nefes alıp verirken sayı sayılarak da solunum hızı azaltılıp derin nefes alma sağlanır. Derin diyaframatik solunum kan akışını artırır, sempatik aktiviteyi azaltarak kalp hızı ve kan basıncını azaltır, egzersiz performansını artırır, dispneyi azaltır, fiziksel ve psikolojik sağlığı iyileştirir (Hopper et al., 2019).

Ağrıyı azaltmak için yapılan güncel tedaviler arasında solunum egzersizleri de yer almaktadır. Diyafragmatik solunum egzersiziyle solunum kapasitesi artar ve ağrı hissi farklılaşmaktadır (Bordoni and Marelli, 2016; Bordoni et al., 2016).

Diyafragmatik solunum egzersizi sonrasında parasempatik sinir sisteminin aktif olması, diyaframı innerve eden frenik sinirin parasempatik etkili vagus siniriyle ilişkili olmasından kaynaklanabilir (Bordoni and Zanier, 2013).

Diyafragmatik derin solunum egzersizleri, fizyolojik ve psikolojik stres durumunu azaltmak amacıyla tedavi programlarında uygulanabilir. Burada sempatik aktivitenin azalması, hem psikolojik stres ve anksiyete halini hem de kan basıncı, solunum ve kortizon seviyesi gibi fizyolojik stresi azaltır (Hopper et al.,2019; Busch et al.,2012).

Diyafram aynı zamanda kor stabilizasyon kasıdır ve işlevi vücut pozisyonunu etkiler (Kim and Lee, 2013). Diyafragmatik solunum egzersizleri, postüral kontrolde, omurga hareketliliğinde, bel ağrısı gibi kas iskelet sistemi problemlerinde ağrıyı azaltmada ve fonksiyonelliği arttırmada etkilidir. (Martí-Salvador et al., 2018; Kang et al., 2016; Atilgan ve Tuncer, 2021)

Donuk omuz tanılı hastalar ve omuz ağırlı bireylerde uygulanan diyafragmatik solunum egzersizleri de ağrıyı azaltır, eklem hareket açıklığını ve yaşam kalitesini artırır. (Lee, 2015; Şahin and Kocmaz, 2021).

3.GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri ve Tarihi

Çalışma, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 27.03.2024 tarihli, 2024/121 numaralı onayı ile ve Helsinki Deklerasyonu Kurallarına uygun olarak yapıldı (Ek-1). Çalışma randomize kontrollü bir klinik araştırma olarak, Mayıs 2024-Aralık 2024 tarihleri arasında Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda yürütüldü (Ek-2).

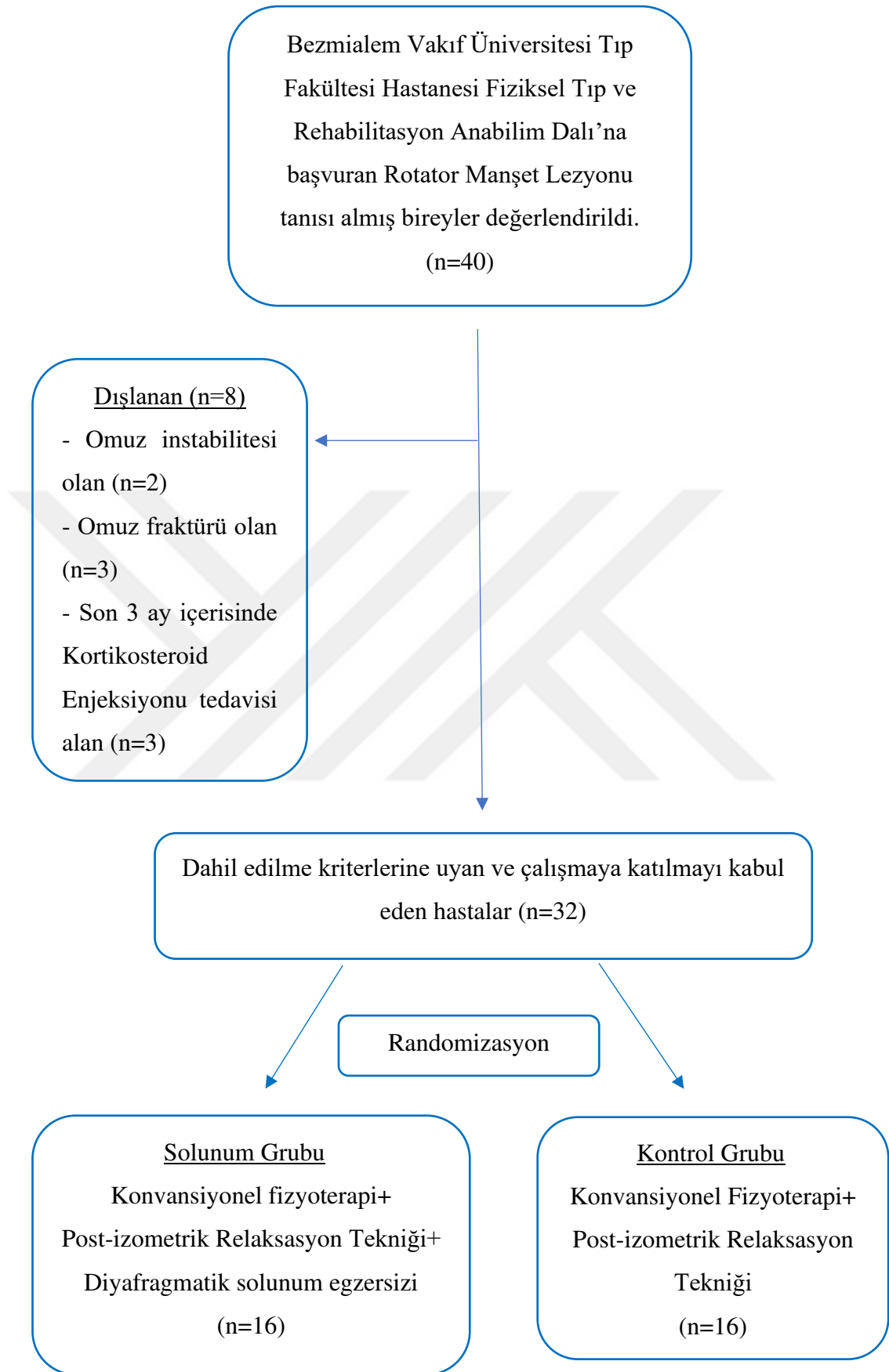
3.2. Araştırmanın Örneklem Büyüklüğü ve Randomizasyon Süreci

Araştırmaya 18-65 yaş arasında, dahil etme kriterlerini karşılayan rotator manşet lezyonu tanısıyla başvuran hastalar dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hasta bireylere, çalışmaya alınmadan önce, çalışmanın süreci, amacı, amaca yönelik uygulanacak değerlendirme ve tedavi yöntemleri hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgi verildi, her katılımcıdan bilgilendirilmiş onam alındı (Ek-3).

Çalışmadaki tahmini örneklem büyüklüğü, G*Power Ver. 3.1.9.7 programı kullanılarak 0,05 hata payı ve %80 güç ile hesaplandı. Yapılan analizde, Atılğan ve Tuncer'in diyafragmatik solunum egzersizinin etkilerini inceledikleri çalışma referans olarak alındı (Atılğan and Tuncer, 2021). Çalışmanın güç analizi için 1,04 etki büyüklüğüne (Cohen d) sahip, anksiyete düzeyini gösteren 'Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri (STAI)' primer sonuç ölçütü olarak seçildi. Bu güç analizinin sonucunda, kontrol ve solunum gruplarının her birinde en az 16 birey olacak şekilde; toplamda 32 bireyin çalışmaya dahil edilmesine karar verildi.

Dahil edilme kriterlerine uyan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 32 hasta, bilgisayar destekli bir program olan 'Random.org' kullanılarak 2 gruba randomize edildi. Rastgele seçim yöntemiyle 1 ile 32 arasındaki sayılardan iki küme oluşturuldu. Hasta bireyler, hastaneye başvuru sırasına denk gelen sayı kümesine göre gruplandırıldı.

Birinci gruba (Solunum grubu) konvansiyonel fizyoterapi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak diyafragmatik solunum egzersizleri uygulanırken, ikinci gruba (Kontrol grubu) konvansiyonel fizyoterapi ve post-izometrik relaksasyon tekniği uygulandı (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1. Çalışmanın Akış Diyagramı

3.3. Araştırmaya Dahil Edilme ve Edilmeme Kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri:

- 18- 65 yaş arasında olmak,
- Rotator Manşet Lezyonu tanısı almış olmak,
- En az 4 haftadır devam etmekte olan unilateral omuz ağrısı varlığı,
- Kognitif veya mental bir probleme sahip olmamak,
- Çalışmaya katılmaya istekli işbirlikçi olan bireyler.

Dahil Edilmeme Kriterleri:

- Son üç ay içerisinde lokal kortikosteroid enjeksiyonu veya kortikosteroid tedavisi almış,
- Rotator manşet total yırtığı (Neer 'a göre Evre 3) olan,
- Omuz instabilitesi veya fraktürü olan,
- Omuz, üst ekstremité veya toraks cerrahisi geçirme öyküsü bulunan,
- Nöromusküler hastalık, stabil olmayan anjina, malignite, pulmoner veya vasküler problem, enflamatuar artrit, vertigo ve çeşitli vestibüler sistem patolojilerine sahip ve iletişim problemi olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

3.4. Değerlendirme Yöntemleri

Çalışmaya dahil edilen hastaların değerlendirilmesinde, demografik değerlendirme formu, Vizüel Analog Skala (VAS), Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (SPADİ), eklem hareket açıklığı değerlendirmesi, Spielberger'ın Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri (STAI), Üst Ekstremité Y-Denge Testi ve Pulse oksimetre ile nabız ve oksijen satürasyon ölçümü kullanıldı. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası olacak şekilde iki kez değerlendirildi.

3.4.1. Demografik Değerlendirme Formu

Katılımcıların demografik ve klinik bilgileri kaydedildi. Bu form ile ad-soyad, yaş, telefon, cinsiyet, eğitim düzeyi, boy, kilo, Vücut Kitle İndeksi (VKİ), kronik hastalık varlığı, düzenli ilaç kullanma durumu, alkol-sigara kullanımı, cerrahi operasyon varlığı, fizyoterapi ve rehabilitasyon geçmişi, semptom süresi sorgulandı (Ek-4).



Resim 3. 1. Demografik ve Klinik Verilerin Kaydedilmesi.

3.4.2. Ağrı Değerlendirmesi

Vizüel Analog Skala (VAS), hastaların ağrı şiddetini değerlendirmek için kullanıldı. VAS, ağrı şiddetinin sayısal olarak belirtildiği yaygın kullanılan bir ölçektir. Ölçekte 10 cm'lik bir çizgi 10 eşit parçaya bölünmüş ve her iki uç 0'dan 10'a kadar numaralandırılmıştır. Burada 0 'hiç ağrı yok' ve 10 'çok şiddetli ağrı' anlamına gelmektedir (Downie et al., 1978). VAS, ağrının değerlendirilmesinde güvenilir ve geçerli bir ağrı ölçüm metodudur (Begum and Hossain, 2019).

Hastaların ağrı şiddeti istirahat, aktivite sırasında ve gece olmak üzere üç durumda değerlendirildi. Hastalardan 0 ile 10 arasında kendi ağrı şiddetine en uygun olan yere işaret koymaları istendi ve sonuç bu nokta ile 0 arasındaki mesafe ölçülerek puanlandı (Ek-5).

3.4.3. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Hastaların omuz eklem hareket açıklıkları universal gonyometre kullanılarak ölçüldü. Omuz ve kalça gibi büyük eklemleri değerlendirmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Universal gonyometrenin diğer gonyometre çeşitlerine göre daha güvenilir olduğu bulunmuştur (Sabari et al., 1998).

Etkilenen ekstremitenin aktif fleksiyon, abduksiyon, eksternal ve internal rotasyon hareket açıklıkları sırtüstü pozisyonda; aktif ekstansiyon hareket açıklığı ise

yüzüstü pozisyonda tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez değerlendirildi. Ölçümler aynı universal gonyometre kullanılarak, tek bir fizyoterapist tarafından yapıldı. Her bir eklem hareket açıklığı için ardışık 3 ölçüm yapıp ortalama değer kaydedildi (Ek-6).



Resim 3. 2. Omuz Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi.

3.4.4. Fonksiyonellik Değerlendirmesi

Hastaların fonksiyonelliği Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (SPADİ) ile değerlendirildi. İndeks ağrı ve disabilitayı ölçmek için geliştirilmiştir. Ağrı için 5, disabilite için 8 soru içermektedir (McClure and Michener, 2003). Hastalardan her soruya 0'dan 10'a kadar numaralandırılmış ölçek üzerinden cevap vermesi istenir (0 = ağrı/zorlanma yok; 10 = hissedilen maksimum ağrı/hiç yapamama). Skor ağrı, disabilite ve total puan olarak ayrı ayrı hesaplanır. Skor için her bölümdeki sorulara

verilen puanlar toplanır, o bölümden alınabilecek maksimum puana bölünüp 100 ile çarpılır (Ek-7). Yüksek skorlar daha fazla ağrı ve disabiliteye sahip olduğunu göstermektedir. SPADİ'nin Türkçe uyarlaması, omuz patolojisi bulunan hastalarda ağrı ve disabiliteyi değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir ölçektir (Bumin et al.,2008).

3.4.5. Anksiyete Değerlendirmesi

Hastaların anksiyete düzeyini değerlendirmek için Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri (STAI) kullanıldı (Ek-8). Ölçeğin orijinal hali Spielberger ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir (Spielberger et al., 1983). Sonrasında Türkçeye uyarlanmış ve hastaların anksiyete değerlendirmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu gösterilmiştir (Öner ve Le Compte, 1985).

Bir öz değerlendirme türü olan bu ölçek, Durumluk ve Sürekli kaygı olmak üzere iki alt ölçekten oluşmaktadır. Durumluk kaygı bireyin içinde bulunduğu durumdaki kaygı düzeyini değerlendirirken, sürekli kaygı bireylerin kaygılı yaşamaya yatkınlığını gösterir. Ölçek toplam 40 maddeden oluşur (20 durumluk kaygı-20sürekli kaygı) ve her madde 1 ile 4 arasında puanlanır. Toplam puan aralığı 20-80 arasında değişmektedir. Yüksek puanlar yüksek anksiyete seviyesini göstermektedir (Julian, 2011).

3.4.6. Üst Ekstremité Stabilité ve Mobilité Değerlendirmesi

Hastaların üst ekstremité stabilité ve mobilitésini değerlendirmek için Y-Denge Testi kullanıldı. Üst ekstremité Y-Denge testi üst ekstremité stabilitesi, kor stabilité ve kontrolateral üst ekstremité mobilitésini aynı anda değerlendirmeyi sağlayan fonksiyonel bir testtir. Testte birey, bir üst ekstremitésıyla vücut ağırlığını stabilize ederken diğer ekstremitéyle üç yöne maksimum uzanma yapar. Y-Denge testi, kapalı kinetik zincir pozisyonunda kor kuvveti, erişim mesafesi, omuz eklem fonksiyonu ve stabilité performansını göstermek için güvenilir bir ölçüm aracıdır (Gorman et al., 2012; Westrick et al., 2012).

Orijinal Y-Denge Test kitinin maliyetli olmasından dolayı çalışmamızda modifiye Y-Denge testi kullanılmıştır. Modifiye testin güvenilirliği ve orijinali yerine de kullanılabileceği çalışmalarda gösterilmiştir (Cramer et al.,2017). Test; stabil bir yüzey, kumaş yüzeye gonyometre kullanılarak orijinal formdaki açı değerleriyle çizilmiş (90-135-135 derece) medial, inferolateral ve supero-lateral yönde, 0,5 cm

aralıklarla işaretlenmiş 3 adet bez ölçüm bandı, ölçüm bantlarını sabitlemek ve değerlendirmede sabit elin üzerine yerleştirildiği atletik bant ve hareket ettirilen üç tahta bloktan oluşmaktadır.

Testin tekrarlanabilirliğini arttırmak için geliştirilmiş bir test protokolü uygulandı. Test her iki el omuz genişliğinde açık, modifiye sınav pozisyonu korunarak yapıldı (Samuel et al, 2022). Katılımcılardan, test edilecek taraftaki elleri stabil platformun üzerinde sabit iken, serbest elleri ile blokları, vücut pozisyonlarını ve dengelerini koruyarak sırasıyla medial, infero-lateral ve supero-lateral yönde hareket ettirebildikleri kadar uzağa hareket ettirmeleri ve ardından başlangıç pozisyonlarına dönmeleri istendi. Her bir yön için ulaşılan en uzak mesafe cm. cinsinden kaydedildi. Sağ ve sol kol üzerinde 3 ölçüm yapıldı. Üst ekstremité uzunluk avantajını ortadan kaldırmak amacıyla hem sağ hem sol ekstremité için kompozit değerler hesaplandı (Ek-9).

Kompozit skorda her iki ekstremité için o yönde ulaşılan en iyi mesafe değeri kullanıldı, $[(\text{medial} + \text{inferolateral} + \text{süperolateral}) / (3 \times \text{üst ekstremité uzunluğu})] \times 100$. Üst ekstremité uzunluğu ise anatomik pozisyonda, omuz 90° abduksiyonda iken C7 vertebra ile 3. parmak ucu arasındaki uzunluk mezura ile ölçülerek alındı (Gorman et al., 2012; Westrick et al., 2012).

Test sırasında bireyler, tek ekstremité üzerinde dengesini koruyamazsa (diğer eliyle yere dokunur ya da düşerse), hareket sırasında kullanılan el ile itilen tahta blok arasındaki temas bozulursa, hareket sırasında dengeyi sağlamak için hareket ettirilen tahta bloktan yardım alınırsa, kontrollü bir şekilde başlangıç pozisyonuna dönülemezse, birey ayakları ya da sabit elini stabil zeminden kaldırırsa değerlendirme sonlandırılır ve test tekrarlanır (Gorman et al., 2012).

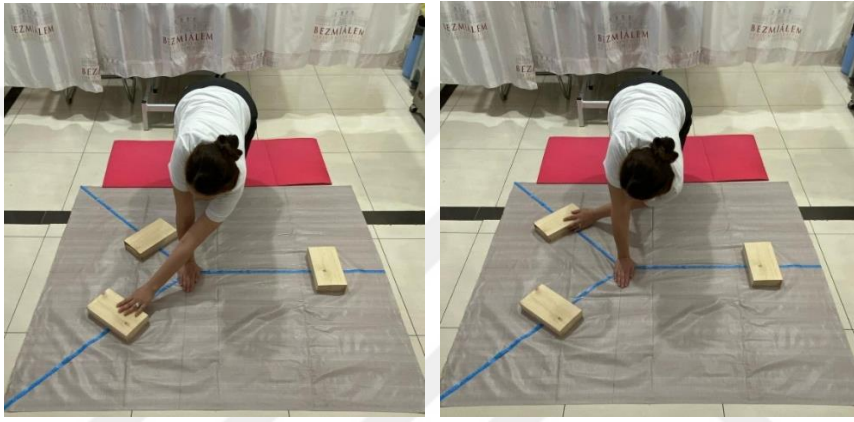


Resim 3. 3. Modifiye Üst Ektremité Y-Denge Testi.



(A)

(B)



(C)

(D)

Resim 3. 4. Üst Ektremite Y-Denge Testi.

(A): Üst Ektremite Y-Denge Testi- Başlangıç

(B): Üst Ektremite Y-Denge Testi- Medial yönde hareket

(C): Üst Ektremite Y-Denge Testi- Süperolateral yönde hareket

(D): Üst Ektremite Y-Denge Testi- İnferolateral yönde hareket

3.4.7. Nabız ve Oksijen Satürasyon Ölçümü

Pulse oksimetre, arteriyel kandaki oksijen satürasyonunu ölçmede kullanılan, invaziv olmayan, ağrısız ve güvenilir bir yöntemdir. Genellikle normal SpO₂ değeri %95–100, nabız değeri 60–100 bpm (Beats Per Minute) arasında değişmektedir (Khan et al, 2017). Hastaların nabız ve oksijen satürasyon değerleri parmak tipi pulse oksimetre cihazı kullanılarak değerlendirildi. Değerlendirmede, Endostall YK-83C marka pulse oksimetre cihazı kullanıldı. Cihazda oksijen satürasyon değeri %, nabız değeri bpm cinsinden ifade edilmiştir (Ek-10).



Resim 3. 5. Parmak Tipi Pulse Oksimetre.

3.5. Tedavi Programları

Tablo 3. 1. Tedavi Programı

Tedavi Grupları	Tedavi Programı	Tedavi Süresi	Tedavi Seans Süresi	Değerlendirme Programı
Solunum Grubu	<u>Konvansiyonel Fizyoterapi</u> -Tedavi Modaliteleri -Egzersiz + <u>Post-izometrik Relaksasyon Tekniği</u> + <u>Diyafragmatik Solunum Egzersizi</u>	Hastalara, haftada 3 kez 6 hafta boyunca toplam 18 seans tedavi uygulandı.	40-45 dakika	Hastalar aynı fizyoterapist tarafından tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez değerlendirildi.
Kontrol Grubu	<u>Konvansiyonel Fizyoterapi</u> -Tedavi Modaliteleri -Egzersiz + <u>Post-izometrik Relaksasyon Tekniği</u>	Hastalara, haftada 3 kez 6 hafta boyunca toplam 18 seans tedavi uygulandı.	40-45 dakika	Hastalar aynı fizyoterapist tarafından tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez değerlendirildi.

3.5.1. Konvansiyonel Fizyoterapi

3.5.1.1. Tedavi Modaliteleri.

3.5.1.1.A. TENS. Elektroterapi ajanı olarak TENS uygulandı. Hastalarda glenohumeral eklemden ağrılı bölge ortaya alınarak 20 dakika uygulama yapıldı.

Uygulama için Globus Genesy 600 marka cihaz kullanıldı. Tedavide, konvansiyonel TENS tercih edildi.

3.5.1.1.B. Ultrason. Uygulama için Chattanooga marka cihaz kullanıldı. Hasların omuz bölgesine frekansı 1 MHz, yoğunluğu 1.5 w/cm² ve sürekli tipte olacak şekilde 5 dakika ultrason uygulaması yapıldı.

3.5.1.1.C. Hotpack. Tedavide yüzeysel ısı ajanı olarak 65-90°C'de tutulan hotpack kullanıldı. Hotpack uygulaması hastaların ağrılı omuz bölgesine 20 dakika yapıldı.



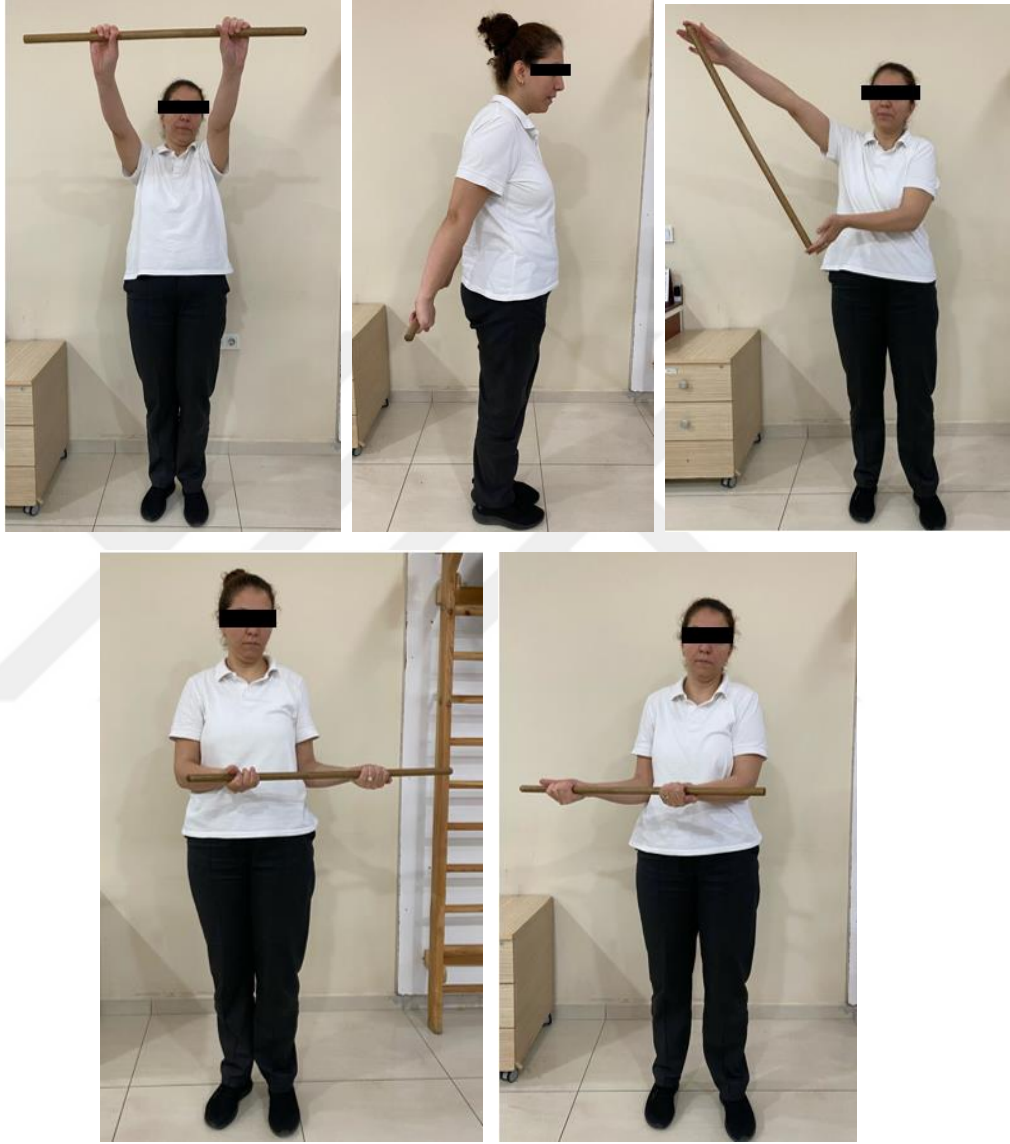
Resim 3. 6. TENS Cihazı.



Resim 3. 7. Ultrason Cihazı.

3.5.1.2. Egzersizler.

3.5.1.2.A. Wand Egzersizleri. Sopa yardımıyla yapılan aktif yardımcı eklem hareket açıklığı egzersizleridir (Pegreff et al., 2011). Egzersizler fleksiyon, abduksiyon, ekstansiyon, internal ve eksternal rotasyon yönlerinde, 10 tekrar ve bir set yapıldı.



Resim 3. 8. Wand Egzersizleri.

3.5.1.2.B. Codman (Sarkaç) Egzersizleri. Hasta ayakta dururken sağlam kolu ile sabit bir yerden destek alarak öne doğru eğildi. Ağrılı omuz aşağı doğru tamamen serbest bırakıldı (Hassan et al., 2024). Ektremite bu pozisyonda fleksiyon (öne-arkaya), abduksiyon (sağa-sola) ve sirküler yönlerde daire çizerek sallandı. Hareket 10 tekrar ve 1 set yapıldı.

3.5.1.2.C. Parmak Merdiveni. Hasta parmaklarıyla yavaşça basamaklardan yukarı doğru çıkararak kolunu kaldırır, sonra yavaşça geriye doğru basamaklardan kolunu indirir (Hassan et al., 2024). Parmak merdiveni fleksiyon ve abduksiyon yönlerinde, 10 tekrar ve 1 set yapıldı.

Ayrıca bu egzersizlerin her biri günde 3 kez, 10 tekrar, 1 set olacak şekilde evde de uygulandı.



Resim 3. 9. Codman Egzersizi



Resim 3. 10. Parmak Merdiveni Egzersizi

3.5.2. Post-İzometrik Relaksasyon Tekniği

Post-izometrik relaksasyon tekniğinde, ekstremitte aşırı kuvvet uygulanmadan o harekette kısıtlılığın ya da ağrının başladığı ilk noktaya kadar getirilir. Bu noktada hastadan tersi yönde %10-20 maksimum kuvvetiyle 5-10 sn süreyle agonist kası izometrik kasması istenir. Sonrasında hastanın 5-7 sn arasında tamamen gevşemesi gereklidir. Tekniği tekrarlamak için harekette yeni bariyere gidilir ve döngü tekrar

edilir. Her turda tekrar sayısı 3-5 olmak üzere bu protokol 2-3 kez uygulanabilir (Hassan et al., 2024; Thomas et al., 2019).

Hastalara post-izometrik relaksasyon tekniği, bu uygulama yöntemiyle sırtüstü yatış pozisyonunda yapıldı. Tedavi, aynı fizyoterapist tarafından fleksiyon, abduksiyon, internal ve eksternal rotasyon yönünde 5 sn izometrik kasılmayla, 5 tekrar, 2 set ve 6 hafta boyunca haftada 3 gün uygulandı.



Resim 3. 11. Fleksiyon Yönünde Post-izometrik Relaksasyon Tekniği.



Resim 3. 12. Abduksiyon ve İnternal Rotasyon Yönünde Post-izometrik Relaksasyon Tekniği.



Resim 3. 13. Eksternal Rotasyon Yönünde Post-izometrik Relaksasyon Tekniği.

3.5.3. Diyafragmatik Solunum Egzersizi

Diyafragmatik solunum egzersizi, solunum grubundaki hastalara 10 tekrar, 3 set ve 6 hafta boyunca haftada 3 kez uygulandı. Hasta sırt üstü ve dizler bükülü pozisyondayken dominant eli karın diğer eli göğüs üzerine yerleştirildi. Terapist dokunsal uyarı vermek için ellerini hastanın elleri üzerine yerleştirdi. Bu pozisyonda minimum göğüs hareketi ile burundan yavaş ve derin bir nefes alıp, kontrollü bir ekspirasyon yaparak ağızdan tüm havanın yavaşça dışarı atılması sağlandı (Fernandes et al., 2011).

Hastaya solunum egzersizi sırasında mümkün oldukça göğüste hareket olmaması ve mideden ziyade diyafram hareketine odaklanması gerektiği söylendi. Nefes alıp verme süresi yaklaşık olarak 6 sn sürdü (2 sn inspirasyon-4 sn ekspirasyon).



Resim 3. 14. Diyafragmatik Solunum Egzersizi.

3.6. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Version 27 istatistik programı kullanıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin analizi “Shapiro-Wilk Test” ile yapıldı. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiksel yöntem olarak sayısal değişkenler için aritmetik ortalama ve standart sapma ($\text{Ort} \pm \text{SS}$), kategorik değişkenler için sayı ve % değerleri kullanıldı. Gruplar demografik özellikler açısından nicel değişkenlerde ‘Independent Samples T’ test ve ‘Mann Whitney U’ test, nitel değişkenlerde ‘Chi-square’ testi kullanılarak karşılaştırıldı. Grupların kendi içinde tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılmasında, normal dağılım gösteren verilerde ‘Paired Samples T-test’, normal dağılım göstermeyen verilerde ‘Wilcoxon testi’ kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmada, normal dağılım gösteren verilerde ‘Independent Samples T test’, normal dağılım göstermeyen verilerde ‘Mann Whitney U test’ kullanıldı. Tüm analizlerde istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü'ne başvuran, Rotator Manşet Lezyonu tanısı almış, 18-65 yaş arasında 32 gönüllü birey dahil edildi. Bireyler, 16 kişi solunum grubu ve 16 kişi kontrol grubu olacak şekilde ikiye ayrıldı. Her iki gruptaki bireylerin ağrı şiddeti, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik puanı, üst ekstremité stabilitesi, anksiyete düzeyi, nabız ve oksijen saturasyonu ölçüm değerleri karşılaştırmalı olarak analiz edildi.



Tablo 4. 1. Solunum ve kontrol gruplarının demografik verilerinin karşılaştırılması.

	Solunum Grubu (n=16) Ort± SS	Kontrol Grubu (n=16) Ort± SS	P değeri
Yaş (yıl)	51,31±10,52	56,50±9,54	0,115 [‡]
Boy (cm)	162,69±9,26	162,88±7,54	0,950 [†]
Kilo (kg)	72,81±19,38	82,75±14,46	0,111 [†]
VKİ (kg/cm²)	27,44±7,01	31,25±5,53	0,054 [‡]
Semptom Süresi (ay)	7,5±8,63	6,94±6,79	0,818 [‡]

VKİ: Vücut Kitle İndeksi; Ort: Ortalama; Cm: Santimetre; Kg: Kilogram; kg/cm²: Birim alana düşen kilogram miktarı; SS: Standart Sapma; n: Olgu Sayısı, [†]: Independent Samples T test, [‡]: Mann Whitney U test.

Çalışmaya dahil edilen grupların demografik özelliklerinin (nicel) karşılaştırılması **Tablo 4. 1’de** verilmiştir. Çalışmaya katılan bireylerde yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, semptom süresi değişkenlerine göre solunum ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Her iki grubun demografik özellikleri benzerdir (p>0,05).

Tablo 4. 2. Solunum ve kontrol gruplarının cinsiyet, lezyon tipi, dominant ile etkilenen ekstremit, sigara ve alkol kullanım durumuna göre karşılaştırması.

	Solunum Grubu (n=16)		Kontrol Grubu (n=16)		χ^2
	n	%	n	%	
Lezyon Tipi					
RMY	13	%81,2	14	%87,5	0,626
SSS	3	%18,8	2	%12,5	
Cinsiyet					
Kadın	12	%75	11	%68,8	0,694
Erkek	4	%25	5	%31,2	
Dominant Ekstremit					
Sağ	14	%87,5	14	%87,5	1,00
Sol	2	%12,5	2	%12,5	
Etkilenen Ekstremit					
Sağ	11	%68,8	11	%68,8	1,00
Sol	5	%31,2	5	%31,2	
Sigara Kullanımı					
Yok	11	%68,8	15	%93,8	0,070
Var	5	%31,2	1	%6,2	
Alkol Kullanımı					
Yok	13	%81,2	16	%100	0,069
Var	3	%18,8	-		

RMY: Rotator Manşet Yırtıkları; SSS: Subakromiyal Sıkışma Sendromu; n: Olgu Sayısı; %: Yüzde; χ^2 : Ki-Kare değeri, Chi-square test.

Çalışmaya dahil edilen grupların demografik özelliklerinin (nitel) karşılaştırılması Tablo 4.2’de verilmiştir. Çalışmaya katılan bireylerde lezyon tipi, cinsiyet, dominant ekstremit, etkilenen ekstremit, sigara ve alkol kullanımı

değişkenlerine göre solunum ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Solunum grubunda yer alan bireylerin 12'si (%75) kadın, 4'ü (%25) erkek; kontrol grubunda yer alan bireylerin 11'i (%68,8) kadın, 5'i (%31,2) erkektir.

Solunum grubunda yer alan bireylerin 13'ü (%81,2) RMY lezyon tipinde iken; 3'ü (%18,8) SSS lezyon tipindedir. Kontrol grubunda yer alan bireylerin 14'ü (%87,5) RMY lezyon tipinde iken; 2'si (%12,5) SSS lezyon tipindedir.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin; 7'sinde (%21,8) hipertansiyon ve 8'inde (%25) diabetes mellitus mevcuttur.



Tablo 4. 3. Solunum ve kontrol gruplarının tedavi öncesindeki VAS ağrı şiddeti, aktif omuz eklem hareket açıklığı, SPADİ anketi, Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri, Üst Ekstremitte Y-Denge Testi, nabız ve oksijen satürasyonu değerlerinin karşılaştırması.

Değerlendirme Parametreleri	Solunum Grubu (n=16) Ort± SS	Kontrol Grubu (n=16) Ort± SS	P değeri
<u>VAS (cm)</u>			
VAS İstirahat	4,69±2,93	4,56±2,58	0,553 [‡]
VAS Aktivite	8,81±1,37	8,31±1,53	0,397 [‡]
VAS Gece	8,75±1,52	8,19±2,16	0,574 [‡]
<u>Aktif Eklem Açıklığı (°)</u>			
Fleksiyon	122,19±28,57	127,50±22,80	0,595 [‡]
Ekstansiyon	26,56±7,23	31,25±2,88	0,053 [‡]
Abduksiyon	108,44±27,43	108,75±29,24	0,733 [‡]
ER	42,50±27,01	50,31±24,86	0,435 [‡]
İR	47,19±22,28	47,81±19,83	0,924 [‡]
<u>SPADİ (Puan)</u>			
SPADİ Ağrı	83,25±13,08	82,88±15,42	0,941 [†]
SPADİ Disabilite	67,75±13,64	55,06±20,97	0,051 [†]
SPADİ Total	75,81±12,72	66,81±19,12	0,128 [†]
<u>Durumluk -Sürekli Kaygı Ölçeği</u>			
Durumluk Kaygı Ölçeği	39,44±7,16	34,81±8,32	0,062 [‡]
Sürekli Kaygı Ölçeği	44,69±9,79	39,50±8,57	0,122 [‡]
<u>Üst Ekstremitte Y-Denge Testi</u>			
Sağ Kompozit Skor (%)	66,75±7,01	72,19±8,72	0,62 [†]
Sol Kompozit Skor (%)	66,19±8,21	71,19±6,37	0,64 [†]
Nabız (bpm)	78,81±9,00	73,25±7,11	0,302 [†]
Oksijen Satürasyonu (%)	96,19±2,10	95,25±2,88	0,062 [†]

VAS: Vizüel Analog Skala; ER: Eksternal Rotasyon; İR: İnternal Rotasyon; SPADİ: Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi; Cm: Santimetre; Bpm: Dakikadaki Kalp Atış Sayısı; SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; n: Olgu Sayısı; (°): derece; (%): Yüzde; ‡: Mann Whitney U test, †: Independent Samples test.

Solunum ve kontrol gruplarının tedavi öncesindeki ağrı şiddetini gösteren VAS (İstirahat, aktivite ve gece), aktif eklem hareket açıklığı, SPADİ anketi (SPADİ-Ağrı, SPADİ-Disabilite ve SPADİ-Total), Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri (Durumluk-kaygı ve Sürekli-kaygı ölçekleri), Üst Ekstremité Y-Denge testi (sağ ve sol kompozit), nabız ve oksijen saturasyon değerleri ve gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tedavi öncesinde her iki grup arasındaki VAS ağrı şiddeti, aktif eklem hareket açıklığı, SPADİ anketi, Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri, Üst Ekstremité Y-Denge testi, nabız ve oksijen saturasyonu değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).



Tablo 4. 4. Olguların grup içi ve gruplar arası VAS ağrı şiddeti ile aktif omuz eklem hareket açıklığı değerlerinin karşılaştırılması.

	Grup İçi VAS ve EHA Değerlerinin Karşılaştırması						Gruplar Arası VAS ve EHA Değerlerinin Karşılaştırması		
	Solunum Grubu (n:16)			Kontrol Grubu (n:16)			Solunum Grubu (n:16)	Kontrol Grubu (n:16)	
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	†P değeri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	†P değeri	TÖ-TS Fark	TÖ-TS Fark	‡P değeri
	Ort± SS	Ort± SS		Ort± SS	Ort± SS		Ort± SS	Ort± SS	
<u>VAS (cm)</u>									
İstirahat VAS	4,69±2,93	0,19±0,54	0,001*	4,56±2,58	0,88±1,50	0,001*	4,50±2,78	3,68±2,15	0,222
Aktivite VAS	8,81±1,37	1,50±1,55	0,001*	8,31±1,53	4,06±1,91	0,001*	7,31±1,35	4,25±1,48	0,001*
Gece VAS	8,75±1,52	0,87±1,36	0,001*	8,19±2,16	2,88±2,18	0,001*	7,31±1,35	5,31±2,02	0,003*
<u>Eklem Hareket Açıklığı (°)</u>									
Fleksiyon	122,19±28,57	173,75±10,72	0,001*	127,50±22,80	170,0±13,41	0,001*	51,56±26,50	42,50±17,60	0,198
Ekstansiyon	26,56±7,23	39,38±2,50	0,001*	31,25±2,88	40,0±0,0	0,001*	12,81±7,06	8,75±2,88	0,09
Abduksiyon	108,44±27,43	167,81±13,53	0,001*	108,75±29,24	156,88±35,49	0,006*	59,38±25,22	48,12±39,23	0,416
ER	42,50±27,01	81,25±13,72	0,001*	50,31±24,86	81,56±12,61	0,001*	38,75±20,45	31,25±14,77	0,337
İR	47,19±22,28	82,50±10,64	0,001*	47,81±19,83	80,94±9,86	0,001*	35,31±15,75	33,13±15,04	0,704

VAS: Vizüel Analog Skala; ER: Eksternal Rotasyon; İR: İnternal Rotasyon; EHA: Eklem Hareket Açıklığı; SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; Cm: Santimetre; (°): Derece; n: Olgu Sayısı; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedavi Sonrası; †: Willcoxon test; ‡: Mann Whitney U test; *: p<0.05

Solunum ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası ortalama VAS ağrı şiddeti ile aktif omuz eklem hareket açıklığı değerleri, bu parametrelerin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırmaları ve tedavi sonrası değerlerde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasına ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.4’de verilmiştir.

Her iki grupta da tedavi sonrası istirahat, aktivite ve gece hissedilen VAS ağrı şiddeti değerlerinin tedavi öncesi değerlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görüldü ($p<0,05$).

Analiz sonucuna göre solunum grubunda, aktivite ve gece sırasında hissedilen VAS ağrı şiddeti değerindeki azalma kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p<0,05$).

İstirahatte hissedilen VAS ağrı şiddeti değerindeki azalmada iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Her iki grupta da tedavi sonrası aktif omuz fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, eksternal ve internal rotasyon hareketlerine ait eklem hareket açıklığı değerlerinin tedavi öncesi değerlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görüldü ($p<0,05$).

Aktif omuz fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, eksternal ve internal rotasyon hareketlerinin açıklık değerlerinde meydana gelen değişimler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4. 5. Olguların grup içi ve gruplar arası SPADİ anketi ile Üst Ekstremitte Y-Denge Testi değerlerinin karşılaştırılması

	Grup İçi SPADİ ve Üst Ekstremitte Y-Denge Testi Değerlerinin Karşılaştırması						Gruplar Arası SPADİ ve Üst Ekstremitte Y-Denge Testi Değerlerinin Karşılaştırması		
	Solunum Grubu (n:16)			Kontrol Grubu (n:16)			Solunum Grubu (n:16)	Kontrol Grubu (n:16)	
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	† P değeri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	† P değeri	TÖ-TS Fark	TÖ-TS Fark	‡ P değeri
	Ort± SS	Ort± SS		Ort± SS	Ort± SS		Ort± SS	Ort± SS	
<u>SPADİ Anketi</u>									
<u>(Puan)</u>									
SPADİ Ağrı	83,25±13,08	12,50±9,59	0,001*	82,88±15,42	34,25±12,51	0,001*	70,75±13,89	48,63±12,23	0,001*
SPADİ Disabilite	67,75±13,64	8,38±8,75	0,001*	55,06±20,97	23,25±11,03	0,001*	59,38±13,75	31,81±14,45	0,001*
SPADİ Total	75,81±12,72	10,0±8,87	0,001*	66,81±19,12	27,38±11,23	0,001*	65,81±13,51	39,44±11,70	0,001*
<u>Üst Ekstremitte Y-Denge Testi (%)</u>									
Sağ Kompozit Skor	66,75±7,01	91,81±5,20	0,001*	72,19±8,72	76,13±8,71	0,001*	25,06±5,43	3,93±2,83	0,001*
Sol Kompozit Skor	66,19±8,21	90,56±5,70	0,001*	71,19±6,37	77,69±7,68	0,001*	24,37±6,40	6,50±6,00	0,001*

SPADİ: Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi; (%): Yüzde; SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; n: Olgu Sayısı; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedavi Sonrası; †: Paired Samples T test; ‡: Independent Samples test; *: p<0.05.

Solunum ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası SPADİ anketi ile üst ekstremitte Y-Denge testi değerleri, bu parametrelerin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırmaları ve tedavi sonrası değerlerde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasına ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir.

Her iki grupta da tedavi sonrası SPADİ-Ağrı, SPADİ-Disabilite ve SPADİ-Total değerlerinde tedavi öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma olduğu görüldü ($p<0,05$).

Analiz sonucuna göre solunum grubunda, SPADİ anketine ait SPADİ-Ağrı, SPADİ-Disabilite ve SPADİ-Total değerlerindeki azalma kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p<0,05$).

Her iki grupta da tedavi sonrası üst ekstremitte Y-Denge testine ait olan sağ ve sol kompozit değerlerinin tedavi öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görüldü ($p<0,05$).

Analiz sonucuna göre solunum grubunda, üst ekstremitte Y-Denge testine ait olan sağ ve sol kompozit değerlerindeki artış kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4. 6. Olguların grup içi ve gruplar arası Durumluk-Süreklı Kaygı Envanteri değęlerinin karşılaştıırılması.

Durumluk-Süreklı Kaygı Envanteri (Puan)	Grup İçi Durumluk-Süreklı Kaygı Envanteri Değerlerinin Karşılaştıırması						Gruplar Arası Durumluk-Süreklı Kaygı Envanteri Değerlerinin Karşılaştıırması		
	Solunum Grubu (n:16)			Kontrol Grubu (n:16)			Solunum Grubu (n:16)	Kontrol Grubu (n:16)	
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	† P değeri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	† P değeri	TÖ-TS Fark	TÖ-TS Fark	‡ P değeri
	Ort± SS	Ort± SS		Ort± SS	Ort± SS		Ort± SS	Ort± SS	
Durumluk Kaygı Ölçeği	39,44±7,16	22,63±3,18	0,001*	34,81±8,32	32,06±7,31	0,004*	16,81±7,35	2,75±2,93	0,001*
Süreklı Kaygı Ölçeği	44,69±9,79	21,88±1,82	0,001*	39,50±8,57	37,19±6,95	0,004*	22,81±9,40	2,31±2,65	0,001*

SS: Standart Sapma; Ort: Ortalama; n: Olgu Sayısı; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedavi Sonrası; †: Willcoxon test; ‡: Mann Whitney U test; *: p<0.05.

Solunum ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri değerleri, değerlerin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırmaları ve tedavi sonrası değerlerde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasına ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Her iki grupta da tedavi sonrası Durumluk- kaygı ve Sürekli-kaygı ölçeklerinin değerlerinde tedavi öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma olduğu görüldü ($p<0,05$).

Analiz sonucuna göre solunum grubunda, Durumluk-Sürekli Kaygı Envanterine ait Durumluk- kaygı ve Sürekli-kaygı ölçeklerindeki azalma kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4. 7. Olguların grup içi ve gruplar arası nabız ile oksijen satürasyon değerlerinin karşılaştırılması.

Nabız (bpm) ve Oksijen Satürasyonu (%)	Grup İçi Nabız ve Oksijen Satürasyonu Değerlerinin Karşılaştırması						Gruplar Arası Nabız ve Oksijen Satürasyonu Değerlerinin Karşılaştırması		
	Solunum Grubu (n:16)			Kontrol Grubu (n:16)			Solunum Grubu (n:16)	Kontrol Grubu (n:16)	
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	† P değeri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	† P değeri	TÖ-TS Fark	TÖ-TS Fark	‡ P değeri
	Ort± SS	Ort± SS		Ort± SS	Ort± SS		Ort± SS	Ort± SS	
Nabız (bpm)	78,81±9,00	79,44±7,03	0,441	73,25±7,11	73,44±8,54	0,913	0,62±3,15	0,18±6,73	0,816
Oksijen Satürasyonu (%)	96,19±2,10	97,13±1,82	0,034*	95,25±2,88	96,69±1,77	0,042*	0,93±1,61	1,43±2,58	0,516

Bpm: Dakikadaki Kalp Atış Sayısı; (%): Yüzde; SS: Standart Sapma; TÖ: Tedavi Öncesi; TS: Tedavi Sonrası; Ort: Ortalama; n: Olgu Sayısı; †: Paired Samples T test; ‡: Independent Samples test; *: p<0.05.

Solunum ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası nabız ile oksijen satürasyon değerleri, bu parametrelerin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırmaları ve tedavi sonrası değerlerde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasına ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrasındaki nabız değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0,05$).

Her iki grupta da tedavi sonrası oksijen satürasyon değerlerinin tedavi öncesi değerlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görüldü ($p<0,05$).

Nabız ve oksijen satürasyon değerlerinde meydana gelen değişimler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).



5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, rotator manşet tanısı almış hastalarda konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, üst ekstremité stabilitesi, anksiyete, nabız ve oksijen satürasyonu üzerindeki etkileri incelendi. 6 hafta süren tedavi programının sonunda, nabız değerleri hariç diğer tüm parametrelerde hem solunum hem de kontrol grubunda tedavi öncesine göre anlamlı derecede iyileşme olduğu ortaya kondu.

Çalışmadan elde ettiğimiz veriler doğrultusunda, aktivite ve gece sırasında hissedilen VAS ağrı şiddeti, fonksiyonellik düzeyi, bireylerin anksiyete düzeyleri ve üst ekstremité stabilitesi parametreleri açısından diyafragmatik solunum egzersizi uygulamasını içeren solunum grubunda kontrol grubuna göre iyileşmenin daha fazla olduğu görüldü.

Diğer parametreler olan istirahat sırasında hissedilen ağrı şiddeti, tüm yönlerdeki aktif omuz eklem hareket açıklığı ve oksijen satürasyon değerleri açısından her iki grubun anlamlı düzeyde iyileştiği ancak konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniği uygulaması ile bu tedavilere ek uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin bu parametreler üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görüldü.

Rotator manşet lezyonlarında yaş en önemli risk faktörüdür. Sporcu olmayan bireylerde hastalık en sık 50-70 yaş arasında görülmektedir. Rotator manşet kaslarının vaskülerizasyonu 40 yaş ve üzerinde bozulmaya başlar. Bununla birlikte fibrokartilaje miktarı azalır, hücrel kayıplar artar, kalsifikasyon ve yırtıklar oluşabilir. Ayrıca yaşın ilerlemesiyle tendonlardaki iyileşme mekanizması olumsuz etkilenmektedir (Browning and Desai, 2004). Literatürde rotator manşet lezyonu görülme oranının 20 yaş ve altındaki bireylerde %5-%10, 60-70 yaş arasında %30-%35, 80 yaş ve üzerindeki bireylerde ise %60-%65 arasında olduğu bildirilmiştir (Varacallo et al., 2023). 96 asemptomatik bireyin değerlendirildiği bir çalışmada katılımcıların %34'ünde rotator manşet yırtığı olduğu ve 60 yaş ve üzerinde olan 46 katılımcının %54'ünde yırtık varlığı raporlanmıştır (Sher et al., 1995). Milgrom ve ark.'nın 1995 yılında yaptığı başka bir çalışmada ise kısmi ya da tam kalınlıktaki yırtıkların görülme oranının 50 yaşından sonra arttığı ve 70 yaş ve üzerinde bu oranın %50'den fazla

olduğu bulunmuştur. Literatürde yer alan bu araştırmalarda rotator manşet lezyonunun geniş bir yaş aralığını etkileyebildiği bildirildiği için biz de çalışmamıza 18-65 yaş aralığındaki bireyleri dahil ettik. Çalışmamıza dahil edilen hastaların yaş ortalamalarının da literatürdeki benzer çalışmalarla uyumlu olduğu söylenebilir.

Cinsiyet, rotator manşet lezyonu insidansını etkileyen önemli bir faktördür ve bu problem genellikle kadınlarda daha yaygındır (Oliva et al., 2014). Sağlık Geliştirme Ağı (THIN) veritabanı kullanılarak yapılan örnek bir epidemiyolojik çalışmada hastalığın görülme oranının kadınlarda daha fazla olduğu bulunmuştur (White et al., 2014). Kadınlarda hastalığın görülme oranının yüksek olması östrojen ve tiroksin gibi hormonal etkenlerin tendon, kollajen ve matris yapısını etkilemesiyle açıklanabilmektedir (Oliva et al., 2014). Literatürde yer alan bazı çalışmalarda ise her iki cinsiyette de hastalığın görülme oranının eşit olduğu bildirilmiştir (Pauly et al., 2015; Milgrom et al., 1995). Araştırmamızda örneklemimizin %71,9'unu kadınların oluşturması, bu sağlık probleminin kadınlarda daha sık görülmesiyle ilgili literatür bulguları ile paralellik göstermektedir.

Tekrarlı aşırı kullanıma bağlı olarak dominant ekstremitede yaralanma daha sık görülmektedir (Nho et al., 2008). Yamaguchi ve ark. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada rotator manşet lezyonu olan semptomatik bireylerde dominant ekstremitenin non-dominant ekstremiteye göre daha fazla etkilendiği bildirilmiştir. Rotator manşet lezyonlarında aşırı kullanımın etkisinin incelendiği başka bir çalışmada, semptomatik hastaların sadece %28'inin non-dominant ekstremitelerinin etkilendiği raporlanmıştır (Harryman et al., 2003). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak, dahil edilen hastaların 20'sinin (%62,5) dominant ekstremitelerinin, 12'sinin (%37,5) ise non-dominant ekstremitelerinin etkilendiği saptandı. Bu durumun, dominant ekstremitenin günlük yaşam aktivitelerinde daha fazla ve tekrarlı kullanılmasına bağlı olarak yaralanmalara daha açık olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Obezite rotator manşet lezyonları için önemli bir risk faktörüdür ve vücut kitle indeksinin artması (VKİ) rotator manşet tendonlarında dejenerasyon ve yırtık oluşumunu kolaylaştırır. Adiponinlerin salınımı ve insülin direncine bağlı oluşan kronik inflamasyonun tendonlarda yaralanmaya sebep olacağı düşünülmektedir (Pansiere et al., 2022). Ayrıca VKİ'nin yüksek olması kas atrofisinde artışa neden olarak yaralanma riskini artırır (Herzberg et al., 2024). Özkuk ve Ateş (2020),

yaptıkları çalışmada kronik omuz ağrısı olan 191 bireyi değerlendirmiş ve VKİ'nin artmasıyla bireylerde ağrı şiddeti ve disabilitenin arttığını raporlamışlardır.

Gumina ve arkadaşları, 2014 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada, artroskopik rotator manşet tamiri yapılmış ve yapılmamış toplam 601 kişiyi inceleyerek, obezitenin rotator manşet yaralanması için bir risk faktörü olup olmadığını araştırmıştır. Çalışma sonucunda, $VKİ \geq 25$ olan bireylerin cerrahi olma riskinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, rotator manşet tamiri yapılan hastaların VKİ değerleri, tamir yapılmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Gumina ve arkadaşlarının 2017 yılında VKİ ile rotator manşet sendromu arasındaki ilişkiyi inceledikleri başka bir çalışmada, $VKİ \geq 30$ olan bireylerde hastalığın görülme oranı %69; $VKİ < 30$ olan bireylerde ise bu oranın %48 olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda solunum grubundaki bireylerin VKİ ortalamaları $27,44 \pm 7,01$ kg/m², kontrol grubundaki bireylerin VKİ ortalaması ise $31,25 \pm 5,53$ kg/m² idi. Literatürdeki örnek çalışmalarda olduğu gibi çalışmamızdaki iki grubun da VKİ ortalamaları hastalık için risk oluşturan değerlere sahip idi.

Sigara kullanımı rotator manşet yaralanmalarında önemli bir risk faktörüdür. Sigara supraspinatus tendonunun yapışma bölgesindeki hipovasküler alanda vaskülarizasyonu bozar ve oksijenizasyonun azalmasına yol açarak tendon iyileşmesini geciktirip, yaralanma insidansını arttırmaktadır (Oliva et al., 2014). Baumgarten ve arkadaşlarının (2010) rotator manşet yırtığı ile sigara kullanımı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, rotator manşet yırtığı tanısı almış 375 hastanın %61,9'unda sigara içme öyküsü görülmüştür. Bishop ve ark. (2015) yaptıkları sistematik bir incelemede, sigara kullanan kişilerde rotator manşet dejenerasyonu ve yırtıklarının görülme oranı ve boyutlarının arttığını tespit etmiştir.

Bizim çalışmamızda ise literatürden farklı olarak sigara kullanma alışkanlığı olan kişi sayısı, sigara kullanmayan kişi sayısından az çıkmıştır.

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin tedavi öncesinde hissettikleri ağrı süresinin ortalaması solunum grubunda 7,5 ay, kontrol grubunda ise 6,9 aydır. Bu semptom süresi bireylerin hastalıkta kronik evrede olduğunu göstermektedir (Varacallo et al., 2023) Tedavi öncesinde semptom süresinin her iki grupta da benzer olması, hastaların aynı evrede olduğunu böylece bu değişkenin uygulanan tedaviler üzerinde farklı bir etki yaratmayacağını göstermektedir.

Literatürdeki birçok çalışmada rotator manşet lezyonlarının oluşumunda yaş, cinsiyet, VKİ, dominant ekstremité yönü ve sigara kullanımının önemli risk faktörleri

olduğu gösterilmektedir ve bu risk faktörleri sadece hastalık oluşumunu değil aynı zamanda tedavi sürecini ve iyileşmeyi de etkilemektedir. Çalışmamıza dahil edilen her iki gruptaki bireylerin yaş, cinsiyet, VKİ, dominant ekstremite yönü ve sigara kullanımı gibi demografik özellikler yönünden benzer olduğu görüldü. Böylece bu demografik özelliklerin uygulanan tedaviler üzerinde oluşturabileceği etkiler ortadan kaldırıldı.

Fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında amaç, tam eklem hareket açıklığını kazanmak, rotator manşet ve skapular kasları kuvvetlendirmek, glenohumeral ve skapulotorasik kinematiki normalleştirmektir. Tedavi içeriğinde temelde fiziksel modaliteler, eklem mobilizasyon teknikleri, hasta eğitimi, egzersiz terapisi yer almaktadır. Tedavideki hedef doğrultusunda eklem hareket açıklığı, germe, kuvvetlendirme ve stabilizasyon egzersizleri gibi birçok egzersizi içeren kişiye özel egzersiz programları planlanmalıdır (Terzi ve Zeybek, 2021). Diercks ve arkadaşlarının (2014) subakromiyal sıkışma sendromunda tedavi yöntemlerini inceledikleri sistematik derlemede, egzersiz terapisinin ağrıyı azaltma ve fonksiyonelliği arttırmada hiçbir müdahale yapılmaması durumundan daha etkili olduğu bulunmuştur. Özellikle rotator manşet ve skapulotorasik kaslara yönelik yapılan egzersizler genel egzersizlerden daha etkili bulunulmuştur.

Baydar ve arkadaşlarının (2009) rotator manşet yırtığı olan 20 bireyde konservatif tedavinin etkisini inceledikleri çalışmalarında, bireylere fizik tedavi modaliteleri, eklem hareket açıklığı ve kuvvetlendirme egzersizleri uygulanmıştır. 6 aylık takip sonunda bireylerin eklem hareket açıklığı, ağrı ve fonksiyonellik puanlarında anlamlı bir iyileşme saptanmıştır. Green ve ark. (2003) omuz ağrısında fizyoterapi müdahalelerinin etkinliğini belirlemek amacıyla yaptıkları sistematik derlemede, rotator manşet yaralanmalarında egzersiz terapisinin ağrı ve fonksiyonellik açısından kısa ve uzun vadede yararlı olduğunu raporlamışlardır.

Kuhn ve ark. (2013) rotator manşet yırtığı tanılı hastalarda yaptıkları çalışmada, hastalara 6-12 hafta boyunca haftada 3 kez eklem hareket açıklığı, germe, rotator manşet ve skapulotorasik kaslara güçlendirme egzersizi uygulamışlardır. 6 ve 12 haftalardaki değerlendirmelere göre hastalar ağrı ve fonksiyonellikte önemli ölçüde iyileşme göstermiştir. Osborne ve ark. (2016) yaptıkları sistematik derlemede, rotator manşet tendinopatisi ve yırtıklarında konservatif tedavi içerisinde uygulanan eklem hareket açıklığı ve kuvvetlendirme egzersizlerinin hastalarda ağrıyı azaltma,

fonksiyonelliği ve eklem hareket açıklığını arttırmada etkili olduğunu göstermişlerdir (Osborne et al., 2016).

Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde, rotator manşet lezyonlu bireylerin tedavisinde egzersiz terapisinin ağrı, fonksiyonellik ve eklem hareket açıklığı gibi birçok parametrede etkili olduğu görüldü. Çalışmamızda da benzer olarak, her iki gruba da eklem hareket açıklığı egzersizleri (Wand, Codman egzersizleri ve parmak merdiveni) içeren konvansiyonel tedavi programı uygulandı. Bu egzersizlerin tedavide hem seans sırasında hem de ev programı olarak yapılması planlandı.

Konvansiyonel fizyoterapi uygulamalarında elektroterapi modaliteleri (ultrason, lazer ve TENS gibi) ve termal ajanlar ağrıyı azaltmak ve fonksiyonelliği arttırmak amacıyla kullanılabilir. Ultrason ve TENS ağrının azaltılması ve dolaşımın artması gibi etkilerinden dolayı omuz patolojilerinde yaygın kullanılan elektroterapi modaliteleridir (Page et al., 2016). Literatürde bu modalitelerin rotator manşet lezyonlarında etkinliğini değerlendiren birçok çalışma bulunmakta olup, bu çalışmalarda ısı ajanları ve elektroterapi modalitelerinin ağrıyı azaltmada, fonksiyonelliği ve eklem hareket açıklığını arttırmada etkili olduğu gösterilmiştir.

Gunay ve arkadaşlarının (2018) subakromiyal sıkışma sendromunda elektroterapi ajanlarının etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada, 79 birey rastgele dört tedavi grubuna ayrılmıştır. 4 hafta boyunca haftada 3 kez birinci gruba hotpack ve egzersiz; ikinci gruba hotpack, egzersiz ve interferansiyal akım; üçüncü gruba hotpack, egzersiz ve TENS; dördüncü gruba hotpack, egzersiz ve ultrason uygulaması yapılmıştır. Tedavi sonucunda grupların hepsinde ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi parametreleri üzerine benzer olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Koçyiğit ve ark. (2012) yaptıkları bir çalışmada, subakromiyal sıkışma sendromu olan bireyleri TENS ve plesebo TENS uygulaması yapılacak şekilde iki gruba ayırmışlar ve TENS uygulanan grupta algılanan ağrı şiddetinin anlamlı düzeyde azaldığını bildirmişlerdir.

Kurtaiş ve arkadaşlarının (2004) ultrasonun etkinliğini inceledikleri çalışmada, rotator manşet lezyon tanılı 40 birey ultrason ve plesebo ultrason uygulanmak üzere iki gruba randomize edilmiştir. Her iki gruba da egzersiz, elektrik stimülasyonu ve hotpack uygulanmıştır. Tedavi sonunda her iki grupta eklem hareket açıklığı, ağrı ve fonksiyonellik parametrelerinde iyileşme gözlenmiş ancak gruplar arası fark görülmemiştir. Bizim çalışmamızda da literatürdeki bu verilere dayandırılarak her iki gruba konvansiyonel tedavi kapsamında Hotpack, TENS ve ultrason modaliteleri uygulandı.

Post-izometrik relaksasyon, izometrik kontraksiyonu takiben kas tonusunda azalmayı sağlayan en sık kullanılan kas enerji tekniği yöntemidir (Thomas et al., 2019). Kas enerji tekniği, uygulanan kuvvete karşı ekstremitenin verilen pozisyonunun korunması ve karşı yönde kasılması ile oluşturulan manuel terapi tekniğidir. Kas enerji tekniği, post-izometrik relaksasyon ve resiprokal inhibisyon tekniklerini içermektedir. Post-izometrik relaksasyon tekniği, kas ve fasya gibi yumuşak dokuları germek, ağrıyı azaltmak, eklem mobilizasyonunu sağlamak, lenfatik dolaşımı arttırmak ve eklem hareket açıklığını arttırmak gibi etkilerinden dolayı tedavide akut ve kronik dönemde kullanılabilir. Ağrı kesici etkisinin eklemdeki proprioseptörler ve mekanoreseptörler aracılığıyla motor kontrolü etkileyerek inen yollar üzerinden olduğu düşünülmektedir. Post-izometrik relaksasyon tekniğinde kaslar, eklem kapsülü ve çevre yumuşak dokuların elastikiyeti artar ve yapısı değişir. Böylece eklem hareket açıklığı artar; eklem hareketlerinin uyarılması proprioseptif geri bildirimi artırır; bu da motor kontrolün gelişmesini sağlar (Thomas et al., 2019; Fryer, 2011). Post-izometrik relaksasyon tekniğinin etkilerinden dolayı çalışmamızda her iki gruba da bu tekniği uygulamaya karar verdik.

Literatürde kas enerji tekniğinin kas-iskelet sistemi problemlerinde bu etkilerini değerlendiren birçok çalışma bulunmaktadır. Birçok çalışmada akut ve kronik bel ağrılı bireylerde uygulanan post-izometrik relaksasyon tekniğinin ağrıyı azaltma, eklem hareket açıklığını artırma ve fonksiyonelliği arttırmada etkili olduğu görülmüştür (Ulger et al., 2017; Bindra, 2013; Wilson et al., 2003).

Thomas ve ark. (2019) yaptıkları sistematik derlemede, kas iskelet sistemi problemleri olan semptomatik ve asemptomatik hastalarda post-izometrik relaksasyon tekniğinin (özellikle sırt ve kronik boyun ağrısında) ağrıyı azaltmak, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonelliğini arttırmada etkili olduğunu göstermişlerdir. Literatürde kas enerji tekniğinin omuz patolojilerinde etkinliğini değerlendiren çalışmalarda mevcuttur. Moore ve arkadaşlarının (2011) beyzbol oyuncularında post-izometrik relaksasyon tekniğinin posterior omuz gerginliği üzerindeki akut etkilerini inceledikleri çalışmada, horizontal abduktörler için uygulanan post-izometrik relaksasyon tekniğinin horizontal adduksiyon ve internal rotasyon hareket açıklığında kontrol grubuna kıyasla anlamlı iyileşmeler sağladığı görülmüştür.

İlçin ve Akbaba (2018), omuz ağrısı olan 50 yaş üzeri bireylerde post-izometrik relaksasyon tekniğinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 47 gönüllü bireyi kontrol ve KET grubu olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Kontrol grubuna konvansiyonel tedavi

uygulanırken, KET grubuna ise konvansiyonel tedaviye ek olarak haftada üç kez birer set ve her set üç tekrar olacak şekilde post-izometrik relaksasyon tekniği uygulanmıştır. 20 seans sonunda her iki grupta da ağrı, kinezyofobi, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi parametrelerinde iyileşme görülmüş ancak gruplar arası anlamlı fark görülmemiştir. Böylece omuz ağrılı geriatrik bireylerde de post-izometrik relaksasyon tekniğinin uygulanabilir olduğu gösterilmiştir. Çalışmamıza dahil ettiğimiz bireylerin yaş ortalaması da bu çalışmadaki bireylerin yaş aralığına benzer olduğundan her iki gruba da post-izometrik relaksasyon tekniğinin uygulanabileceği gösterilmiştir.

Reddy ve Metgud (2014), evre 2 donuk omuz tanılı hastalarda post-izometrik relaksasyonun etkinliğini incelemiş, 30 birey kontrol ve KET grubu olarak iki gruba randomize edilmiştir. Kontrol grubuna konvansiyonel fizyoterapi, KET grubuna ek olarak 5 tekrar, seans başına 3 set post-izometrik relaksasyon tekniği uygulanmıştır. 15 seans tedaviden sonra iki grupta da ağrı, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonellik parametrelerinde tedavi öncesine göre iyileşme görülmüş ancak gruplar arası anlamlı bir fark bulunmamıştır.

İqbal ve arkadaşlarının (2020) yaptığı çalışmada, 30-55 yaş arasında idiyopatik donuk omuz tanılı 60 birey 2 gruba randomize edilmiştir. Birinci gruba Spencer kas enerji tekniği, ikinci gruba pasif germe uygulanmıştır. Kas enerji tekniğinin, pasif germeye kıyasla ağrı, fonksiyonellik ve eklem hareket açıklığı parametrelerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Post-izometrik relaksasyon tekniğinin rotator manşet lezyonlarında etkili olduğunu gösteren az sayıda çalışma mevcuttur (Yüzgeç, 2023; Jalilipanah et al., 2021). Literatürdeki benzer çalışmalardan da yola çıkarak post-izometrik relaksasyon tekniğinin ağrı, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonellik üzerinde olumlu etkileri olduğunu söyleyebiliriz. Bizim çalışmamızda da bu amaçlar doğrultusunda kontrol ve solunum gruplarında konvansiyonel tedaviye ek olarak post-izometrik relaksasyon tekniği uygulanması planlanmıştır. Literatürde post-izometrik relaksasyon tekniğinin rotator manşet lezyonlarında etkisini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle, çalışmamızın bu tekniğin rotator manşet lezyonu rehabilitasyonundaki yeri ve önemi konusunda literatürdeki bilgi boşluğunu dolduracağına inanmaktayız. Ayrıca her iki tedavi grubuna da uygulanması ile güvenilir ve uygulanabilir bir tedavi yaklaşımı olduğu gösterilmiştir.

Diyafram ile omuz arasında hem fasyal hem de sinirsel bağlantılar vardır ve bu bağlantılar, omuz fonksiyonlarını ve ağrıyı doğrudan etkileyebilir. (Fernández-López et al., 2023). Diyaframın yarattığı basınç farklılıkları ile diyafragmatik solunum

egzersizlerinde venöz dönüş ve doku perfüzyonu artar, sempatik sinir aktivitesi azalır. Böylece genel kardiyorespiratuvar ve psikolojik sağlık iyileşir (Hopper et al., 2019). Frenik ve vagus sinirleri arasındaki bağlantının, diyafragmatik solunum egzersizi sonrasında parasempatik sinir aktivitesinin artmasına neden olabileceği düşünülmektedir (Bordoni and Zanier, 2013). Biz de bu etkilerinden dolayı tedavide diyafragmatik solunum egzersizlerini kullandık.

Solunum egzersizleri ağrıyı azaltmak amacıyla uygulanan güncel tedaviler arasında yer almaktadır. Jafari ve arkadaşlarının (2020) yaptığı çalışmada, yavaş ve derin nefes egzersizlerinin ağrıyı azalttığını, bu hipoaljezik etkinin düşük frekansta ve inspirasyona göre daha uzun bir ekspirasyonla yapıldığında daha çok arttığı görülmüştür. Bu duruma neden olan mekanizma, kardiyak vagal aktivite ve barorefleksin artması olarak düşünülebilir. Busch ve ark. (2012) yaptıkları başka bir çalışmada derin ve yavaş yapılan solunum egzersizlerinin depresyon, anksiyete ve öfke gibi olumsuz duygularda azalmaya sebep olduğu ve özellikle gevşeme sağlanarak yapılan derin solunum egzersizlerinin sempatik sinir aktivitesini azaltarak ağrı eşiğini arttırıp, ağrı algısını değiştirdiğini bulmuşlardır.

Diyafram aynı zamanda kor stabilizasyon kası olarak nefes almayı koordine eder ve omurganın farklı duruşlarda postüral kontrolü sağlamasına yardım etmektedir (Hodges and Gandevia, 2000). Kim ve Lee (2013) yaptıkları çalışmada, 4 hafta boyunca sağlıklı bireylere derin solunum egzersizi yaptırmışlardır. Derin solunum egzersizi yapan grubun kontrol grubuna kıyasla solunum fonksiyonları ve gövde stabilitesinde daha fazla gelişme gösterdiği görülmüştür. Literatürde bel ve boyun ağrısı gibi kas iskelet problemlerinde de diyafragmatik solunum egzersizlerinin etkinliğini araştıran çalışmalar mevcuttur. Mehling ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada, kronik bel ağrılı 36 bireyi kontrol ve solunum grubu olarak iki gruba randomize etmiştir. Kontrol grubuna konvansiyonel tedavi, solunum grubuna solunumun derinliğine ve hızına odaklanarak yapılan nefes egzersiz terapisi 6-8 hafta 12 seans boyunca uygulanmıştır. Tedavi sonrası her iki grupta da ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi parametrelerinde iyileşme olurken, gruplar arası fark görülmemiştir. Bizim çalışmamızda da bu örnek çalışmayla benzer şekilde ağrı ve fonksiyonellik parametrelerinde her iki grupta da iyileşme sağlanmıştır. Ancak farklı olarak solunum grubunda kontrol grubuna kıyasla daha fazla iyileşme elde edilmiştir.

Cefali ve ark. (2025) yaptıkları sistematik derlemede, boyun ağrılı bireylerde diyafragmatik solunum egzersizlerinin etkileri incelemişlerdir. Solunum egzersizleri

konservatif tedaviye kıyasla ağrıyı azaltma ve fonksiyonelliği arttırmada daha etkili bulunmuştur. Ayrıca solunum egzersizleri alan grubun kontrol grubuna kıyasla kısa vadeli akciğer fonksiyonları daha fazla iyileşmiştir.

Fernández-López ve ark. (2023) yaptıkları çalışmada, rotator manşet yaralanması olan bireylerde diyafram manuel terapisi ile omuz kasları üzerine yapılan manuel terapinin etkinliğini karşılaştırmıştır. 45 birey; miyofasyal tetik noktalara iskemik komresyon yapılan kontrol grubu, diyaframa manuel terapi uygulanan diyafram grubu ve solunum egzersizi ile aktif diyafram mobilizasyonu uygulanan solunum grubu olmak üzere üç gruba randomize edilmiştir. İskemik kompresyon uygulanan kontrol grubu ve diyafram grubunun omuz fleksiyon ve abduksiyon hareketlerindeki ağrı durumu solunum grubuna kıyasla anlamlı derecede daha fazla iyileşmiştir. Eklem hareket açıklığı değerlerinde sadece kontrol grubunda iyileşme görülmüştür.

Diyafragmatik solunum egzersizlerinin omuz hastalarında etkinliğini araştıran az sayıda çalışma mevcuttur (Lee, 2015; Menek et al., 2025; Şahin and Kocamaz, 2021). Literatürdeki benzer çalışmalardan yola çıkarak diyafragmatik solunum egzersizinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, solunum fonksiyonları, psikolojik sağlık üzerinde olumlu etkileri olduğunu söyleyebiliriz. Çalışmamızda da bu etkilerden faydalanmak amacıyla solunum grubundaki hastalara konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak diyafragmatik solunum egzersizleri uygulanması planlanmıştır.

Rotator manşet lezyonu olan bireylerde konvansiyonel tedaviye ek olarak uygulanan post-izometrik relaksasyon tekniği veya diyafragmatik solunum egzersizlerinin etkinliğini ayrı ayrı araştıran az sayıda çalışma mevcuttur. Ancak literatürü incelediğimizde, rotator manşet lezyonu olan bireylerde konvansiyonel tedavi ve post izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizinin, anksiyete ve üst ekstremitte stabilitesi parametrelerine etkisini değerlendiren bir çalışmaya rastlayamadık. Bu doğrultuda yaptığımız çalışmada, rotator manşet lezyonlu bireylerde konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, anksiyete, üst ekstremitte stabilitesi, nabız ve oksijen saturasyonu üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı hedefledik.

Rotator manşet lezyonlu bireylerde yapılan benzer çalışmalarda, bireylere 1-2 ay arasında değişen sürelerde, toplam 12-24 seans tedavi planlandığı görülmüştür

(Şahin and Kocamaz, 2021; Menek et al., 2025). Çalışmamızda da literatür doğrultusunda, her iki gruba haftada 3 gün, 6 hafta ve totalde 18 seans olacak şekilde tedavi uygulandı.

Rotator manşet lezyonlarında semptomlar genellikle ağrıyla başlar. Ağrı genelde baş üstü aktivitelerde ve gece artmaktadır ancak hastalığın ilerlemesiyle bireyler günlük yaşam aktivitelerinde de ağrı ve disabilite bildirirler. Bu durum yaşam kalitesinde ve fonksiyonellikte bozulmayı da beraberinde getirir (May and Garmel, 2023). Bu nedenle fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında temel amaç erken dönemde ağrıyı azaltmaktır (Pegreff et al., 2011). Literatürde, rotator manşet lezyonlarında sık karşılaşılan ağrı semptomunun tedavisi için post-izometrik relaksasyon tekniği ve diyafragmatik solunum egzersizlerinin ayrı ayrı etkinliğini gösteren çalışmalar yer almaktadır.

Şahin ve Kocamaz (2021) omuz ağrılı bireylerde diyafram mobilizasyonu ve diyafragmatik solunum egzersizlerinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 72 bireyi üç gruba randomize etmişlerdir. Kontrol grubuna konvansiyonel fizyoterapi, mobilizasyon grubuna ek olarak diyafram mobilizasyonu, solunum grubuna da ek olarak diyafragmatik solunum egzersizleri haftada 3 gün 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Çalışma sonucunda tüm gruplarda tedavi öncesine göre VAS ağrı şiddeti değerlerinin azaldığı ve yaşam kalitesinin arttığı görülmüştür. Ancak gruplar arası karşılaştırmada diyafram mobilizasyonu ve diyafram solunum egzersizlerinin ağrıyı azaltma ve yaşam kalitesini iyileştirmede kontrol grubuna göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamızın sonuçlarının da literatürdeki bu örnek çalışmayla benzer olduğu görüldü. Çalışmamızda, ağrı şiddeti değeri tüm gruplarda tedavi öncesine kıyasla azaldı ve bu azalmanın solunum grubunda kontrol grubuna kıyasla daha fazla olduğu görüldü.

Literatürdeki örnek çalışmalardan yola çıkarak biz de çalışmamızda ağrının azaltılması amacıyla konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak diyafragmatik solunum egzersizlerini uyguladık. Hastaların ağrı değerlendirilmesinde VAS kullanıldı. Tedavi öncesi ağrı şiddeti değerleri (istirahat, aktivite ve gece) açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu. Çalışmamızda, tedavi sonunda ağrı şiddeti değerlerindeki azalma literatür verileri ile paralellik göstermektedir. Tedavi sonrası yapılan değerlendirmelerde, her iki grubun da ağrı şiddeti değerlerinin önemli ölçüde azaldığı ancak gruplar arası aktivite ve gece hissedilen ağrı şiddetindeki azalmanın solunum grubunda kontrol

grubuna kıyasla daha fazla olduğu görüldü. Tedavi sonrasında gruplar arası istirahatte hissedilen ağrı şiddetindeki azalmanın iki grup için benzer olduğu görüldü.

Konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin, bireylerde aktivite sırasında ve gece hissedilen ağrı şiddetini azaltmada daha etkili olduğu gösterildi. Bu durumun solunum egzersizleriyle kardiyak vagal aktivitenin artması veya sempatik sistem aktivitesinin azalması sonucu bireylerin ağrı algısının değişmesine bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Tedavi sonrası istirahat sırasında hissedilen ağrı şiddeti değerlerinin gruplar arasında anlamlı bir fark göstermemesi, her iki gruba da konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniği uygulanmasından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca, diyafragmatik solunum egzersizlerinin gevşeme sağlaması ve kas tonusunu azaltması sayesinde aktivite sırasındaki ağrıyı, parasempatik sinir sistemi aktivitesini arttırması yoluyla ise gece hissedilen ağrıyı azaltmada daha etkili olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalarda, istirahat sırasında hissedilen ağrının çoğu zaman yapısal bozukluklar veya inflamatuvar süreçlerle ilişkili olduğu gösterilmektedir (Okamura et al., 2017; Burnett et al., 2016; Liu et al., 2020). Bu nedenle, istirahat sırasında hissedilen ağrıyı azaltmada diyafragmatik solunum egzersizlerinin etkisinin sınırlı kalabileceğini düşünmekteyiz. Buradan yola çıkarak, rotator manşet lezyonlu hastalarda konvansiyonel tedavi, post-izometrik relaksasyon tekniği ve diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı parametresi üzerinde etkili olduğu ve rehabilitasyon programlarında kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Omuz eklemi vücuttaki en büyük hareket yeteneğine sahip eklemdir. Omuz hastalarında ağrının artmasıyla eklem hareket açıklığında limitasyon görülmektedir. Ağrı ve sınırlı eklem hareket açıklığı da bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyonel performansını etkileyebilir. Rehabilitasyon programında ağrıyı azaltmak ve eklem hareket açıklığını arttırmak bu durumda temel hedef haline gelir (Kim et al., 2025). Literatürde, omuz patolojilerinde post-izometrik relaksasyon tekniği ve diyafragmatik solunum egzersizlerinin eklem hareket açıklığı limitasyonları üzerindeki etkilerini ayrı ayrı inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Yüzgeç (2023), subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde yaptığı çalışmada, post-izometrik relaksasyon tekniğinin eklem hareket açıklığı üzerine etkisini incelemiştir. Toplam 52 hasta 10 seans tedaviye alınmıştır. Kontrol grubuna TENS, ultrason, buz, eklem hareket açıklığı egzersizi ve skapulotorasik eklem mobilizasyonu; müdahale grubuna bu tedavilere ek post-izometrik relaksasyon tekniği uygulanmıştır. Tedavi sonrasında

her iki grupta da eklem hareket açıklığı değerleri tedavi öncesine kıyasla anlamlı ölçüde artmıştır. Ancak gruplar arası karşılaştırma yapıldığında deney grubunda sadece omuz ekstansiyon hareket açıklığı değerinde kontrol grubuna kıyasla daha fazla artış görülmüştür. Bizim çalışmamızda da post-izometrik relaksasyon tekniği uygulanan iki grupta da tedavi sonrası eklem hareket açıklığı değerlerinin artması bu örnek çalışmanın sonuçları ile benzerdir.

Khattak ve ark. (2023) yaptıkları çalışmada, idiyopatik donuk omuz tanısı almış 30 bireyi deney ve kontrol olmak üzere 2 gruba randomize etmişlerdir. Kontrol grubuna konvansiyonel tedavi, deney grubuna konservatif tedavi ile birlikte post-izometrik relaksasyon tekniği haftada 3 seans 4 hafta boyunca uygulanmıştır. Bunun sonucunda post izometrik relaksasyon tekniğinin ağrıyı azaltma, fonksiyonelliği ve eklem hareket açıklığını arttırmada konvansiyonel tedaviye kıyasla daha etkili olduğu görülmüştür. Lee (2015) yapmış olduğu vaka çalışmasında, 46 yaşında akut donuk omuz tanılı kadın bireye proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon (PNF) ve derin nefes egzersizi içeren 4 haftalık toplam 11 seanstan oluşan tedavi programı uygulamıştır. Tedavi sonunda hastanın omuz eklem hareket açıklığının arttığı ve VAS ağrı şiddeti değerlerinin azaldığı raporlanmıştır.

Atalay ve arkadaşlarının (2023) diyafragmatik solunum egzersizlerinin omuzun rotasyonel mobilitesine anlık etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmaya, 18-25 yaş arası 136 genç aktif birey dahil edilmiştir. Bireyler, müdahale ve kontrol grubu olarak iki gruba randomize edilmiştir. Müdahale grubuna diyafragmatik solunum egzersizi yaptırılırken, kontrol grubuna bir uygulama yapılmamıştır. Omuz mobilitesi, Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS™) testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Tedavi sonrası müdahale grubundaki bireylerin her iki omuzda rotasyon mobilitesinin arttığını ve gruplar arası karşılaştırmada solunum egzersiz grubundaki artışın her iki omuzda da kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede daha fazla olduğu görülmüştür.

Literatürdeki örnek çalışmalardan yola çıkarak çalışmamızda eklem hareket açıklığındaki limitasyonları gidermek amacıyla her iki gruptaki hastalara eklem hareket açıklığı egzersizleri ve post-izometrik relaksasyon tekniği uygulandı. Solunum grubundaki hastalara bu tedaviye ek olarak diyafragmatik solunum egzersizleri yaptırıldı. Çalışmamızda da hastaların omuz eklem hareket açıklığı literatüre benzer şekilde universal gonyometre kullanılarak değerlendirildi. Çalışmamızdaki hastaların tedavi öncesindeki omuz eklem hareket açıklığı değerleri literatürle uyumlu olarak

kısıtlıydı ve tedavi öncesinde gruplar arasında bu değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu.

Çalışmamızın sonunda, her iki grubun aktif omuz eklem hareket açıklık değerlerinde anlamlı düzeyde artış olduğu saptandı. Ancak eklem hareket açıklık değerlerinde meydana gelen iyileşme açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Çalışmamızda her iki grupta da eklem hareket açıklığı değerlerinde artış olması literatürdeki çalışmaları destekler. Araştırmamızın sonucunda konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin, bireylerin omuz eklem hareket açıklığı değerleri üzerinde farklı bir etki oluşturmadığı gösterildi. Elde ettiğimiz sonuçlara göre, her iki grupta da hareket açıklığında benzer düzeyde iyileşme görülmesinin, eklem hareket açıklığı egzersizleri ve post-izometrik relaksasyon tekniğinin her iki gruba da uygulanmasından kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Rotator manşet lezyonlarında görülen ağrı ve eklem hareket açıklığı limitasyonları hastalarda disabiliteye yol açmaktadır. Rotator manşet tendonlarında oluşan kuvvet kaybı da disabilitenin oluşmasına katkı sağlamaktadır. Bu semptomlar bireyin günlük yaşam aktivitelerini bile yaparken zorlanmasına ve böylece fonksiyonellikte bozulmalara neden olmaktadır. Fonksiyonellik değerlendirmesinde hasta öz bildirimine dayalı ölçekler kullanılmaktadır (Karabay et al., 2019). Çalışmalarda fonksiyonel durumu değerlendirirken daha çok DASH, SPADİ ve ASES ölçekleri kullanılmıştır (Angst et al., 2011). Biz de çalışmamızda literatürle uyumlu olarak fonksiyonel durumu değerlendirmek amacıyla SPADİ ölçeğini kullandık. Literatürde, omuz patolojilerinde post-izometrik relaksasyon tekniği ve diyafragmatik solunum egzersizlerinin fonksiyonellik üzerindeki etkilerini ayrı ayrı inceleyen çalışmalar bulunmaktadır.

Ishaq ve arkadaşlarının (2024) yaptığı çalışmada, subakromiyal ağrı sendromu olan 40 bireyde post-izometrik relaksasyon tekniği ve posterior omuz mobilizasyonun ağrı, fonksiyonellik ve omuz eklem hareket açıklığı üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. 40 birey 2 gruba randomize edilmiş ve 6 hafta süresince tedaviye alınmıştır. Tedavi sonucunda iki grupta da sayısal ağrı derecelendirme ölçeği, SPADİ ve eklem hareket açıklığı değerlerinde iyileşme görülmüştür. Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında, ağrı ve fonksiyonellik parametreleri üzerinde post-izometrik relaksasyon tekniği uygulanan grup lehine daha fazla iyileşme görülmüştür.

Menek ve ark. (2025) yaptıkları çalışmada, rotator manşet yırtığı olan hastalarda konvansiyonel tedaviye ek uygulanan solunum egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonellik üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. 30-55 yaş arasında 30 birey; konvansiyonel tedavi uygulanan grup ve konvansiyonel tedaviye ek solunum egzersizleri uygulanan grup olmak üzere iki gruba randomize edilmiştir. Tedavi sonrasında, her iki grupta da sayısal ağrı derecelendirme ölçeği, DASH ve eklem hareket açıklığı değerlerinde iyileşmeler görülmüştür. Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında, solunum grubunun tüm parametrelerinde konvansiyonel gruba kıyasla daha fazla iyileşme olduğu saptanmıştır. Çalışmamızın sonuçlarının da literatürdeki bu örnek çalışmayla benzer olduğu görüldü.

Literatürdeki örnek çalışmalardan yola çıkarak çalışmamızda fonksiyonelliği arttırmak amacıyla konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak diyafragmatik solunum egzersizlerini uyguladık. Tedavi öncesindeki SPADİ anket değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu. Her iki grubun da tedavi sonrası SPADİ değerlerinde tedavi öncesi değerlere kıyasla anlamlı düzeyde iyileşmeler görüldü. Elde ettiğimiz bu sonucun literatürle uyumlu olarak, her iki gruba da konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniği uygulanmasıyla ağrı şiddetindeki azalma ve eklem hareket açıklığındaki artmayla ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında solunum grubunun SPADİ değerlerinde kontrol grubuna kıyasla daha fazla iyileşme olduğu görüldü. Konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin, rotator manşet lezyonlu bireylerde fonksiyonellik düzeyini arttırmada daha etkili olduğu gösterildi. Elde edilen bu sonucun, diyafragmatik solunum egzersizleriyle bireylerde ağrı algısının değişmesi ve hissedilen ağrının azalmasıyla ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Rotator manşet kasları ve skapula, omuzda mobilite ve stabiliteye katkı sağlayarak kinetik zinciri oluşturur. Bu yapılarıdaki sistemlerin bozulması patolojiyi de beraberinde getirir (Erdoğanoglu ve Görgülü,2022). Üst ekstremitede fonksiyonel bir hareket için kinetik zincir boyunca mobilite ve stabilite arasında denge oluşturmak önemlidir. Rotator manşet lezyonlarında, eklem hareket açıklığının azalması mobilitenin azalmasına yol açarak stabiliteyi de etkilemektedir. Ayrıca oluşan kas moment dengesizlikleri de mobilite ve stabilitenin bozulmasına neden olabilir. Bu

durum hareket paternini etkileyerek bireylerin fonksiyonellik düzeyinde ve performansında bozulmalara neden olmaktadır (Kamalı ve Narin, 2022).

Kor ve skapular bölge, üst ekstremité fonksiyonel hareketlerinde pivot görevindedir. Bu nedenle, üst ekstremité fonksiyonları açısından kor ve skapular bölgeler oldukça önemlidir ve birbirleriyle ilişkilidir. Rotator manşet tendinopatisi olan hastalarla yapılan bir çalışmada, ağrı şiddeti arttıkça skapular kas dayanıklılığı ve kor kaslarının fonksiyonelliğinin azaldığı görülmüştür. Bu sonuca göre, omuz patolojilerinde skapular ve kor bölge kaslarına yönelik uygulamaların tedavi içeriğinde yer alması gerektiği söylenebilir (Erdoğanoglu ve Görgülü,2022).

Sezerel ve Yüksel (2024) yaptıkları çalışmada, postmenopozal dönemdeki kadınlarda kor stabilizasyon egzersizlerinin üst ekstremité stabilitesi ve enduransı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Tedavi sonrasında egzersizlerin üst ekstremité stabilitesi ve enduransını arttırdığı görülmüştür. Kor stabilizasyon egzersizlerinin omuz patolojilerinde koruyucu bir tedavi yaklaşımı olarak kullanılabileceği söylenmiştir. Çalışmamızdaki bireylerin yaş ortalaması, bu çalışmadaki bireylerle benzer olduğundan, diyafragmatik solunum egzersizlerinin hastalar üzerinde benzer etkiler göstereceğini düşünmekteyiz. Diyafram da kor stabilizasyon kası olarak postüral kontrolde görev almaktadır (Hodges and Gandevia, 2000). Diyafram solunum egzersizlerinin kor stabilizasyona katkı sağladığı yapılan çalışmalarla desteklenmektedir. (Kim and Lee, 2013). Biz de çalışmamızda literatürdeki bu örneklerden yola çıkarak hastalarımızda üst ekstremité stabilitesi ve fonksiyonelliği arttırmak amacıyla diyafragmatik solunum egzersizlerini uyguladık.

Bireylerde fonksiyonel hareketin temelini oluşturan kas gücü, mobilite ve stabilite bileşenleri; üst ekstremité Y-Denge testi ve kapalı kinetik zincir üst ekstremité stabilizasyon testi gibi fiziksel performans testleriyle değerlendirilebilir (Cramer et al., 2017; Jeon et al., 2023). Biz de çalışmamızda, literatürle uyumlu olarak hastaların üst ekstremité stabilitesini değerlendirmek için Y-Denge testini kullandık. Üst ekstremité Y-Denge testi üst ekstremité stabilitesi, kor stabilite ve kontrolateral üst ekstremité mobilitesini aynı anda değerlendiren fonksiyonel bir testtir (Gorman et al., 2012). Gorman ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, testin kapalı zincir pozisyonunda üst ekstremité erişim mesafesini ölçmek için güvenilir bir test olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca erişim mesafesi uzuv uzunluğuna göre normalleştirildiğinde performansta cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Yapılan başka bir çalışmada, üst ekstremitte Y-Denge testinin kapalı kinetik zincir pozisyonunda; kor kuvveti, üst ekstremitte performansı, omuz eklemi fonksiyonu ve stabilitesini değerlendirmede güvenilir bir test olduğu ve diğer üst ekstremitte dinamik performans testleriyle ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca test performansında, dominant ve non-dominant ekstremiteler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Westrick et al., 2012).

Cramer ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada, daha az maliyetli olan modifiye üst ekstremitte Y-Denge testi kitinin güvenilir olduğu ve orijinal kit yerine kullanılabileceğini göstermişlerdir. Biz de çalışmamızda, modifiye Y-Denge testi kullandık. Çalışmamızda, üst ekstremitte Y-Denge testi daha önce literatürde kullanılan modifiye şınav pozisyonunda uygulandı (Samuel et al, 2022). Bu pozisyonun tercih edilmesinin nedeni, çalışmaya dahil edilen bireylerin 18–65 yaş aralığında olması ve katılımcıların yaş ortalamalarının görece yüksek bulunmasıdır.

Literatüre bakıldığında, rotator manşet lezyon tanısı alan bireylerde üst ekstremitte Y-Denge testi kullanılarak stabilitenin değerlendirildiği az sayıda çalışma bulunmaktadır. Hazar ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada, subakromiyal sıkışma sendromu olan hastalar ile sağlıklı bireylerin üst ekstremitte Y-Denge testi performansları karşılaştırılmıştır. Bireylerin medial, inferolateral ve superolateral olmak üzere 3 yöndeki erişim mesafeleri alınarak normalize edilmiştir. Subakromiyal sıkışma sendromu olan hastaların medial ve inferolateral yönlerdeki erişim mesafelerinin sağlıklı bireylere kıyasla daha az olduğu görülmüştür. Buna göre rotator manşet lezyonlu bireylerde stabilitenin azaldığı ve omuz rehabilitasyon programlarında stabilizasyona yönelik tedavilerin yer alması gerektiği düşünülmektedir. Bu sonuçtan yola çıkarak çalışmamızda, post-izometrik relaksasyon tekniği ve diyafragmatik solunum egzersizlerini, üst ekstremitte stabilitesini artırmaya yönelik olarak tedaviye dahil ettik ve bu uygulamaların stabilite üzerindeki etkilerini inceledik.

Literatürde, post-izometrik relaksasyon tekniğinin üst ekstremitte stabilitesi üzerindeki etkisine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Öte yandan, diyafragmatik solunum egzersizlerinin stabiliteye etkisini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Jeong ve Lee (2024), yaptıkları çalışmada üst çapraz sendromlu erkek bireylerde diyafragmatik solunum ve omuz stabilizasyon egzersizlerinin boyun ağrısı, postür ve fonksiyonellik üzerindeki etkilerini incelemiştir. 37 katılımcı deney ve kontrol grubu olarak rastgele ikiye ayrılmıştır. Deney grubuna diyafragmatik solunum

ve omuz stabilizasyon egzersizleri, kontrol grubuna ise sadece omuz stabilizasyon egzersizleri haftada 3 kez 4 hafta boyunca telerehabilitasyon kullanılarak uygulanmıştır. Tedavi sonrası her iki grupta da trapezius kasının basınç ağrı eşiği, kraniovertebral açı, yuvarlak omuz duruşu, omuz eğim derecesi, boyun sakatlık indeksi ve kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilite testi değerlerinde iyileşmeler görülmüştür. Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında, diyafragmatik solunum egzersizlerinin basınç ağrı eşiği, kraniovertebral açı ve omuz eğim derecesini iyileştirmede daha etkili olduğu gösterilmiştir. Literatürde bu örnek çalışma dışında diyafragmatik solunum egzersizlerinin üst ekstremitte stabilitesine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanılmadı.

Literatürde, omuz hastalarında post-izometrik relaksasyon tekniği ve diyafragmatik solunum egzersizlerinin üst ekstremitte stabilitesi üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Biz de çalışmamızda literatürdeki bu eksiklikten yola çıkarak, rotator manşet lezyonu olan bireylerde konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin üst ekstremitte stabilitesi üzerindeki etkisini araştırmayı hedefledik. Tedavi öncesindeki üst ekstremitte Y-Denge testi değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu. Her iki grubun da tedavi sonrası üst ekstremitte Y-Denge testi değerlerinde tedavi öncesi değerlere kıyasla anlamlı düzeyde iyileşmeler görüldü. Bu sonucun, her iki gruba uygulanan konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniği ile ağrının azalması, eklem hareket açıklığı ve mobilitenin artması; buna bağlı olarak da üst ekstremitte stabilitesinin gelişmesiyle ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında, solunum grubunun üst ekstremitte Y-Denge testi değerlerinde kontrol grubuna kıyasla daha fazla iyileşme olduğu görüldü. Konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin, rotator manşet lezyonu olan bireylerde üst ekstremitte stabilitesini artırmada daha etkili olduğu gösterildi. Elde edilen bu sonucun, diyaframın bir kor kası olması, kor bölgesinin üst ekstremitenin fonksiyonel hareketlerinde önemli bir rol oynaması ve bu iki bölgenin birbiriyle ilişkili olmasıyla bağlantılı olduğunu; bu nedenle diyafragmatik solunum egzersizlerinin kor stabilizasyonunu artırarak üst ekstremitte stabilitesini de olumlu yönde etkilediğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, tedavi öncesi ve sonrasında üst ekstremitte Y-Denge testi kompozit skor ortalamaları her iki grupta da sağ ve sol ekstremiteler arasında benzerdir. Çalışmamızda sağ ve sol taraf test skorlarının benzer olması, literatürdeki çalışmalarla uyumlu şekilde, dominant ve non-dominant üst ekstremiteler arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur (Westrick et al., 2012).

Rotator manşet lezyonu olan bireylerde genellikle depresyon, kinezyofobi ve anksiyete gibi psikolojik problemler görülebilir (Wong et al., 2020). Psikolojik problemler hastalığın etiyolojisi, ilerlemesi ve şiddeti üzerinde özellikle ağrı semptomu kadar etkilidir (Wolfensberger et al., 2016). Psikolojik durum ağrının kronikleşmesine neden olabileceği gibi, kronik ağrı ve eklem hareket açıklığındaki limitasyonlar sonucu da psikolojik problemler oluşabilir. Depresyon ve anksiyete, beden algısının bozulmasına yol açarak bireylerin normal duyuların ağrı olarak algılanmasına yol açabilir. Bireylerde anksiyetenin artmasına bağlı olarak gerginlik, kas ağrıları, güçsüzlük ve fonksiyonellikte bozulmalar görülmektedir (Yavuzdemir ve ark., 2021).

Yavuzdemir ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada rotator manşet lezyonlu bireylerde depresyon ve anksiyete seviyesinin yüksek olmasının, kinezyofobiye arttırdığını; uyku ve yaşam kalitesini ise azalttığını bulmuşlardır. Başka bir çalışmada, kronik omuz ağrısı yaşayan bireylerde yüksek düzeyde depresyon ve anksiyetenin, şiddetli ağrı ve disabilite ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Martinez-Calderon et al., 2018).

Literatürde post-izometrik relaksasyon tekniğinin anksiyete üzerindeki etkisini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Zibiri ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada, non-spesifik kronik boyun ağrılı bireylerde post-izometrik relaksasyon tekniği ve boyun stabilizasyon egzersizlerinin ağrı, disabilite, depresyon, anksiyete ve uyku bozukluğu üzerindeki etkileri karşılaştırmışlardır. 35 birey 3 gruba randomize edilmiştir. Grup 1 post-izometrik relaksasyon tekniği, hasta eğitimi ve infraruj; grup 2 stabilizasyon egzersizi, hasta eğitimi ve infraruj; grup 3 ise hasta eğitimi ve infraruj tedavisi almıştır. Anksiyete ve depresyon, hastane anksiyete depresyon ölçeği (HADS) kullanılarak değerlendirilmiştir. Tüm gruplar tedavi sonrasında parametrelerin hepsinde anlamlı düzeyde iyileşme göstermiştir. Gruplar karşılaştırıldığında, anksiyete ve depresyon hariç tüm parametrelerde boyun stabilizasyon egzersizleri post-izometrik relaksasyon tekniğine göre daha etkili bulunmuştur.

Literatürde, diyafragmatik solunum egzersizlerinin anksiyete üzerindeki etkisini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Derin ve yavaş yapılan solunum egzersizlerinin depresyon, anksiyete ve öfke gibi olumsuz duygularda azalmaya sebep olduğu gösterilmiştir (Busch et al., 2012).

Atilgan ve Tuncer (2021) yaptıkları çalışmada, kronik nonspesifik bel ağrısı olan annelerde diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı şiddeti, yorgunluk, anksiyete ve uyku kalitesi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. 43 hasta; deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba randomize edilmiştir. Deney grubuna, kor stabilizasyon ve solunum egzersizleri; kontrol grubuna ise sadece kor stabilizasyon egzersizleri haftada üç kez 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Bireylerin anksiyete değerlendirmesinde Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri (STAI) kullanılmıştır. Tedavi sonrasında her iki grupta da tüm parametrelerde iyileşme görülmüştür. Gruplar arası karşılaştırmada, anksiyete ve uyku kalitesi parametrelerindeki iyileşmenin solunum grubunda daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmadan yola çıkarak biz de çalışmamızda, anksiyete değerlendirmesi için Durumluk-Sürekli kaygı envanterini kullandık.

Literatürde, omuz hastalarında post-izometrik relaksasyon tekniği ve diyafragmatik solunum egzersizlerinin anksiyete üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Biz de çalışmamızda literatürdeki bu eksiklikten yola çıkarak, rotator manşet lezyonu olan bireylerde konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin anksiyete üzerindeki etkisini araştırmayı hedefledik. Tedavi öncesindeki Durumluk-Sürekli Kaygı envanteri değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu. Her iki grubun da tedavi sonrası Durumluk-Sürekli Kaygı envanteri değerlerinde tedavi öncesi değerlere kıyasla anlamlı düzeyde iyileşmeler görüldü.

Bu sonucun, her iki gruba uygulanan konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniği sayesinde ağrının azalması, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonel düzeyin artmasıyla ilgili olduğunu düşünmekteyiz.

Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında, solunum grubunun Durumluk-Sürekli Kaygı envanteri değerlerinde kontrol grubuna kıyasla daha fazla iyileşme olduğu görüldü. Konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin, rotator manşet lezyonlu bireylerin anksiyete düzeyini azaltmada daha etkili olduğu gösterildi. Elde edilen bu sonucun, diyafragmatik solunum egzersizleriyle bireylerde parasempatik aktivitenin artması,

gevşemenin sağlanması ve ağrı algısının değişmesi sonucunda genel iyilik halinin artmasıyla ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Diyafragmatik solunum egzersizleri bireylerin solunum fonksiyon değerlerinde de iyileşme sağlamaktadır (Kim and Lee,2013). Literatürde, diyafragmatik solunum egzersizlerinin oksidatif stresin azalttığı ve bunun sonucunda oksijen satürasyonunun arttığı gösterilmiştir. Ancak, bu etkinin kısa vadeli olduğu ve uzun dönem etkilerinin daha fazla araştırılması gerektiği belirtilmektedir (Song et al., 2011).

Literatürde, omuz ağrılı bireylerde diyafragmatik manuel terapi ve solunum egzersizlerinin nabız ve oksijen satürasyon değerlerine etkisinin incelendiği bir çalışma bulunmaktadır. Çalışmada katılımcılar; kontrol, diyafram mobilizasyonu ve solunum egzersizleri grubu olmak üzere üç gruba ayrılmış ve her bir gruba haftada üç gün, sekiz hafta boyunca tedavi uygulanmıştır. Tüm grupların tedavi sonrası nabız değerlerinde artış olduğu saptanmış ancak gruplar arasında nabız değerlerindeki değişim açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Oksijen satürasyon değerinin ise diyafram mobilizasyonu ve solunum egzersizleri uygulanan grup lehine arttığı görülmüştür (Şahin and Kocamaz, 2021). Biz de çalışmamızda, literatürdeki bu örnekten yola çıkarak rotator manşet lezyonu olan bireylerde konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin nabız ve oksijen satürasyon değerleri üzerindeki etkisini inceledik.

Tedavi öncesindeki nabız ve oksijen satürasyon değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu. Her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası nabız değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu. Her iki grupta da tedavi sonrası oksijen satürasyon değerlerinin tedavi öncesi değerlere kıyasla anlamlı düzeyde arttığı görüldü.

Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında, nabız ve oksijen satürasyon değerlerinde meydana gelen değişimler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu. Bu durum, her iki gruba da uygulanan konvansiyonel tedavi içeriğindeki eklem hareket açıklığı egzersizlerinin oksijenizasyonu arttırdığını ve solunum sistemine olumlu etkiler sağlayabildiğini ancak diyafragmatik solunum egzersizlerinin oksijen satürasyon düzeyine ek bir katkısının olmadığını düşündürmektedir. Katılımcıların başlangıçta normal sınırlarda satürasyon değerlerine sahip olmaları ve örneklem sayısının sınırlı olmasının da bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca literatürde de benzer şekilde, diyafragmatik solunum egzersizlerinin oksijen satürasyonu gibi daha stabil fizyolojik parametreler üzerinde

kısa vadede sınırlı etkiler yarattığı bildirildiğinden, bizim çalışmamızda da benzer bir sonucun elde edilmesi beklenen bir durum olarak değerlendirilebilir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, rotator manşet lezyonu olan bireylerde konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek uygulanan diyafragmatik solunum egzersizleri, sadece konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniği uygulanmasına kıyasla aktivite ve gece hissedilen ağrı şiddeti, fonksiyonellik, anksiyete ve üst ekstremitte stabilitesi parametrelerinde daha anlamlı bir iyileşme sağlamıştır.

Konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğinin, rotator manşet lezyonlarının rehabilitasyonunda faydalı olduğu ancak fizyoterapistler tarafından uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin tedaviye eklenmesiyle daha etkili sonuçlar elde edildiği saptanmıştır. Bu bulgular doğrultusunda, klinik uygulamalarda rotator manşet lezyonlarının rehabilitasyonunda omuz kuşağının bütüncül şekilde değerlendirilmesi ve tedavide diyafragmatik solunum egzersizlerinin etkilerinin dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Rotator manşet lezyonu olan bireylerde konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, anksiyete, üst ekstremité stabilitesi, nabız ve oksijen satürasyonu parametreleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yaptığımız çalışmanın sonucunda,

- Solunum ve kontrol gruplarının tedavi sonrasında istirahat, aktivite ve gece sırasında hissedilen ağrı şiddeti değerlerinde, tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde azalma olduğu görüldü. Gruplar arası yapılan karşılaştırmada, solunum grubunda aktivite ve gece sırasında hissedilen ağrı şiddeti değerindeki azalmanın kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak daha fazla düzeyde olduğu tespit edildi.
- Solunum ve kontrol gruplarının tedavi sonrasındaki omuz eklem hareket açıklığı değerlerinde tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde artış olduğu tespit edildi. Solunum ve kontrol gruplarının omuz eklem hareket açıklığı değerlerindeki artış miktarları karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.
- Solunum ve kontrol gruplarının tedavi sonrası fonksiyonellik düzeylerinde tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde artış olduğu görüldü. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada, solunum grubundaki fonksiyonellik düzeyindeki iyileşmenin, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu tespit edildi.
- Solunum ve kontrol gruplarının tedavi sonrası anksiyete düzeylerinde tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde azalma olduğu görüldü. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada, solunum grubunda anksiyete düzeylerindeki azalmanın kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu bulundu.

- Üst ekstremitte Y-Denge testi sonuçlarına göre, her iki grubunda tedavi sonrası üst ekstremitte stabilite skorlarında, tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğu görüldü. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada, solunum grubunda üst ekstremitte stabilite skorlarındaki artış miktarının kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu tespit edildi.

- Solunum ve kontrol gruplarının tedavi sonrası nabız değerlerinde, tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Her iki grubun da tedavi sonrası oksijen satürasyonu değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğu görüldü. Solunum ve kontrol gruplarının nabız ve oksijen satürasyon değerlerindeki değişimler karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

6.1.1. Çalışmanın Güçlü Yanları

Literatürde, rotator manşet lezyonu olan bireylerde konvansiyonel tedaviye ek olarak uygulanan post-izometrik relaksasyon tekniği veya diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonellik üzerindeki etkilerini ayrı ayrı inceleyen az sayıda çalışma mevcuttur. Ancak literatürü incelediğimizde, rotator manşet lezyonu olan bireylerde konvansiyonel tedavi ve post-izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, anksiyete, üst ekstremitte stabilitesi, nabız ve oksijen satürasyonu parametrelerine etkinliğini inceleyen bir çalışmaya rastlayamadık.

Ayrıca rotator manşet lezyonlu bireylerde sadece post-izometrik relaksasyon tekniği veya diyafragmatik solunum egzersizlerinin de anksiyete ve üst ekstremitte stabilitesi parametrelerine etkisini değerlendiren herhangi bir çalışma da bulunamamıştır. Bu bağlamda, çalışmamız bu alandaki önemli bir boşluğu doldurarak hem fiziksel hem de psikolojik parametreleri kapsayan kapsamlı bir değerlendirme yapmasıyla literatüre değerli ve özgün bir katkı sağlamaktadır.

6.1.2. Çalışmanın Limitasyonları

Diyafragmatik solunum egzersizlerinin bireylerin solunum fonksiyonlarındaki etkinliğini daha objektif, nicel ve kapsamlı verilerle değerlendirmek amacıyla solunum fonksiyon testi gibi ölçüm sistemlerinin kullanılmamış olması, çalışmanın zayıf yönlerinden biridir. Çalışmamızda sigara içen katılımcı sayısının azlığı nedeniyle,

sigara içen ve içmeyen bireylerin tedavi öncesi ve sonrası oksijen satürasyon değerleri arasındaki farklar karşılaştırılamamıştır. Dolayısıyla bu gruba özel bir çıkarımda bulunulamamıştır.

Çalışmaya dâhil edilen olguların rotator manşet lezyonlarına ilişkin farklı tanımlara sahip olması çalışmamızın bir diğer limitasyonudur. Rotator manşet lezyonunun tek bir tanısına sahip homojen gruplarla yapılacak gelecekteki çalışmaların, daha net ve yol gösterici sonuçlar sağlayacağını düşünmekteyiz.

Çalışmaya dahil edilen bireyler arasında kadın sayısının fazla olması, cinsiyet dağılımının homojen olmamasına yol açarak çalışmamızın bir diğer limitasyonunu oluşturmaktadır. Bu nedenle elde edilen sonuçlar, tüm cinsiyet grupları için genellenemeyebilir. Bir diğer limitasyon ise bireylerin takip süresinin 6 hafta ile sınırlı olmasıdır. Uzun takip süresi içeren çalışmaların, rotator manşet lezyonu olan bireylerde diyafragmatik solunum egzersizlerinin uzun dönem etkilerini belirlemede etkili olacağını düşünmekteyiz.

6.2. Öneriler

Diyafragmatik solunum egzersizlerinin bireylerin solunum fonksiyonlarındaki etkinliğinin daha objektif, nicel ve kapsamlı verilerle değerlendirilmesi için solunum fonksiyon testi gibi ölçüm sistemlerinin kullanılması önerilmektedir.

Literatürdeki boşluk da göz önünde bulundurulduğunda, post-izometrik relaksasyon tekniği ve diyafragmatik solunum egzersizlerinin rotator manşet lezyonlarının rehabilitasyonundaki etkinliğinin belirlenmesi için, homojen cinsiyet dağılımına sahip randomize kontrollü daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Örneklem sayısının artırılmasıyla, daha yüksek kanıt düzeyine sahip çalışmalar gerçekleştirilebilir.

I. KAYNAKÇA

Akman, S., & Küçükkaya, M. (2003), Subakromiyal sikişma sendromu: Patogenez, klinik ve muayene yöntemleri. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 37 (Suppl 1), 27–34.

Allen R. J. (2006), Physical agents used in the management of chronic pain by physical therapists. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 17(2), 315–345.

Almekinders L. C. (2001), Impingement syndrome. *Clinics in sports medicine*, 20(3), 491–504.

Angst, F., Schwyzer, H. K., Aeschlimann, A., Simmen, B. R., & Goldhahn, J. (2011), Measures of adult shoulder function: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society standardized shoulder assessment form, Constant (Murley) Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Oxford Shoulder Score (OSS), Shoulder Disability Questionnaire (SDQ), and Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI). *Arthritis care & research*, 63 (Suppl 11), S174–S188.

Armfield, D. R., Stickle, R. L., Robertson, D. D., Towers, J. D., & Debski, R. E. (2003), Biomechanical basis of common shoulder problems. *Seminars in musculoskeletal radiology*, 7(1), 5–18.

Atalay, E. S., Soylu, Ç., Atalay, G., & Ün Yıldırım, N. (2023), Effect of diaphragmatic breathing on shoulder rotational mobility: Single-blind randomized controlled study. *IGUSABDER*, 21, 819–827.

Atilgan, E. D., & Tuncer, A. (2021), The effects of breathing exercises in mothers of children with special health care needs: A randomized controlled trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 34(5), 795–804.

Audigé, L., Blum, R., Müller, A. M., Flury, M., & Durchholz, H. (2015), Complications following arthroscopic rotator cuff tear repair: A systematic review of terms and definitions with focus on shoulder stiffness. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 3(6).

Aydoğdu, O., Balcı, N., Telsiz, H., & Fidancı, S. (2023), İmpingement sendromu olan hastalarda egzersiz eşliğinde veya öncesinde yapılan transkutanöz

elektrik sinir stimölasyonu (TENS) uygulamasının ağrı, eklem hareket açıklığı ve kinezofohi üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *Karya Journal of Health Science*, 4(3), 235–240.

Bakhsh, W., & Nicandri, G. (2018), Anatomy and Physical Examination of the Shoulder. *Sports medicine and arthroscopy review*, 26(3), e10–e22.

Başaslan, U. (2016), Tamamlayıcı ve Alternatif Tıp Tedavileri. İçinde: Kas İskelet Sistemi Ağrısı, Multidisipliner Yaklaşım. Cavlak U, (eds.). İstanbul Tıp Kitapevleri, İstanbul; S:104.

Baumgarten, K. M., Gerlach, D., Galatz, L. M., Teefey, S. A., Middleton, W. D., Ditsios, K., & Yamaguchi, K. (2010), Cigarette smoking increases the risk for rotator cuff tears. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 468(6), 1534–1541.

Baydar, M., Akalin, E., El, O., Gulbahar, S., Bircan, C., Akgul, O., Manisali, M., Torun Orhan, B., & Kizil, R. (2009), The efficacy of conservative treatment in patients with full-thickness rotator cuff tears. *Rheumatology international*, 29(6), 623–628.

Begum, M. R., & Hossain, M. A. (2019), Validity and reliability of visual analogue scale (VAS) for pain measurement. *Journal of Medical Case Reports and Reviews*, 2(11), 394–402.

Beirer, M., Imhoff, A. B., & Braun, S. (2017), Impingement syndromes of the shoulder. *Der Orthopade*, 46(4), 373–386.

Berton, A., Longo, U. G., De Salvatore, S., Sciotti, G., Santamaria, G., Piergentili, I., De Marinis, M. G., & Denaro, V. (2021), A Historical Analysis of Randomized Controlled Trials in the Management of Pain in Rotator Cuff Tears. *Journal of clinical medicine*, 10(18), 4072.

Bigliani, L. U., Ticker, J. B., Flatow, E. L., Soslowsky, L. J., & Mow, V. C. (1991), The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease. *Clinics in sports medicine*, 10(4), 823–838.

Bindra, S. (2013), A study on the efficacy of muscle energy technique as compared to conventional therapy on lumbar spine range of motion in chronic low back pain of sacroiliac origin. *Human Biology Review*, 2(4), 13.

Bishop, J. Y., Santiago-Torres, J. E., Rimmke, N., & Flanigan, D. C. (2015), Smoking predisposes to rotator cuff pathology and shoulder dysfunction: A systematic review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 31(8), 1598–1605.

Bordoni B., Zanier E. (2013), Anatomic connections of the diaphragm: influence of respiration on the body system. *J Multidiscip Healthc*, 6:281–91.

Bordoni, B., & Marelli, F. (2016), Failed back surgery syndrome: review and new hypotheses. *Journal of pain research*, 9, 17–22.

Bordoni, B., Marelli, F., & Bordoni, G. (2016), A review of analgesic and emotive breathing: a multidisciplinary approach. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 9, 97–102.

Browning, D. G., & Desai, M. M. (2004), Rotator cuff injuries and treatment. *Primary care*, 31(4), 807–829.

Bumin, G., Tüzün, E. H., & Tonga, E. (2008), The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 21(2), 57–62.

Burnett, W., Kontulainen, S., McLennan, C., Hazel, D., Talmo, C., Hunter, D., Wilson, D., & Johnston, J. (2016). Patella bone density is lower in knee osteoarthritis patients experiencing moderate-to-severe pain at rest. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 16(1), 33–39.

Busch, V., Magerl, W., Kern, U., Haas, J., Hajak, G., & Eichhammer, P. (2012), The effect of deep and slow breathing on pain perception, autonomic activity, and mood processing--an experimental study. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 13(2), 215–228.

Cefali, A., Santini, D., Lopez, G., Crestani, M., Lullo, G., Young, I., Maselli, F., Dunning, J., Rossettini, G., Martins de Abreu, R., & Mourad, F. (2025), Effects of breathing exercises on neck pain management: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(3), 709.

Chaffee, A., Yakuboff, M., & Tanabe, T. (2011), Responsiveness of the VAS and McGill pain questionnaire in measuring changes in musculoskeletal pain. *Journal of sport rehabilitation*, 20(2), 250–255.

Chamorro, C., Arancibia, M., Trigo, B., Arias-Poblete, L., & Jerez-Mayorga, D. (2021), Absolute Reliability and Concurrent Validity of Hand-Held Dynamometry in Shoulder Rotator Strength Assessment: Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(17), 9293.

Chang, R. F., Lee, C. C. and Lo, C. M. (2016), Computer-aided diagnosis of different rotator cuff lesions using shoulder musculoskeletal ultrasound. *Ultrasound*

In Medicine & Biology, 42(9), 2315-22.

Chianca, V., Albano, D., Messina, C., Midiri, F., Mauri, G., Aliprandi, A., Catapano, M., Pescatori, L. C., Monaco, C. G., Gitto, S., Pisani Mainini, A., Corazza, A., Rapisarda, S., Pozzi, G., Barile, A., Masciocchi, C., & Sconfienza, L. M. (2018), Rotator cuff calcific tendinopathy: from diagnosis to treatment. *Acta bio-medica: Atenei Parmensis*, 89(1-S), 186–196.

Cofield R. H. (1985), Rotator cuff disease of the shoulder. *The Journal of bone and joint surgery, American volume*, 67(6), 974–979.

Cramer, J., Quintero, M., Rhinehart, A., Rutherford, C., Nasypany, A., May, J., & Baker, R. T. (2017), Exploration Of Score Agreement On A Modified Upper Quarter Y-Balance Test Kit As Compared To The Upper Quarter Y-Balance Test. *International journal of sports physical therapy*, 12(1), 117–124.

Dang, A., & Davies, M. (2018), Rotator Cuff Disease: Treatment Options and Considerations. *Sports medicine and arthroscopy review*, 26(3), 129–133.

Demirhan, M., & Goksan, M. (2006), Biomechanics of the shoulder joint and muscular control. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica*, 27(3), 212-217.

DeStefano, L. (2011). Greenman's Principles of Manual Medicine (4th ed., pp. 103- 108). Wolters Kluwer.

Diercks, R., Bron, C., Dorrestijn, O., Meskers, C., Naber, R., de Ruitter, T., Willems, J., Winters, J., van der Woude, H. J., & Dutch Orthopaedic Association (2014), Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome: a multidisciplinary review by the Dutch Orthopaedic Association. *Acta orthopaedica*, 85(3), 314–322.

Downey R. (2011), Anatomy of the normal diaphragm. *Thoracic surgery clinics*, 21(2), 273–ix.

Downie, W. W., Leatham, P. A., Rhind, V. M., Wright, V., Branco, J. A., & Anderson, J. A. (1978), Studies with pain rating scales. *Annals of the rheumatic diseases*, 37(4), 378–381.

Ellman H. (1990), Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clinical orthopaedics and related research*, (254), 64–74.

Erdoganoglu, Y., & Gorgulu, O. (2022), The relationship between pain intensity and scapular endurance and core muscle functionality in rotator cuff tendinopathy. *Turkish Journal of Sports Medicine*, 57(1), 9–14.

Fernandes, M., Cukier, A., & Feltrim, M. I. (2011), Efficacy of diaphragmatic

breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic respiratory disease*, 8(4), 237–244.

Fernández-López, I., Peña-Otero, D., Atín-Arratibel, de los Ángeles María, & Eguillor-Mutiloa, M. (2020), Influence of the phrenic nerve in shoulder pain: A systematic review. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 36, 36–48.

Fernández-López, I., Peña-Otero, D., Eguillor-Mutiloa, M., Bravo-Llatas, C., & Atín-Arratibel, M. Á. (2023), Manual therapy on the diaphragm is beneficial in reducing pain and improving shoulder mobility in subjects with rotator cuff injury: A randomized trial. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 50, 100682.

Friesner, S. A., Curry, D. M., & Moddeman, G. R. (2006), Comparison of two painmanagement strategies during chest tube removal: relaxation exercise with opioids and opioids alone. *Heart & lung: the journal of critical care*, 35(4), 269–276.

Fryer, G. (2011), Muscle energy technique: A contemporary evidence-informed approach. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 14(1), 3–9.

Garving, C., Jakob, S., Bauer, I., Nadjar, R., & Brunner, U. H. (2017), Impingement Syndrome of the Shoulder. *Deutsches Arzteblatt international*, 114(45), 765–776.

Genç, A., Özcan, A., Gelecek N. (2002), Evre II rotator manşet yaralanmalarının tedavisinde piroksikam fonoforez uygulamasının etkinliği. *J Arthroplasty Arthroscopic Surg*, 13 (23), 6.

Goldstein B. (2004), Shoulder anatomy and biomechanics. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 15(2), 313–349.

Gorman PP., Butler RJ., Plisky PJ., Kiesel KB. (2012), Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *J Strength Cond Res*. Nov, 26(11):3043-8.

Green, S., Buchbinder, R., & Hetrick, S. (2003), Physiotherapy interventions for shoulder pain. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2003(2), CD004258.

Gumina, S., Candela, V., Passaretti, D. (2017). Obesity. In Gumina, S. (Eds.), Rotator Cuff Tear (pp. 79-83). Switzerland.

Gumina, S., Candela, V., Passaretti, D., Latino, G., Venditto, T., Mariani, L., & Santilli, V. (2014), The association between body fat and rotator cuff tear: the influence on rotator cuff tear sizes. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 23(11), 1669–1674.

Gunay Ucurum, S., Kaya, D. O., Kayali, Y., Askin, A., & Tekindal, M. A.

(2018), Comparison of different electrotherapy methods and exercise therapy in shoulder impingement syndrome: A prospective randomized controlled trial. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 52(4), 249–255.

Ha AS, Pestcavage-Thomas JM, & Tagoylo GH. (2014), Acromioclavicular joint: the other joint in the shoulder. *American journal of roentgenology*, 202(2), 375–385.

Haciomeroglu M, Takmaz SA, Serce A, Karaduman Y, Basar H. (2024), Comparison of the effects of ultrasound-guided subacromial injection versus subacromial injection and suprascapular nerve block on pain, function, and sleep quality in rotator cuff lesions. *Journal of Clinical Medicine*, 13(23), 7258.

Halder, A. M., Itoi, E., & An, K. N. (2000), Anatomy and biomechanics of the shoulder. *The Orthopedic clinics of North America*, 31(2), 159–176.

Harryman, D. T., 2nd, Hettrich, C. M., Smith, K. L., Campbell, B., Sidles, J. A., & Matsen, F. A., 3rd (2003), A prospective multipractice investigation of patients with full-thickness rotator cuff tears: the importance of comorbidities, practice, and other covariables on self-assessed shoulder function and health status. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 85(4), 690–696.

Hassan, H. I., Kaka, B., Bello, F., Fatoye, F., & Ibrahim, A. A. (2024), Comparative effectiveness of low-level laser therapy versus muscle energy technique among diabetic patients with frozen shoulder: a study protocol for a parallel group randomised controlled trial. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 19(1), 272.

Hayes, K., Walton, J. R., Szomor, Z. R., & Murrell, G. A. (2001), Reliability of five methods for assessing shoulder range of motion. *The Australian journal of physiotherapy*, 47(4), 289–294.

Hazar, Z., Ulug, N., & Yuksel, I. (2014), Upper Quarter Y-Balance Test score of patients with shoulder impingement syndrome. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(suppl 3), 11.

Herzberg, S. D., Zhao, Z., Freeman, T. H., Prakash, R., Baumgarten, K. M., Bishop, J. Y., Carey, J. L., Jones, G. L., McCarty, E. C., Spencer, E. E., Vidal, A. F., Jain, N. B., Giri, A., Kuhn, J. E., Khazzam, M. S., Matzkin, E. G., Brophy, R. H., Dunn, W. R., Ma, C. B., ... Wright, R. W. (2024), Obesity is associated with muscle atrophy in rotator cuff tear. *BMJ open sport & exercise medicine*, 10(2), e001993.

Hodges, P. W., & Gandevia, S. C. (2000), Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *Journal of Applied*

Physiology, 89(3), 967–976.

Hopper, S. I., Murray, S. L., Ferrara, L. R., & Singleton, J. K. (2019), Effectiveness of diaphragmatic breathing for reducing physiological and psychological stress in adults: a quantitative systematic review. *JB I database of systematic reviews and implementation reports*, 17(9), 1855–1876.

Iqbal, M., Riaz, H., Ghous, M., & Masood, K. (2020), Comparison of Spencer muscle energy technique and Passive stretching in adhesive capsulitis: A single blind randomized control trial. *The Journal of the Pakistan Medical Association*, 70(12(A)), 2113–2118.

Ishaq, S., Dustgir, A., Mehdi, Z., Mahmood, K., Fatima, R., & Tasawer, M. N. (2024), Effects of muscle energy technique versus shoulder mobilization on pain and function in patients with subacromial pain syndrome: A pragmatic clinical trial. *Physioscience*, 20(01), 14–21.

İlçin, N., & Akbaba, M. F. (2018), Omuz Ağrısı Olan 50 Yaş Üzeri Bireylerde Kas Enerji Tekniğinin Etkileri. *Geriatik Bilimler Dergisi*, 1(2), 61-68.

Jafari, H., Gholamrezaei, A., Franssen, M., Van Oudenhove, L., Aziz, Q., Van den Bergh, O., Vlaeyen, J. W. S., & Van Diest, I. (2020), Can Slow Deep Breathing Reduce Pain? An Experimental Study Exploring Mechanisms. *The journal of pain*, 21(9-10), 1018–1030.

Jalilipanah, P., Okhovatian, F., Serri, R. A., Bagban, A. A., & Zamani, S. (2021), The effect of dry needling & muscle energy technique separately and in combination in patients suffering shoulder impingement syndrome and active trigger points of infraspinatus. *Journal of bodywork and movement therapies*, 26, 94–100.

Jeon, J., Kim, J., & Kwon, O. (2023), The relationship between upper extremity, trunk and hip muscle strength and the modified upper quarter Y-balance test. *Physical Therapy Korea*, 30(3), 245–252.

Jeong, G. H., & Lee, B. H. (2024), Effects of Telerehabilitation Combining Diaphragmatic Breathing Re-Education and Shoulder Stabilization Exercises on Neck Pain, Posture, and Function in Young Adult Men with Upper Crossed Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Journal of clinical medicine*, 13(6), 1612.

Julian L. J. (2011), Measures of anxiety: State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Beck Anxiety Inventory (BAI), and Hospital Anxiety and Depression Scale-Anxiety (HADS-A). *Arthritis care & research*, 63(Suppl 11), 467–472.

Kadi, R., Milants, A., & Shahabpour, M. (2017), Shoulder Anatomy and

Normal Variants. *Journal of the Belgian Society of Radiology*, 101(Suppl 2), 3.

Kamalı, S. ve Neriman Narin, A. (2022), Üst Ekstremitte Stabilitésinin Tüm Vücut Performansı Üzerindeki Etkisi: Pilot Çalışma. *Gevher Nesibe Tıp ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5 (5), 23–28.

Kanatlı, U., Bolukbası, S., Ekin, A., Ozkan, M., vd. (2006), Anatomy, biomechanics, and pathophysiology of instability of the glenohumeral joint. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica*, 39, 4-13.

Kang, J., Jeong, D., Choi, H. (2016), Effect of exhalation exercise on trunk muscle activity and oswestry disability index of patients with chronic low back pain. *The Journal of Physical Therapy Science*, 28:1738-1742.

Karabay, D., Erduran, M., Özcan, C., & Yeşilyaprak, S. S. (2019), Subakromiyal sıkışma sendromu olan hastalarda omuzda sık kullanılan fonksiyon ölçekleri ile izometrik ve eksentrik omuz kuvveti arasındaki ilişki. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 6(3), 163–170.

Karartı, C., Özüdoğru, A., Basat, H. Ç., Özsoy, İ. (2020), Orta Büyüklükte Rotator Manşet Kas Yırtığı Olan Bireylerde Ağrı ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki. *Selçuk Sağlık Dergisi*, 1(2), 61-70.

Khan, M., Pretty, C. G., Amies, A. C., Balmer, J., Banna, H. E., Shaw, G. M., & Geoffrey Chase, J. (2017), Proof of concept non-invasive estimation of peripheral venous oxygen saturation. *Biomedical engineering online*, 16(1), [Elektronik Dergi].

Khattak, H. G., Arshad, H., & Anwar, K. (2023), Comparing muscle energy technique (MET) versus conventional physiotherapy in cases of adhesive capsulitis of shoulder: A randomized controlled trial. *Lifestyle and Medicine Research Journal*, 5(1).

Kibler W. B. (2003), Rehabilitation of rotator cuff tendinopathy. *Clinics in sports medicine*, 22(4), 837–847.

Kim, E., & Lee, H. (2013), The effects of deep abdominal muscle strengthening exercises on respiratory function and lumbar stability. *Journal of physical therapy science*, 25(6), 663–665.

Kim, Y. J., Jeon, S., Woo, H., Ha, W. B., & Lee, J. (2025), A protocol for a systematic review and meta-analysis of the effect of muscle energy techniques on shoulder joint pain. *PloS one*, 20(4), e0321176.

Kocyigit, F., Akalin, E., Gezer, N. S., Orbay, O., Kocyigit, A., & Ada, E. (2012), Functional magnetic resonance imaging of the effects of low-frequency

transcutaneous electrical nerve stimulation on central pain modulation: a double-blind, placebo-controlled trial. *The Clinical journal of pain*, 28(7), 581–588.

Kuhn, J. E., Dunn, W. R., Sanders, R., An, Q., Baumgarten, K. M., Bishop, J. Y., Brophy, R. H., Carey, J. L., Holloway, B. G., Jones, G. L., Ma, C. B., Marx, R. G., McCarty, E. C., Poddar, S. K., Smith, M. V., Spencer, E. E., Vidal, A. F., Wolf, B. R., Wright, R. W., & MOON Shoulder Group (2013), Effectiveness of physical therapy in treating atraumatic full-thickness rotator cuff tears: a multicenter prospective cohort study. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 22(10), 1371–1379.

Kurtaiş Gürsel, Y., Ulus, Y., Bilgiç, A., Dinçer, G., & van der Heijden, G. J. (2004), Adding ultrasound in the management of soft tissue disorders of the shoulder: a randomized placebo-controlled trial. *Physical therapy*, 84(4), 336–343.

Lee B. K. (2015), Effects of the combined PNF and deep breathing exercises on the ROM and the VAS score of a frozen shoulder patient: Single case study. *Journal of exercise rehabilitation*, 11(5), 276–281.

Lin, J. C., Weintraub, N., & Aragaki, D. R. (2008), Nonsurgical treatment for rotator cuff injury in the elderly. *Journal of the American Medical Directors Association*, 9(9), 626–632.

Liu, Q., Lane, N. E., Hunter, D., Xing, D., Li, Z., Lin, J., & Zhang, Y. (2020). Co-existing patterns of MRI lesions were differentially associated with knee pain at rest and on joint loading: A within-person knee-matched case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 650.

Llopis, E., Perez, A., & Cerezal, L. (2021). Rotator Cuff. In J. Hodler (Eds.) et al., *Musculoskeletal Diseases 2021-2024: Diagnostic Imaging*. (pp. 11–21). Springer.

Longo U.G., Franceschi F., Berton A., Maffulli N., Droena V. (2012). Conservative treatment and rotator cuff tear progression. *Med Sport Sci.*;57(1):90–9

Lugo, R., Kung, P., & Ma, C. B. (2008), Shoulder biomechanics. *European journal of radiology*, 68(1), 16–24.

Lyons, P. M., & Orwin, J. F. (1998), Rotator cuff tendinopathy and subacromial impingement syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(Suppl 4), 12–17.

Magee, D. J. (2002). *Orthopedic Physical Assessment* (4th ed., pp. 207-319). W. B. Saunders.

Mahiroğulları, M., İşyar, M., & Çakmak, S. (2013), Rotator manşet yırtıkları. *TOTBİD Dergisi*, 12(4), 353-359.

Maish M. S. (2010), The diaphragm. *The Surgical clinics of North America*, 90(5), 955–968.

Martinez-Barenys, C., Busquets, J., de Castro, P. E., Garcia-Guasch, R., Perez, J., Fernandez, E., Mesa, M. A., & Astudillo, J. (2011), Randomized double-blind comparison of phrenic nerve infiltration and suprascapular nerve block for ipsilateral shoulder pain after thoracic surgery. *European journal of cardio-thoracic surgery: official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*, 40(1), 106–112.

Martinez-Calderon, J., Meeus, M., Struyf, F., Miguel Morales-Asencio, J., Gijon-Nogueron, G., & Luque-Suarez, A. (2018), The role of psychological factors in the perpetuation of pain intensity and disability in people with chronic shoulder pain: a systematic review. *BMJ open*, 8(4), e020703.

Martí-Salvador M., Hidalgo-Moreno L., Dom'enech-Fern'andez J., Lis'on J.F., Arguisuelas MD. (2018), Osteopathic manipulative treatment including specific diaphragm techniques improves pain and disability in chronic nonspecific low back pain: a randomized trial. *Arch Phys Med Rehabil*;99(9):1720–9.

Maruvada, S., Madrazo-Ibarra, A., & Varacallo, M. A. (2023). Anatomy, Rotator Cuff. In StatPearls. [Internet]. StatPearls Publishing.

Matsen, F. A., Cordasco, F. A., Sperling, J. W., Lippitt, S. B., & Rockwood, C. A. (2021). Rotator cuff. In *Rockwood and Matsen's The Shoulder*. Elsevier.

May, T., & Garmel, G. M. (2023). Rotator Cuff Injury. In StatPearls. [Internet] StatPearls Publishing.

McClure, P., Michener, L. (2003), Measures of Adult Shoulder Function The American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Form Patient Self-report Section (ASES), Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH), Shoulder Disability Questionnaire, Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), and Simple Shoulder Test. *Arthritis Rheum*; 49(5S): S50-S58.

Mehling, W. E., Hamel, K. A., Acree, M., Byl, N., & Hecht, F. M. (2005), Randomized, controlled trial of breath therapy for patients with chronic low-back pain. *Alternative therapies in health and medicine*, 11(4), 44–52.

Meister, K., & Andrews, J. R. (1993), Classification and treatment of rotator cuff injuries in the overhand athlete. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 18(2), 413–421.

Menek, B., Ceylan, A., Tayboğa, U. İ., & Erayata, B. N. (2025), Effects of

breathing exercises on pain and functionality in rotator cuff tears: A randomized controlled trial. *Karya Journal of Health Science*, 6(1), 7–13.

Merolla, G., Singh, S., Paladini, P., & Porcellini, G. (2016), Calcific tendinitis of the rotator cuff: state of the art in diagnosis and treatment. *Journal of orthopaedics and traumatology: official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*, 17(1), 7–14.

Milgrom, C., Schaffler, M., Gilbert, S., van Holsbeeck, M., & Segev, S. (1995), Rotator-cuff changes in asymptomatic adults: The effect of age, hand dominance and gender. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 77(2), 296–298.

Mitchell, F. L., Jr., Moran, P. S., & Pruzzo, N. A. (1979). An Evaluation and Treatment Manual of Osteopathic Muscle Energy Procedures (1st ed.). Mitchell, Moran and Pruzzo Associates.

Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. (2014). Upper Extremity Clinically Oriented Anatomy. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Moore, S. D., Laudner, K. G., McLoda, T. A., & Shaffer, M. A. (2011), The immediate effects of muscle energy technique on posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 41(6), 400–407.

Nason, L. K., Walker, C. M., McNeeley, M. F., Burivong, W., Fligner, C. L., & Godwin, J. D. (2012), Imaging of the diaphragm: anatomy and function. *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 32(2), E51–E70.

Neer C. S., 2nd (1983), Impingement lesions. *Clinical orthopaedics and related research*, (173), 70–77.

Neer CS II, Poppen NK. (1987), Supraspinatus outlet. *Orthop Trans*; 11:234.

Nho, S. J., Yadav, H., Shindle, M. K., & Macgillivray, J. D. (2008), Rotator cuff degeneration: etiology and pathogenesis. *The American journal of sports medicine*, 36(5), 987–993.

Okamura, K., Kobayashi, T., Yamamoto, A., Shitara, H., Osawa, T., Ichinose, T., & Takagishi, K. (2017). Shoulder pain and intra-articular interleukin-8 levels in patients with rotator cuff tears. *International journal of rheumatic diseases*, 20(2), 177–181.

Oliva, F., Osti, L., Padulo, J., & Maffulli, N. (2014), Epidemiology of the rotator cuff tears: a new incidence related to thyroid disease. *Muscles, ligaments and*

tendons journal, 4(3), 309–314.

Oliva, F., Piccirilli, E., Bossa, M., Via, A. G., Colombo, A., Chillemi, C., Gasparre, G., Pellicciari, L., Franceschetti, E., Rugiero, C., Scialdoni, A., Vittadini, F., Brancaccio, P., Creta, D., Buono, A. D., Garofalo, R., Franceschi, F., Frizziero, A., Mahmoud, A., ... Maffulli, N. (2016), I.S.Mu.L.T - Rotator Cuff Tears Guidelines. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 5(4), 227–263.

Oliva, F., Via, A. G., & Maffulli, N. (2011), Calcific tendinopathy of the rotator cuff tendons. *Sports medicine and arthroscopy review*, 19(3), 237–243.

Omoumi, P., Teixeira, P., Lecouvet, F., & Chung, C. B. (2011), Glenohumeral joint instability. *Journal of magnetic resonance imaging*, 33(1), 2–16.

Osborne, J. D., Gowda, A. L., Wiater, B., & Wiater, J. M. (2016), Rotator cuff rehabilitation: current theories and practice. *The Physician and sportsmedicine*, 44(1), 85–92.

Öner, N., & Le Compte, A. (1985). *State-Trait Anxiety Inventory Handbook* (2nd ed.). Boğaziçi University Press.

Özkuk, K., & Ateş, Z. (2020), The effect of obesity on pain and disability in chronic shoulder pain patients. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 33(1), 73–79.

Page, M. J., Green, S., Mrocki, M. A., Surace, S. J., Deitch, J., McBain, B., Lyttle, N., & Buchbinder, R. (2016), Electrotherapy modalities for rotator cuff disease. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2016(6), CD012225.

Pansiere, S. T., Oliveira, A. C., Pochini, A. C., Ejnisman, B., Belangero, P. S., & Andreoli, C. V. (2022), Rotator Cuff Lesion and Obesity: A Demographic and Metabolic Evaluation. *Revista brasileira de ortopedia*, 57(2), 282–288.

Patte D. (1990), Classification of rotator cuff lesions. *Clinical orthopaedics and related research*, (254), 81–86.

Pattnaik, S., Kumar, P., Sarkar, B., & Oraon, A. K. (2023), Comparison of Kaltenborn mobilization technique and muscle energy technique on range of motion, pain and function in subjects with chronic shoulder adhesive capsulitis. *Hong Kong physiotherapy journal: official publication of the Hong Kong Physiotherapy Association Limited = Wu li chih liao*, 43(2), 149–159.

Pauly, S., Stahnke, K., Klatte-Schulz, F., Wildemann, B., Scheibel, M., & Greiner, S. (2015), Do patient age and sex influence tendon cell biology and clinical/radiographic outcomes after rotator cuff repair? *The American Journal of*

Sports Medicine, 43(3), 549–556.

Pegreff, F., Paladini, P., Campi, F., & Porcellini, G. (2011), Conservative management of rotator cuff tear. *Sports medicine and arthroscopy review*, 19(4), 348–353.

Reddy, B. C., & Metgud, S. (2014), A randomized controlled trial to compare the effect of muscle energy technique with conventional therapy in stage 2 adhesive capsulitis. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 2(3), 549–554.

Robinson, C. L., Phung, A., Dominguez, M., Remotti, E., Ricciardelli, R., Momah, D. U., Wahab, S., Kim, R. S., Norman, M., Zhang, E., Hasoon, J., Orhurh, V., Viswanath, O., Yazdi, C., Chen, G. H., Simopoulos, T. T., & Gill, J. (2024), Pain Scales: What Are They and What Do They Mean. *Current pain and headache reports*, 28(1), 11–25.

Rockwood, C.A. (2004). *The Shoulder*. Philadelphia: Saunders.

Sabari, J. S., Maltzev, I., Lubarsky, D., Liszkay, E., & Homel, P. (1998), Goniometric assessment of shoulder range of motion: comparison of testing in supine and sitting positions. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 79(6), 647–651.

Sambandam, S. N., Khanna, V., Gul, A., & Mounasamy, V. (2015), Rotator cuff tears: An evidence based approach. *World journal of orthopedics*, 6(11), 902–918.

Samuel, V., Tal, A., Michelle, E., & Ryan, C. (2022), Gender performance differences in standard upper quarter Y-balance test and two modified versions. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*, 2(14), Article 88.

Savva, C., Karagiannis, C., Korakakis, V., & Efstathiou, M. (2021), The analgesic effect of joint mobilization and manipulation in tendinopathy: a narrative review. *The Journal of manual & manipulative therapy*, 29(5), 276–287.

Schaffer, S. D., & Yucha, C. B. (2004), Relaxation & pain management: the relaxation response can play a role in managing chronic and acute pain. *The American journal of nursing*, 104(8), 75–82.

Sezerel, B., & Yüksel, İ. (2024), Postmenopozal Kadınlarda Gövde Stabilité Eğitiminin Üst Ekstremité Dayanıklılığı, Stabilité ve Omuz Eklem Proprioepsiyonu Üzerine Etkisi. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 35(2), 143-151.

Sher, J. S., Uribe, J. W., Posada, A., Murphy, B. J., & Zlatkin, M. B. (1995), Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. *The*

Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, 77(1), 10–15.

Shi LL., Edwards TB. (2012), The role of acromioplasty for management of rotator cuff problems: where is the evidence? *Advances in orthopedics*.

Sizer, P. S., Jr, Phelps, V., & Gilbert, K. (2003), Diagnosis and management of the painful shoulder. Part 2: examination, interpretation, and management. *Pain practice: the official journal of World Institute of Pain*, 3(2), 152–185.

Smith, M. A., & Smith, W. T. (2010), Rotator cuff tears: an overview. *Orthopedic nursing*, 29(5), 319–324.

Song, Y., Lee, M., Baek, J., & Miller, M. (2011), Effects of diaphragmatic breathing on oxidative stress in patients after exercise. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 43(7), 612–617.

Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R., Vagg, P. R., & Jacobs, G. A. (1983). Manual for the State-Trait Anxiety Inventory. Consulting Psychologists Press.

Stecco, L. (2004). Fascial Manipulation for Musculoskeletal Pain. Padova: Piccin.

Şahin, O. ve Kocmaz, D. (2021), Omuz Ağrısı Olan Bireylerde Diyafragmatik Mobilizasyon ve Diyafragmatik Nefes Egzersizlerinin Ağrı ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri: Randomize Kontrollü Bir Çalışma. *Uluslararası Engelliler Spor ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(2), 113.

Taşdemir, F. C. (2019), Periferik kas kuvvetinin değerlendirilmesi. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi*, 7(1), 39–49.

Tekeoğlu, I., Ediz, L., Hız, O., Toprak, M., Yazmalar, L., Karaaslan, G. (2013), The relation between shoulder impingement syndrome and sleep quality. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 17: 370-374.

Terry, G. C. and Chopp, T. M. (2000), Functional anatomy of the shoulder. *Journal of Athletic Training*, 35(3), 248-255.

Terzi, D., Zeybek, A. (2021), Rotator manşet sendromu ve tedavide güncel yaklaşımlar. *Namık Kemal Tıp Dergisi*.

Teunis, T., Lubberts, B., Reilly, B. T., Ring, D. (2014), A systematic review and pooled analysis of the prevalence of rotator cuff disease with increasing age. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 23(12), 1913–1921.

Thomas, E., Cavallaro, A. R., Mani D., Bianco, A., & Palma, A. (2019), The efficacy of muscle energy techniques in symptomatic and asymptomatic subjects: a systematic review. *Chiropractic & manual therapies*, 27, 35.

Tossolini Goulart, L., Matsunaga, F. T., Belloti, J. C., Faloppa, F., Paim, T. S., & Tamaoki, M. J. S. (2022), Effectiveness of subacromial injections in rotator cuff lesions: systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ open*, 12(11), e062114.

Tytherleigh-Strong, G., Hirahara, A., & Miniaci, A. (2001), Rotator cuff disease. *Current opinion in rheumatology*, 13(2), 135–145.

Ulger, Ö., Demirel, A., Oz, M., & Tamer, S. (2017), The effect of manual therapy and exercise in patients with chronic low back pain: Double-blind randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(6), 1303–1309.

Varacallo, M. A., El Bitar, Y., & Mair, S. D. (2023), Rotator Cuff Tendonitis. In StatPearls. [Internet]. StatPearls Publishing.

Westrick R. B., Miller J. M., Carow S. D., Gerber J. P. (2012), Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. *Int J Sports Phys Ther.* Apr;7(2):139-47.

White, J. J., Titchener, A. G., Fakis, A., Tambe, A. A., Hubbard, R. B., & Clark, D. I. (2014), An epidemiological study of rotator cuff pathology using The Health Improvement Network database. *Bone & Joint Journal*, 96-B(3), 350–353.

Whittle, S., & Buchbinder, R. (2015), In the clinic. Rotator cuff disease. *Annals of internal medicine*, 162(1), ITC1–ITC15.

Wilson, E., Payton, O., Donegan-Shoaf, L., & Dec, K. (2003), Muscle energy technique in patients with acute low back pain: A pilot clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 33(9), 502–512.

Wolfensberger, A., Vuistiner, P., Konzelmann, M., Plomb-Holmes, C., Leger, B., & Luthi, F. (2016), Clinician and patient-reported outcomes are associated with psychological factors in patients with chronic shoulder pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 474(9), 2030–2039.

Wolfgang G. L. (1974), Surgical repair of tears of the rotator cuff of the shoulder. Factors influencing the result. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 56(1), 14–26.

Wong, W. K., Li, M. Y., Yung, P. S.-H., & Leong, H. T. (2020), The effect of psychological factors on pain, function and quality of life in patients with rotator cuff tendinopathy: A systematic review. *Musculoskeletal Science and Practice*, 47, 102173.

Yamaguchi, K., Ditsios, K., Middleton, W. D., Hildebolt, C. F., Galatz, L. M.,

& Teefey, S. A. (2006), The demographic and morphological features of rotator cuff disease. A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 88(8), 1699–1704.

Yavuzdemir, M. A., Bahadır Agce, Z., & Torpil, B. (2021), Rotator Manşet Lezyonu Olan Hastalarda Zihinsel Sağlık Yükünün Ağrı, Kinezyofobi, Uyku ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3), 47-57.

Yüzgeç, D. (2023), Omuz İmpingement Sendromlu Bireylerde Post İzometrik Relaksasyon Tekniğinin Omuz Normal Eklem Hareket Açıklığı Üzerine Etkisi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 8(2), 265-271.

Zibiri, R. A., Akodu, A. K., & Okafor, U. A. (2019), Effects of muscle energy technique and neck stabilization exercises on pain, psychological status, and sleep disturbance in patients with non-specific chronic neck pain. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health Studies*, 6(2), e87192.

II. EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 15.04.2024-147818



T.C.
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Teknoloji Transfer Ofisi
Etik Kurullar Birimi



Sayı : E-54022451-050.04-147818
Konu : 2024/121 Etik Kurul Kararı

15.04.2024

Sayın Doç. Dr. Zeynep HOŞBAY
Biruni Üniversitesi - Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

2024/121 numaralı "Rotator Manşet Sendromlu Bireylerde Konvansiyonel Tedaviye Ek Uygulanan Diyafragmatik Solunum Egzersizlerinin Ağrı, Üst Ekstremité Stabilitesi ve Anksiyete Üzerine Etkisi" başlıklı başvurunuz Üniversitemiz Etik Kurullar Birimi'nin 27.03.2024 tarihli, 07 sayılı Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul toplantısında değerlendirilmiş olup, mevcudun oy birliğiyle onaylanmasına karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz/rica ederim.

Prof.Dr. Hayrettin ÖZTÜRK
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik
Kurulu Başkanı

Ek 2: Kurum İzin Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 14.03.2024-144607



T.C.
BEZMİÂLEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi



Sayı : E-35700536-108.99-144607
Konu : Etik Kurul - Doç. Dr. Zeynep HOŞBAY

14.03.2024

İLGİLİ MAKAMA

İlgi : Doç. Dr. Zeynep HOŞBAY'ın, 13.03.2023 tarihli dilekçesi.

Doç. Dr. Zeynep HOŞBAY'ın ilgi dilekçesi gereğince, "Rotator Manşet Sendromlu Bireylerde Konvansiyonel Tedaviye Ek Uygulanan Diyafragmatik Solunum Egzersizlerinin Ağrı, Üst Ekstremité Stabilesi ve Anksiyete Üzerine Etkisi" isimli çalışmayı Hastanemizde uygulama istemi Etik Kurul onayı ile beraber başvurusu halinde Başhekimliğimizce uygun bulunmuştur.

Gereğini bilgilerinize arz ve rica ederim.

Prof.Dr. Alpaslan MAYADAĞLI
Başhekim

Ek 3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			
	Doküman Kodu: ÜSV-GOMEX-FRM-002	Yayın Tarihi: 17.09.2018	Revizyon No: 01	Revizyon Tarihi: 01.06.2023
			Sayfa 1 / 3	

ÇALIŞMANIN ADI: Rotator Manşet Sendromlu Bireylerde Konvansiyonel Tedaviye Ek Uygulanan Diyafragmatik Solunum Egzersizlerinin Ağrı, Üst Ekstremité Stabilitesi ve Anksiyete Üzerine Etkisi

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı vererseniz, **Çalışmaya Katılma Onayı Formu**'nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir. Araştırmada kullanılacak tüm malzemeler ve yapılabilecek tüm harcamalar araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI

Tezlin Konusu

Rotator manşet sendromlu bireylerde, diyafragmatik solunum egzersizlerinin, ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, üst ekstremité stabilitesi ve anksiyete parametreleri üzerine etkisini incelemektir.

Tezlin Amacı

Rotator manşet sendromlu bireylerde, konvansiyonel tedavi ve post izometrik relaksasyon tekniğine ek olarak uygulanan diyafragmatik solunum egzersizlerinin ağrı, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik, üst ekstremité stabilitesi ve anksiyete parametreleri üzerine etkilerini araştırmaktır.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ

Size araştırmamız için tedavi öncesinde bir takım testler ve uygulamalar yapacağız. Omuz ağrınızı değerlendirmek için Vizüel Analog Skala (VAS), eklem hareket açıklığınızı (EHA) değerlendirmek için Universal gonyometre ve omuz fonksiyonunuzu değerlendirmek için Omuz Ağrı ve Özürlülük İndeksi (SPADI) kullanılacaktır.

Anksiyete düzeyini belirlemek için Spielberger'ın durumluk- sürekli anksiyete ölçeği, üst ekstremité stabilitesini ve mobilitesini değerlendirmek için Üst Ekstremité Y Denge Testi (Upper Quarter Y Balance Test) uygulanacaktır.

İlk değerlendirme sonrası sizlere omuz eklem hareket açıklığını arttırabilmek amacıyla wand, codman ve parmak merdiveni öğretiləcəktir. Omuz ağrısını azaltmak, stabilizasyon ve eklem hareket açıklığını arttırmak, gevşeme sağlayıp iyilik halini arttırmak için kas-gevşetme tekniği ve solunum egzersizleri uygulanacaktır. Elektroterapi (ağrıyı gidermek için) ajanları da tedavi programınıza dahil edilecektir.

*Tedavi sonrasında aynı ölçek ve uygulamalarla değerlendirme yapılacaktır.

*Rutin tedavinizde herhangi bir değişiklik yapılmayacaktır. Uygulanacak olan bu testler ve tedavi yöntemleri kesinlikle invaziv olmayıp (iğne, biyopsi, cerrahi vb. yöntemlerle uygulanan testle olmayıp) tamamen ağrı/acısız ve herhangi bir yan etkisi bulunmayan yöntemlerdir.

 BEZMİÂLEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			
	Doküman Kodu: ÜNY-GÖAER-4RE3-002	Yayın Tarihi: 17.09.2019	Revizyon No: 03	Revizyon Tarihi: 01.06.2022
Sayfa 2 / 3				

ÇALIŞMADA YER ALMAMIN YARARLARI NELERDİR?

Sizin bu çalışmada bize eşlik etmeniz; mevcut omuz ağrınızın giderilmesi, omuz ve çevresi kaslarınızın stabilizasyonunun artırılması, omuz fonksiyonlarınızın iyileştirilmesi ve stres düzeyini azaltıp, gevşemenin sağlanarak iyilik halinin artırılması için oldukça yararlıdır. Ayrıca bu araştırmadan elde edilen sonuçlar sizin gibi tanı almış diğer hastaların tedavisinin planlanmasına katkı sağlayacaktır.

BU ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMALI MIYIM?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, araştırmacı tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmeniz sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Çalışma araştırmacınız kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BASVURULACAK KİŞİLER:

ADI : Buket VURAL
GÖREVİ : Fizyoterapist

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kamu ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırmacı, saklamam için bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

Gönüllü Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

 BEZMÎÂLEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ 1975	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			
Doküman Kodu: ÜNV-GOAEK-FRM-002	Yayın Tarihi: 17.09.2019	Revizyon No: 03	Revizyon Tarihi: 01.06.2022	Sayfa 3 / 3

Vasi (var ise) Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Görüşme Tanığı Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Araştırmacı Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			



Ek 4: Demografik Veri Formu

DEMOGRAFİK VERİ FORMU

Adı ve Soyadı: Değerlendirme Tarihi:

Doğum Tarihi: Cinsiyet : 1.Kadın 2.Erkek

Boy/Kilo: Alkol/Sigara Kullanımı:

Dominant Ekstremité/Etkilenen Ekstremité:

Eğitim durumu: 1.İlkokul 2.Ortaokul 3.Lise 4.Üniversite 5.Lisansüstü

Meslek:

1. Devlet memuru 2.Özel sektör çalışanı 3.Emekli

Kronik Hastalık: 1. Diyabet 2. Hipertansiyon 3. Osteoporoz Diğer

Geçirilmiş Cerrahi Operasyon:

Kullanılan İlaçlar ve Süresi:

Daha önce FTR alındı mı? 1. Evet 2. Hayır

En son fizik tedavi kaç ay/yıl önce alındı?

Semptomların Süresi:

Ek 5: Vizüel Analog Skala

VİZÜEL ANALOG SKALA (VAS)

TEDAVİ ÖNCESİ

İstirahat Ağrısı (VAS)

VAS _____
0 5 10

Aktivite Ağrısı (VAS)

VAS _____
0 5 10

Gece Ağrısı (VAS)

VAS _____
0 5 10

TEDAVİ SONRASI

İstirahat Ağrısı (VAS)

VAS _____
0 5 10

Aktivite Ağrısı (VAS)

VAS _____
0 5 10

Gece Ağrısı (VAS)

VAS _____
0 5 10

Ek 6: Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI DEĞERLENDİRMESİ

NORMAL EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI (°)	AKTİF	
	TÖ	TS
Fleksiyon		
Ekstansiyon		
Abduksiyon		
Eksternal Rotasyon		
İnternal Rotasyon		

Ek 7: SPADİ (Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi)

OMUZ AĞRI VE DİSABİLİTE İNDEKSİ (SPADİ)

Lütfen geçen hafta omuz probleminizi en iyi belirten puanı işaretleyin.

AĞRI SKALASI

Ağrınız ne kadar şiddetlidir

Ağrınızı en iyi tanımlayan rakamı daire içine alınız. 0=hiç ağrı yok 10=düşünülebilen en kötü ağrı.

Ağrınızın en kötü hali	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etkilenmiş taraf üzerine yatarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yüksek raftaki bir şeye uzanırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Boyunuzun arkasına dokunurken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etkilenmiş kolla iterken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Toplam skor: _____ / 50 x 100= _____ %

(Eğer hasta tüm sorulara cevap vermemişse mümkün olan skoru böl. Örneğin 1 soru eksikse 40 üzerinden böl.)

DISABİLİTE SKALASI

Ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

Durumunuzu en iyi tanımlayan rakamı daire içine alınız. 0=hiç zorluk yok 10= aşırı zor, yardıma ihtiyaç duyuyor.

Saçınızı yıkarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sırtınızı yıkarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atlet ya da kazak giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Önden düğmeli gömlek giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pantolonunu giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yüksek bir rafı bir eşya koyarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.5 kg'lık ağır bir eşyayı taşıırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arka cebinizden bir şey çıkarırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Toplam disabilite puanı: _____ / 80 x 100= _____ %

(Eğer hasta tüm sorulara cevap vermemişse mümkün olan skoru böl. Örneğin 1 soru eksikse 70 üzerinden böl.)

Toplam Spadi skor: _____ / 130 x 100= _____ %

Ek 8: Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri

DURUMLUK VE SÜREKLİ KAYGI ÖLÇEĞİ

Kronik rahatsızlığı:.....

Cinsiyet:.....

Yaş:.....

Meslek:.....

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

Medeni durum: Evli ☐ Bekar ☐ Dul ☐ Boşanmış ☐

YÖNERGE: Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da o anda nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki parantezlerden uygun olanını işaretlemek suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman sarfetmeksizin anında nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.

	DURUMLUK KAYGI ÖLÇEĞİ	HİÇ	BİRAZ	ÇOK	TAMAMİYLE
1.	Şu anda sakinim	(1)	(2)	(3)	(4)
2.	Kendimi emniyette hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
3.	Su anda sinirlerim gergin	(1)	(2)	(3)	(4)
4.	Pişmanlık duygusu içindeyim	(1)	(2)	(3)	(4)
5.	Şu anda huzur içindeyim	(1)	(2)	(3)	(4)
6.	Şu anda hiç keyfim yok	(1)	(2)	(3)	(4)
7.	Başıma geleceklerden endişe ediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
8.	Kendimi dinlenmiş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
9.	Şu anda kaygılıyım	(1)	(2)	(3)	(4)
10.	Kendimi rahat hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
11.	Kendime güvenim var	(1)	(2)	(3)	(4)
12.	Şu anda asabım bozuk	(1)	(2)	(3)	(4)
13.	Çok sinirliyim	(1)	(2)	(3)	(4)
14.	Sinirlerimin çok gergin olduğunu hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
15.	Kendimi rahatlamış hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
16.	Şu anda halimden memnunum	(1)	(2)	(3)	(4)
17.	Şu anda endişeliyim	(1)	(2)	(3)	(4)
18.	Heyecandan kendimi şaşkına dönmüş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
19.	Şu anda sevinçliyim	(1)	(2)	(3)	(4)
20.	Şu anda keyfim yerinde	(1)	(2)	(3)	(4)

	SÜREKİ KAYGI ÖLÇEĞİ	Hemen hemen hiçbir zaman	Bazen	Çok zaman	Hemen her zaman
21.	Genellikle keyfim yerindedir	(1)	(2)	(3)	(4)
22.	Genellikle çabuk yorulurum	(1)	(2)	(3)	(4)
23.	Genellikle kolay ağlarım	(1)	(2)	(3)	(4)
24.	Başkaları kadar mutlu olmak isterim	(1)	(2)	(3)	(4)
25.	Çabuk karar veremediğim için fırsatları kaçırıyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
26.	Kendimi dinlenmiş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
27.	Genellikle sakın, kendine hakim ve soğukkanlıyım	(1)	(2)	(3)	(4)
28.	Güçlüklerin yenemeyeceğim kadar biriktiğini hissedirim	(1)	(2)	(3)	(4)
29.	Önemsiz şeyler hakkında endişelenirim	(1)	(2)	(3)	(4)
30.	Genellikle mutluyum	(1)	(2)	(3)	(4)
31.	Herşeyi ciddiye alır ve endişelenirim	(1)	(2)	(3)	(4)
32.	Genellikle kendime güvenim yoktur	(1)	(2)	(3)	(4)
33.	Genellikle kendimi emniyette hissedirim	(1)	(2)	(3)	(4)
34.	Sıkıntılı ve güç durumlarla karşılaşmaktan kaçınıyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
35.	Genellikle kendimi hüzünlü hissedirim	(1)	(2)	(3)	(4)
36.	Genellikle hayatımdan memnunum	(1)	(2)	(3)	(4)
37.	Olur olmaz düşünceler beni rahatsız eder	(1)	(2)	(3)	(4)
38.	Hayal kırıklıklarını öylesine ciddiye alırım ki hiç unutamam	(1)	(2)	(3)	(4)
39.	Aklı başında ve kararlı bir insanım	(1)	(2)	(3)	(4)
40.	Son zamanlarda kafama takılan konular beni tedirgin ediyor	(1)	(2)	(3)	(4)

Ek 9: Üst ektremite Y-Denge Testi

Üst Ekstremitte Y Denge Testi

Sağ	Eğitim Öncesi		
	Medial	Inferolateral	Süperolateral
1. Deneme			
2. Deneme			
3. Deneme			

Sol	Eğitim Öncesi		
	Medial	Inferolateral	Süperolateral
1. Deneme			
2. Deneme			
3. Deneme			

ÜE Uzunluğu:

Kompozit Skor

SAĞ:

SOL:

Sağ	Eğitim Sonrası		
	Medial	Inferolateral	Süperolateral
1. Deneme			
2. Deneme			
3. Deneme			

Sol	Eğitim Sonrası		
	Medial	Posterolateral	Süperolateral
1. Deneme			
2. Deneme			
3. Deneme			

KOMPOZİT SKOR

SAĞ:

SOL:

Ek 10: Nabız ve Oksijen Satürasyon Formu

Oksijen Satürasyon Değeri

Satürasyon T.Ö. :	Satürasyon T.S. :
Nabız T.Ö. :	Nabız T.S. :



III. İNTİHAL RAPORU

ROTATOR MANŞET LEZYONU OLAN BİREYLERDE
KONVANSİYONEL TEDAVİYE EK UYGULANAN DİYAFRAGMATİK
SOLUNUM EGZERSİZLERİNİN AĞRI, ÜST EKSTREMİTE
STABİLİTESİ VE ANKSİYETE ÜZERİNE ETKİSİ

ORJİNALLIK RAPORU

% 12	% 11	% 8	% 4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 3
2	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	pdffox.com İnternet Kaynağı	% 1
4	6e9ed515-8cbf-4760-8640-9a7779db5794.filesusr.com İnternet Kaynağı	% 1
5	acikerisim.medipol.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	% 1
7	Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
8	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<% 1
9	i-rep.emu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
10	openaccess.bezmialem.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1