

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SUBAKROMİAL AĞRI SENDROMUNDA FARKLI AÇILARDA
YAPILAN İLERLEYİCİ ROTATOR KILIF EGZERSİZLERİNİN
AĞRI, FONKSİYON VE AKROMİOHUMERAL MESAFEYE
ETKİSİ**

Dr. Fzt. Leyla Sümeyye ERASLAN

**Spor Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2021**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SUBAKROMİAL AĞRI SENDROMUNDA FARKLI AÇILARDA
YAPILAN İLERLEYİCİ ROTATOR KILIF EGZERSİZLERİNİN
AĞRI, FONKSİYON VE AKROMİOHUMERAL MESAFEYE
ETKİSİ**

Dr. Fzt. Leyla Sümeyye ERASLAN

**Spor Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. İrem DÜZGÜN**

**ANKARA
2021**

ONAY SAYFASI

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SUBAKROMİYAL AĞRI SENDROMUNDA FARKLI AÇILARDA YAPILAN İLERLEYİCİ
ROTATOR KILIF EGZERSİZLERİNİN AĞRI, FONKSİYON VE AKROMİOHUMERAL
MESAFEYE ETKİSİ
Dr. Fzt. Leyla Sümeyye ERASLAN
Danışman: Prof. Dr. İrem DÜZGÜN

Bu tez çalışması 02.02.2021 tarihinde jürimiz tarafından "Spor Fizyoterapistliği
Doktora Programı" nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof. Dr. Nevin ERGUN*
Sanko Üniversitesi

Üye: *Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY*
Hacettepe Üniversitesi

Üye: *Prof. Dr. Zafer ERDEN*
Hacettepe Üniversitesi

Üye: *Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU*
Başkent Üniversitesi

Üye: *Doç. Dr. Selda BAŞAR*
Gazi Üniversitesi

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

11 Şubat 2021

Prof. Dr. Diclehan ORHAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

02/02/2021

Dr. Fzt. Leyla Sümeyye ERASLAN

¹“*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

(1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*

(2) *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*

(3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

** Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.*

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. İrem DÜZGÜN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Dr. Fzt. Leyla Sümeyye ERASLAN

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresinde akademik gelişimim için her türlü desteği sunan, fikirleri ile yol gösteren tez danışmanım değerli hocam Prof. Dr. İrem DÜZGÜN'e,

Lisansüstü eğitimim sürecince akademik ve mesleki gelişimim için her türlü desteği sunan, yüksek lisans tez danışmanım değerli hocam Prof. Dr. Gül BALTACI'ya,

Akademik bilgi ve deneyimleri ile tez izleme komitesinde yer alarak bilgilerini paylaşan ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Nevin ERGUN'a

Manevi desteği ve verdiği fikirlerle bakış açımı geliştiren değerli hocam Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY'a,

Tez izleme komitesinde yer alarak bilgilerini paylaşan ve desteklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Deran OSKAY'a,

Tez vakalarının ultrason ölçümleri için gerekli ortamın sağlanmasında desteklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Bilge ERGEN'e,

Ultrason ölçümlerinde her türlü yardımı ve desteğini esirgemeyen Sayın Uzm. Dr. Ozan YAR'a,

Tez çalışmamda yardımları ve manevi desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Doç. Dr. Gülcan HARPUT, Doç. Dr. Hande GÜNEY DENİZ, Uzm. Fzt. Damla DENİZ, Uzm. Fzt. Burak ULUSOY ve Uzm. Fzt. Taha İbrahim YILDIZ'a,

Tez çalışmamda desteklerini esirgemeyen sporcu sağlığı ünitesindeki çalışma arkadaşlarım Doç. Dr. Elif TURGUT, Uzm. Fzt. Ceyda SEVİNÇ, Uzm. Fzt. Dilara KARA, Uzm. Fzt. Özgün UYSAL ve Uzm. Fzt. Sinan AKOĞLU'na,

Fotoğraf çekimlerinde emeği geçen Uzm. Fzt. Özge ONURSAL KILINÇ' a,

Araştırmaya gönüllü olarak dahil olan değerli hastalarım,

Destekleri ve sevgileri ile yaşamımı anlamlandıran canım aileme,

Sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Eraslan LS. Subakromial Ağrı Sendromunda Farklı Açılarda Yapılan İlerleyici Rotator Kılıf Egzersizlerinin Ağrı, Fonksiyon ve Akromiöhumeral Mesafeye Etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Doktora Tezi, Ankara 2021. Bu çalışmanın amacı, subakromial ağrı sendromunda (SAS) skapula temelli (STE) ve skapula-rotator kılıf temelli egzersiz (SRTE) eğitimlerinin ağrı, fonksiyon ve akromiöhumeral mesafe (AHM) üzerine etkisinin araştırılması ve AHM değerlerinin sağlıklı kontroller ile kıyaslanmasıydı. Çalışmaya 18-45 yaş arası 33 SAS'lı hasta ile 16 sağlıklı kontrol (ort. yaş: 28 (6,3) yıl; VKİ: 23,8 (3,3) kg/m²) dahil edildi. Hastalar rastgele iki gruba ayrıldı. Her iki gruba 12 hafta süreli soğuk uygulama, manuel terapi ve egzersizlerden oluşan rehabilitasyon programı uygulandı. STE grubuna (n=17; ort. yaş: 28,8 (7,04) yıl; VKİ: 22,5 (2,5) kg/m²) periskapular kontrol egzersizleri, SRTE grubuna (n=16; ort. yaş: 30,3 (8,7) yıl; VKİ: 22,7 (3,1) kg/m²) ise bu programa ek olarak doğrudan rotator kılıf egzersizleri verildi. Hastaların eğitim öncesi-sonrası Görsel Analog Skalası (GAS) ile ağrı şiddeti, Omuz Ağrı ve Özür İndeksi (SPADİ) ile fonksiyonel aktivite düzeyi değerlendirildi. AHM değerleri gerçek zamanlı ultrasonografi ile 5 farklı abduksiyon pozisyonunda (0°, 30°, 45°, 60° ve 90°) ölçüldü. İstatistiksel analizde, hastaların ağrı ve fonksiyonel aktivite düzeylerinin grup içi karşılaştırmalarında iki eş arasındaki farkın anlamlılık testi, gruplar arası karşılaştırmalarında bağımsız gruplar için t-testi kullanıldı. Grupların 5 farklı abduksiyon pozisyonundaki AHM değerlerinin karşılaştırılmasında iki yönlü tekrarlı varyans analizi kullanıldı. Grup içi analizlerde her iki grupta da; ağrı şiddetinin azaltılması (**p<0,001**), fonksiyonel aktivite düzeyinin (**p<0,001**) ve AHM'nin (**p<0,001**) artırılmasında eğitim öncesine göre fark bulundu. Gruplar arası karşılaştırmalarda; SRTE grubunda aktivite ağrısında (**p=0,036**), SPADİ-Özür (**p=0,003**), SPADİ-Toplam (**p=0,009**) skorlarındaki azalma ve AHM değerlerindeki (**p<0,001**) artış STE grubundan daha fazla bulundu. Çalışmamızın sonucunda SRTE eğitimlerinin SAS'lı hastalarda aktivite ağrısının azaltılmasında, fonksiyonelliğin ve AHM'nin artırılmasında daha etkili olduğu bulundu. SRTE eğitimlerinin SAS'lı hastaların rehabilitasyonunda kullanılabilecek alternatif bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Omuz, subakromial ağrı sendromu, egzersiz, ağrı, akromiöhumeral mesafe

ABSTRACT

Eraslan LS. Effects of Progressive Rotator Cuff Exercises Performed at Varying Shoulder Abduction Angles on Pain, Function and Acromiohumeral Distance in Patients with Subacromial Pain Syndrome, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Sports Physiotherapy PhD Thesis, Ankara 2021. The aim of this study was to investigate the effects of scapula based (SBE) and scapula-rotator cuff based (SRBE) exercises on pain, function and acromiohumeral distance (AHD) in patients with subacromial pain syndrome (SPS), and to compare AHD values with healthy controls. 33 SPS patients, aged 18-45, and 16 healthy controls (age: 28 (6.3); BMI: 23.8 (3.3) kg/m²) were included in this study. Patients were randomly divided into two groups. Both groups received a 12-week program consisting of coldpack, manual therapy and exercise interventions. SBE group (n=17; mean age: 28.8 (7.04) years; BMI: 22.5 (2.5) kg/m²) received periscapular control exercises; SRBE group (n=16; mean age: 30.3 (8.7) years; BMI: 22.7 (3.1) kg/m²) received rotator cuff loading exercises in addition to periscapular control exercises. Patients were assessed by Visual Analog Scale (VAS) for pain intensity, functional activity level with Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). AHD was measured using real-time ultrasound at five shoulder positions (0°, 30°, 45°, 60° and 90° of abduction) at baseline and at the end of the intervention. A paired samples T-tests were applied for determining the statistical significance of pre-post treatment results between groups, and independent samples T-test was employed for intergroup results. AHD data was analyzed using a two-way repeated-measures analysis of variance. Intra-group analysis demonstrated that, there were significant decrease in pain intensity (**p<0.001**), functional activity level (**p<0.001**) and AHD (**p<0.001**) compared to baseline values. Inter-group analysis showed SRBE group was found to more effective than SBE group in decreasing activity pain (**p=0.036**), SPADI-Disability (**p=0.003**), SPADI-Total (**p=0.009**) scores, and increasing AHD values (**p<0.001**). We conclude that, SRBE training was found to be effective in decreasing activity pain, and increasing functionality and AHD values in patients with SPS. We believe that SRBE training is an alternative method to be implemented in the rehabilitations of patients with SPS.

Keywords: Shoulder, subacromial pain syndrome, pain, acromiohumeral distance

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Omuz Kompleksinin Anatomisi	4
2.1.1. Kemik Yapılar	4
2.1.2. Eklem Yapıları	5
2.1.3. Kaslar	6
2.2. Omuz Kompleksinin Biyomekaniği	9
2.3. Skapular Diskinezi	10
2.4. Subakromial Aralık	11
2.4.1. Subakromial Aralığın Anatomisi	11
2.4.2. Subakromial Aralığın Biyomekaniği	12
2.5. Subakromial Ağrı Sendromu	14
2.5.1. Subakromial Ağrı Sendromunun Değerlendirilmesi	20
2.5.2. Subakromial Ağrı Sendromunda Tedavi	22
3. BİREYLER ve YÖNTEM	25
3.1. Bireyler	25
3.2. Yöntem	28
3.2.1. Çalışma Planı	28
3.2.2. Değerlendirmeler	28
3.2.3. Rehabilitasyon Programları	35
3.3. İstatistiksel Analiz	47

4. BULGULAR	49
4.1. Bireylerin Tanımlayıcı Özellikleri	49
4.2. Eklem Hareket Açıklığı	50
4.3. Ağrı Şiddeti	52
4.4. Posterior Kapsül ve Pektoralis Minör Esnekliği	54
4.4.1. Posterior Kapsül Esnekliği	54
4.4.2. Pektoralis Minör Esnekliği (PMİ)	56
4.5. Akromiohumeral Mesafe Ölçümleri	57
4.6. Fonksiyonel Aktivite Düzeyi	63
4.7. Hasta Memnuniyet Düzeyi	66
5. TARTIŞMA	67
5.1. Ağrı	69
5.2. Akromiohumeral Mesafe	70
5.3. Fonksiyonel Aktivite Düzeyi	77
5.4. Hasta Memnuniyeti	78
6. SONUÇLAR	80
7. KAYNAKLAR	82
8. EKLER	
EK-1. Etik Kurul Onayı	
EK-2. Sağlık Bakanlığı Onayı	
EK-3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	
EK-4. Değerlendirme Formu	
EK-5. Orijinallik Ekran Çıktısı	
EK-6. Dijital Makbuz	
EK-7. Görseller İçin İzin Metni	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	: Yüzde
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
°	: Derece
AHM	: Akromiömeral mesafe
ASES	: Amerikan Omuz ve Dirsek Cerrahları Omuz Anketi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
cm	: Santimetre
DASH	: Kol-Omuz-El Sorunları Anketi
ER:	: Eksternal Rotasyon
GAS	: Görsel Analog Skalası
İR	: İnternal Rotasyon
kg	: Kilogram
MDC	: Minimal saptanabilir değişiklik
mm	: Milimetre
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme MRI
n	: Kişi sayısı
OMNI-RES	: Algılanan Yorgunluk Derecesi Ölçeği (<i>Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise</i>)
PMI	: Pektoralis minör indeksi
SAS	: Subakromial Ağrı Sendromu
SEM	: Ölçümlerin standart hatası
SK	: Sağlıklı kontrol
SPADI	: Omuz Ağrı ve Özür İndeksi
SRTE	: Skapula-rotator kılıf temelli egzersiz eğitim
SS	: Standart sapma
STE	: Skapula temelli eğitim
USG	: Gerçek zamanlı ultrasonografi
VKİ	: Vücut kütle indeksi
x	: Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Skapulotorasik eklemin hareketleri	6
2.2. Deltoid, supraspinatus ve subskapularis kaslarının kuvvet vektörlerinin yönleri.	14
3.1. Akış diagramı.	27
3.2. Gerçek zamanlı ultrasonografi ile akromiohumeral mesafenin ölçülmesi sırasında ultrason probunun pozisyonlanması.	31
3.3. Gerçek zamanlı Ultrasonografi ile akromiohumeral mesafenin ölçülmesi.	32
3.4. Akromiohumeral mesafe ölçümü için bireyin pozisyonlanması.	33
3.5. Soğuk uygulama.	36
3.6. Posterior kapsül germe.	37
3.7. Pektoralis minör germe.	37
3.8. Levator skapula germe.	38
3.9. Skapula retraksiyon egzersizleri.	39
3.10. Yüzüstü orta ve alt trapez kuvvetlendirme egzersizleri.	40
3.11. Skapular adduksiyon egzersizi.	40
3.12. Kapalı kinetik zincir skapula retraksiyon egzersizi.	41
3.13. Skapular saat egzersizi.	41
3.14. Yumruk atma egzersizi.	42
3.15. Duvarda kayma egzersizi.	43
3.16. İlerleyici omuz abdüksiyon açılarında internal rotasyon.	43
3.17. İlerleyici omuz abdüksiyon açılarında eksternal rotasyon.	44
3.18. Diyagonal paternde skapula retraksiyonu ile kombine eksternal rotasyon egzersizi.	44
3.19. Bilateral omuz eksternal rotasyonuyla kombine skapular adduksiyon egzersizi.	45
4.1. Grupların çalışma öncesi etkilenen ve sağlam omuz için eklem hareket açıklığı karşılaştırmaları.	50
4.2. Egzersiz gruplarının ve sağlıklı kontrol grubunun eğitim öncesi akromiohumeral mesafe ölçümlerinin karşılaştırması.	57
4.3. Eğitim gruplarının ve sağlıklı kontrol grubunun eğitim sonrası akromiohumeral mesafe ölçümlerinin karşılaştırması.	60
4.4. Grupların sağlam omuzlarının eğitim öncesi ve sonrası ölçülen AHM değerleri.	62
4.5. Egzersiz eğitim gruplarının zamana göre SPADİ Skoru değişimleri	65

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Proksimal stabilizasyonu sağlayan kaslar.	7
3.1. Egzersiz eğitim programı.	46
4.1. Grupların tanımlayıcı özellikleri.	49
4.2. Grupların dominant ekstremite dağılım frekansı.	49
4.3. Hastaların etkilenen ekstremite dağılım frekansı.	50
4.4. Egzersiz gruplarının omuz internal ve eksternal rotasyon eklem hareketlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.	51
4.5. Egzersiz gruplarının internal ve eksternal rotasyon değişim oranları.	52
4.6. Egzersiz gruplarının ağrı şiddeti karşılaştırmaları.	53
4.7. Egzersiz gruplarının ağrı şiddetindeki azalma oranı.	54
4.8. Grupların eğitim öncesi ve sonrası posterior kapsül esneklik değerleri.	55
4.9. Grupların eğitim öncesi ve sonrası PMİ değerleri.	56
4.10. Eğitim ncesi grupların AHM farklarının ikili karşılaştırmaları.	58
4.11. Grupların etkilenen omuz için eğitim öncesi ve sonrası llen AHM değerleri.	59
4.12. Eğitim sonrası grupların AHM farklarının ikili karşılaştırmaları.	61
4.13. Akromiohumeral Mesafe lmlerinin Test- tekrar Test (ICC), lmlerin Standart Hatası (SEM) ve %95 Güven aralığında Minimal Saptanabilir Değerlik (MDC ₉₅).	63
4.14. Egzersiz eğitim gruplarının Omuz Ağrı ve zr İndeksi sonuçları.	64
4.15. Egzersiz gruplarının memnuniyet değerlendirmesi.	66

1. GİRİŞ

Subakromial ağrı sendromu (SAS) genel popülasyonda en yaygın görülen omuz ağrısı nedenlerinden biridir (1, 2). SAS'ın gelişiminde, subakromial aralığın azalmasına bağlı rotator kılıf patolojisine yol açan faktörler rol oynamaktadır (2, 3). Bu faktörler; aşırı kullanıma bağlı tendonun dejenerasyonunu içeren “intrinsik (intra-tendinöz)”, tendonun mekanik kompresyonunu içeren “ekstrinsik (ekstra-tendinöz)” ve “intrinsik-ekstrinsik faktörlerin kombinasyonu”nu içeren mekanizmalar ile ortaya çıkmaktadır (2-4). Patoloji, basit bir supraspinatus tendinopatisinden, rotator kılıf kaslarının parsiyel ve/veya tam kat yırtıklarına kadar uzanan ciddi yaralanmalara kadar uzanmaktadır (2, 5). Patolojinin şiddeti, kol hareketleri sırasında rotator kılıf tendonlarının ve biceps uzun baş tendonunun anterior akromion ile humerusun superioru arasındaki mekanik kompresyonunun şiddetine göre artabilmektedir (1-3, 5-8).

Kol hareketleri sırasında optimal subakromial aralığın korunması normal omuz fonksiyonlarının sürdürülebilmesi için gereklidir (9, 10). Subakromial aralığın belirlenmesinde akromiohumeral mesafe (AHM) ölçümleri yaygın olarak kullanılmaktadır (10). AHM değerlerinin 7 mm'nin altında olması rotator kılıf disfonksiyonu ile ilişkilendirilmektedir (10-12). Periskapular ve rotator kılıf kaslarının nöromusküler kontrol yetersizliği veya zayıflığı, SAS'lı bireylerde AHM değerlerinin azalmasına yol açtığı düşünülen önemli nedenler arasındadır (12). Daha spesifik olmak gerekirse, kol elevasyonu sırasında periskapular kasların skapulanın yukarı rotasyonu ve posterior tiltini yeterince sağlayamaması AHM'de azalma ile sonuçlanabilir (3, 13-16). Bunun yanı sıra rotator kılıf kaslarının humerus başını glenoid kavite içerisinde stabilize edememesi baş üstü dinamik aktiviteler sırasında subakromial alandaki yumuşak dokuların kompresyonuna yol açabilir. (2, 17-19). Kol elevasyonu sırasında AHM değerlerinde oluşan dinamik varyasyonlar, SAS'ın etiolojisinde önemli rol oynamaktadır (9, 20, 21). Subakromial ağrıda, AHM değerlerinin normalizasyonunun rehabilitasyonun sonuçlarına olumlu katkıda bulunabileceği bildirilmektedir (9, 20, 21).

Subakromial ağrıda rehabilitasyona karar verme teorik mekanizmalara dayanır (4). Son yıllarda subakromial aralığın artırılması ve mekanik kompresyonun azaltılmasını amaçlayan egzersiz programları önem kazanmaktadır (4, 9, 21-26).

Ancak literatürde, SAS'lı hastalarda hangi egzersizlerin uygulanmasının en iyi olduğu konusunda fikir birliği bulunmamaktadır. Bazı araştırmacılar rotator kılıf kaslarının indirekt görev yaptığı periskapular kasların kuvvet eğitimlerini tercih ederken bir diğer grup rotator kılıf kaslarının doğrudan çalıştığı glenohumeral rotasyon egzersizlerinin rehabilitasyon programlarına eklenebileceğini bildirmektedir (27-34). Kol hareketleri sırasında, periskapular ve rotator kılıf kaslarının omuz kompleksindeki rolleri göz önünde bulundurulduğunda; özellikle serratus anterior, orta ve alt trapez gibi periskapular kaslar arasındaki kassal dengenin sağlanması, optimal skapular oryantasyonu ve optimal glenoid kavite pozisyonunu sağlayabilir (25, 33, 35). Rotator kılıf kaslarının doğrudan kuvvet eğitimleri ise, kol elevasyonu sırasında humerus başının glenoid içinde santralizasyonunu sağlayacaktır (26-34). Bu bakış açısına göre, daha güçlü periskapular ve rotator kılıf kasları, daha geniş bir subakromial boşluk ile ilişkilidir. Üstelik egzersizlerin ilerleyici omuz abduksiyon açılarında uygulanması dinamik bir yapı olan AHM'nin kol elevasyonunun değişen açılarında da gelişimine katkıda bulunabilir. Ancak literatürde ilerleyici elevasyon açılarındaki periskapular egzersizlerin tek başına veya glenohumeral rotasyon egzersizleri ile birlikte uygulanmasının SAS'lı hastaların semptomları ve farklı omuz pozisyonlarındaki AHM'leri üzerine etkinliğini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma ile SAS'unda ilerleyici elevasyon açılarında uygulanan skapular kontrol egzersizlerinin tek başına ve glenohumeral rotasyon egzersizleri ile birlikte uygulanmasının ağrı, fonksiyon ve 5 farklı omuz abduksiyon pozisyonundaki (0°, 30°, 45°, 60° ve 90°) AHM değerleri üzerine etkisini araştırması ve sağlıklı kontroller ile karşılaştırılması hedeflendi. Oluşturulan egzersiz eğitimlerinin ilerleyici omuz abduksiyon açılarında uygulanmasının hastalarının semptomlarının azaltılmasında ve dinamik AHM değerlerinin geliştirilmesinde daha etkili olabileceği düşünüldü. Bu çalışmanın hipotezleri aşağıda belirtildi.

H₀: Subakromial ağrı sendromunda ilerleyici elevasyon açılarındaki periskapular egzersizlerin tek başına ve glenohumeral rotasyon egzersizleri ile birlikte uygulanmasının ağrı şiddeti, fonksiyonellik ve AHM değerleri (0°, 30°, 45°, 60° ve 90° abduksiyon pozisyonlarında) üzerine etkileri arasında fark yoktur.

H₁: Subakromial ağrı sendromunda ilerleyici elevasyon açılarındaki periskapular egzersizlerin tek başına ve glenohumeral rotasyon egzersizleri ile birlikte

uygulanmasının ağrı şiddeti, fonksiyonellik ve AHM değerleri (0°, 30°, 45°, 60° ve 90° abduksiyon pozisyonlarında) üzerine etkileri arasında fark vardır.

H₂: İlerleyici elevasyon açılarındaki periskapular egzersizler ile elde edilen AHM değerleri (0°, 30°, 45°, 60° ve 90° abduksiyon pozisyonlarında) sağlıklı kontrol grubu için ölçülen AHM değerlerinden daha fazladır

H₃: İlerleyici elevasyon açılarındaki periskapular egzersizler ile birlikte uygulanan glenohumeral rotasyon egzersizleri ile elde edilen AHM değerleri (0°, 30°, 45°, 60° ve 90° abduksiyon pozisyonlarında) sağlıklı kontrol grubu için ölçülen AHM değerlerinden daha fazladır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Omuz Kompleksinin Anatomisi

Omuz kompleksi; humerus, skapula, klavikula ve sternum kemiklerinin kendi aralarında oluşturduğu 4 eklemden meydana gelir (36). İnsan vücudunun en geniş hareket açıklığına sahip eklemi olan omuz kompleksinin statik stabilitesini kemik yapılar ve bu kemik yapıların oluşturduğu eklemler sağlarken, dinamik stabilitesini ise; eklem kapsülü, ligamentler, tendonlar ve kaslar sağlamaktadır (36-38).

2.1.1. Kemik Yapılar

Sternum; manibrium sterni, gövde ve ksifoid çıkıntı olmak üzere üç parçası bulunmaktadır. Manibrium sterni medialinde yer alan kostal fasetler ile gövdeye, lateralinde yer alan oval şekilli klavikular fasetler ile omuz eklem kompleksine katılır (7, 38, 39).

Klavikula; kıvrımlı bir şaftı olan klavikulanın ön yüzü medialde konveks lateralde ise konkavdır (7, 40). Sternum ile skapulanın akromion çıkıntısı arasında stabil bir destek yüzeyi sağlayarak omuz kompleksini aksiyal iskelete bağlar (38).

Humerus; humeral baş, anatomik boyun, büyük ve küçük tüberküllerden oluşur. Humerusun baş kısmı glenohumeral eklemde konveks komponentidir. Humeral başın proksimalinde anatomik boyun bulunur. Humerusun anatomik boyununun dış tarafında büyük tüberkül, ön-iç kısmında ise küçük tüberkül yer alır. Anatomik boyun humerus başının eklem yüzeyini proksimal şafttan ayırır (38).

Skapula düz yapıda, üçgen şekilli bir kemik olan skapula genellikle 2. ve 7. kostalar arasında oblik olarak yerleşmiştir (7). Skapulanın uzun eksenini koronal düzlem ile yaklaşık 30°- 45°'lik açı yapar. Birçok kas için yüzey alanı oluşturan skapulanın 3 açısı, 3 kenarı ve 2 yüzü bulunur. Bunlar, superior, inferior ve medial açılarıdır. Skapulanın medial kenarında trigonum spina skapulae, lateral kenarında ise sığ bir yapıya sahip olan glenoid kavite bulunur. Armut şekilli ve konkav yapıya sahip olan glenoid kavite supraglenoid ve infraglenoid tüberkülleri bulundurur (7, 41). Skapulanın posterior yüzü spina skapulae tarafından fossa supraspinatus ve infraspinatus olarak iki parçaya ayrılır. Spina skapulae medialde trigonum spina'dan başlar, laterale doğru genişleyerek akromion olarak devam eder. Skapulanın anterior

yüzünde birçok kas için tutunma alanı oluşturan korakoid çıkıntı bulunur. Konkav yapıda olan bu bölge subskapular fossa olarak da adlandırılır (7, 38, 42).

2.1.2. Eklem Yapıları

Omuz kompleksi; birbiriyle uyumlu çalışan 3 anatomik- sternoklavikular, akromioklavikular ve glenohumeral eklem- ve 2 fizyolojik eklem- skapulotorasik ve subakromial eklem (aralık)- tarafından oluşturulur (41). Bu 5 eklem birbiri ile fonksiyonel uyumu omuz hareketlerinin sağlanmasında kritik öneme sahiptir.

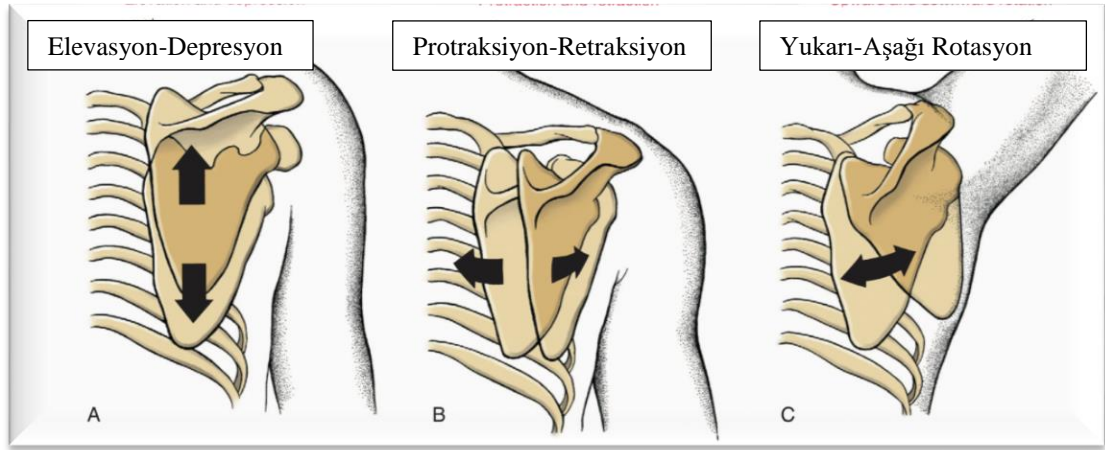
Sternoklavikular Eklem; eyer tipi sinovyal bir eklem olup üst ekstremité ve aksiyel iskeleti birbirine bağlar. Klavikulanın sternal ucu, manubriumun klaviküler çentiği ve birinci kosta kırırdağından oluşur. Eklem stabilitesinin büyük kısmı, doğal kemik stabilitesinin olmaması nedeniyle ligamentöz yapılar ile sağlanır (7).

Akromioklavikular Eklem; akromionun medial yüzü ile klavikulanın lateral yüzü arasındadır. Akromioklavikular eklem sternoklavikular eklem ile birlikte kol hareketleri sırasında skapulanın göğüs duvarı üzerinde yükselmesini sağlayarak glenoid fossanın humerus başını uyum içinde takip etmesine yardımcı olur (7).

Glenohumeral Eklem; konveks humerus başı ile skapulanın sığ-konkav şekilli glenoid kavitesi arasında top-soket tipi bir eklemdir. İnsan vücudunun en geniş hareket açıklığına sahip eklemi olup 3 düzlemde harekete izin verir. Temel hareketleri fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, internal-eksternal rotasyon ve sirkümdüksiyondur. Glenoid kavite sığ bir yapıdadır, humerus başının yaklaşık 1/3'ü ile temas halindedir (36). Labrum sığ yapıdaki glenoid kavite ile humerus başı arasındaki uyumu artırır. Glenohumeral eklemının stabilitesi kemik yapılarla birlikte eklem kapsülü, labrum, korakohumeral ligament, superior glenohumeral ligament, orta glenohumeral ligament, inferior glenohumeral ligament ve eklem içi negatif intra-artiküler basınç ile sağlanır (7, 36).

Skapulotorasik Eklem; fizyolojik bir eklemdir. Herhangi bir artiküler kartilajı, sinovyum veya eklem kapsülü yoktur. Skapulanın anterior yüzü ile toraksın postero-lateral duvarı arasında yer alır (7). Bu iki eklem yüzünün birbiri ile direkt ilişkisi subskapularis, serratus anterior ve erektör spina kasları tarafından sağlanır. Toraks ile kemik bağlantısını akromioklavikular ve sternoklavikular eklemler aracılığı ile sağlar (38, 42).

Skapulotorasik eklem 3 düzlemde, 3 rotasyon ve 2 translasyon olmak üzere 5 farklı hareket yapar (Şekil 2.1.). Bu hareketler, elevasyon-depresyon, protraksiyon-retraksiyon, yukarı-aşağı rotasyon'dur (13). Skapula protraksiyonu, anterior tilt ve internal rotasyon hareketlerini, retraksiyonu ise posterior tilt ve eksternal rotasyon hareketlerini içerir. Skapulotorasik eklem, glenohumeral eklem ile birlikte omuz kompleksi için geniş bir hareket açıklığı oluşturur (7, 37, 39).



Şekil 2.1. Skapulotorasik eklem hareketleri

A; Elevasyon-Depresyon, **B;** Protraksiyon-Retraksiyon, **C;** Yukarı-Aşağı Rotasyon (19)

Subakromial Aralık; humerus başının üst kısmı ile akromionun alt yüzeyi arasındaki aralığı ifade eder (41). Bu aralık bursit ve sıkışma gibi ağrılı omuz koşullarının ortak bölgesidir. İlerleyen bölümlerde subakromial aralığın anatomi ve biyomekaniği ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

2.1.3. Kaslar

Omuz kompleksi içinde yer alan kaslar omuz kompleksinin hem stabilitesinin hem de mobilitesinin sağlanmasından sorumludur (43). Bu kaslar fonksiyonel olarak iki kategoriye ayrılabilir; proksimal stabilite sağlayan kaslar ve distal mobilite sağlayan kaslar (7, 38, 39, 41).

Proksimalde stabilizasyonu sağlayan kaslar genellikle spinöz çıkıntılardan, kostalardan ve oksiputtan başlayarak skapulada sonlanırlar. Bu kaslara trapez, serratus anterior, rhomboidler ve levator skapulae örnek olarak verilebilir (7, 38, 39, 41). Distal

mobilityyi sağlayan kaslar ise skapuladan ve klavikuladan başlayarak humerus ve önkolda sonlanırlar. Deltoid, biceps brakii ve rotator kılıf kasları örneğ olarak verilebilir (7, 38, 39).

Proksimal Stabilizasyonu Sağlayan Kaslar; Skapulotorasik eklemin proksimal stabilizasyonunu sağlayan kaslar aksiyal iskelete, skapulaya ve klavikulaya bağlanırlar (40, 43). Glenohumeral eklem hareketleri için stabil olduğu kadar hareketli bir zemin sağlayan proksimal stabilizatör kaslar görevlerine göre, skapulanın elevatörler-depressörleri, protraktörler-retraktörleri ve yukarı-aşağı rotatorleri olarak sınıflandırılabilir (38, 43). Proksimal stabilizasyonu sağlayan kaslar Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1. Proksimal stabilizasyonu sağlayan kaslar (38).

Hareketler	Kaslar
Elevasyon	Üst trapez, levator skapulae, rhomboidler
Depresyon	Alt trapez, latissimus dorsi, subklavius, pektoralis minör
Protraksiyon	Serratus anterior, pektoralis minör
Retraksiyon	Orta trapez, alt trapez, rhomboidler
Yukarı Rotasyon	Serratus anterior, üst trapez ve alt trapez
Aşağı Rotasyon	Rhomboidler, pektoralis minör

Skapulanın Elevatör ve Depressör Kasları; skapulotorasik eklemin elevasyonunu üst trapez, rhomboidler ve levator skapulae kasları, depresyonunu ise; alt trapez, latissimus dorsi, subklavius ve pektoralis minör kasları yaptırır. Bu kaslar fonksiyonel olarak omuz kuşağını ve üst ekstremite postürünün korunmasını sağlarlar. Klavikulanın lateral distal kısmına yapışan üst trapez ideal postürün sürdürülebilmesi için sternoklavikular eklemin çevresinde bir kaldıraç kolu görevi sağlar (38, 41). Alt trapez ve pektoralis minör kasları direkt olarak skapulanın depresyonunu sağlar. Ancak latissimus dorsi humerusu inferiora çekerek indirekt olarak skapular depresyona katkı sağlar (38).

Skapulanın Protraktör ve Retraktör Kasları; Serratus anterior ve pektoralis minör kasları birlikte skapulanın protraksiyonunu sağlarlar. Serratus anterior kası

skapulotorasik eklemin primer protraktör kası ve medial stabilizatörüdür. Görevi elevasyon sırasında skapulayı stabilize etmek ve torasik kafes etrafında öne doğru çekmektir. Üç boyutlu analizde elevasyon sırasında yukarı doğru rotasyon, eksternal rotasyon ve posterior tilte yardım ettiği belirlenmiştir (7-8). Bu kasın zayıflığında medial kenar yukarı kalkar ve “winging” skapula olarak tanımlanır. Orta trapez kası skapulanın primer retraktör kasıdır. Alt trapez ve rhomboidler skapulaya retraksiyon yaptıran diğer kaslardır. Bu kaslar skapulayı aksiyal iskelete sabitler. Skapulanın ikincil retraktörleri olan alt trapez ve rhomboidler aynı zamanda birbirlerine doğrudan antagonist olarak da işlev görürler. Güçlü bir skapular retraksiyon sırasında rhomboidler tarafından üretilen elevasyon eğilimi, alt trapez depresyon eğilimi ile nötralize edilir. Bununla birlikte her iki kasın kombine ürettiği çekiş açısı skapulanın retraksiyon hareketini açığa çıkarır (38, 40, 44, 45).

Skapulanın Yukarı ve Aşağı Rotatorleri; Yukarı rotasyonu sağlayan birincil kaslar serratus anterior ve alt trapez kaslarıdır. Üst trapez kası ise skapulayı yukarı ve mediale çekerek indirekt olarak yukarı rotasyonu sağlar. Skapulanın yukarı rotasyonu kol elevasyonunun önemli bir komponentidir. Bu kaslar proksimalde skapulotorasik eklemin stabilizasyonunu sağlarken distalde deltoid ve rotator kılıf kasları için stabil bir zemin hazırlayarak tam bir kol elevasyonunun gerçekleşmesine yardım ederler (39). Skapulanın aşağı rotasyonu latissimus dorsi, rhomboidler, teres majör ve pektoralis minör kasları tarafından sağlanır.

Distal Mobilitiyi Sağlayan Kaslar; “omuz kompleksinin (glenohumeral eklem ve skapulotorasik eklem) elevasyonunu”, “glenohumeral eklemin adduksiyonunu ve ekstansiyonunu” ve “glenohumeral eklemin rotasyonunu” sağlayan kaslar (rotator kılıf kasları) olarak sınıflandırılabilir (38, 39).

Omuz Kompleksinin Elevasyonunu Sağlayan Kaslar; Kol elevasyonu temel olarak üç grup kasın birbirleri ile yaptığı harika uyum ile gerçekleşir. Bu kas grupları;

1. Glenohumeral eklemin elevasyonunu sağlayan glenohumeral eklem kasları (anterior ve orta deltoid, supraspinatus, korakobrakialis, biceps brakinin uzun başı)
2. Skapulotorasik eklemin yukarı rotasyonunu kontrol eden skapular kaslar (serratus anterior ve trapez kasının parçaları)

3. Glenohumeral eklemin dinamik stabilitesini ve artrokinematikliğini kontrol eden rotator kılıf kasları (supraspinatus, infraspinatus, teres minör ve subskapularis) (38, 39).

Glenohumeral Eklemin Adduksiyonunu ve Ekstansiyonunu Sağlayan Kaslar; Posterior deltoid, latissimus dorsi, teres majör, pektoralis majör ve triseps braki kasının uzun başı omzun adduksiyonu ve ekstansiyonunu sağlar. Bu kaslardan latissimus dorsi, teres majör ve pektoralis majör kasları birlikte bu kombine hareketin en büyük moment kolunu oluştururlar. İnfraspinatusun alt lifleri ve teres minör kasları da bu kombine harekete yardım eder (39).

Glenohumeral Eklemin Rotasyonunu Sağlayan Kaslar; Subskapularis, anterior deltoid, pektoralis majör, latissimus dorsi ve teres majör kasları omza internal rotasyon yaptırır (38, 39). Omzun internal rotasyonunu yaptıran kasların büyük bir kısmı aynı zamanda güçlü bir ekstansör ve addüktör olarak da görev yapar. Glenohumeral ekleme eksternal rotasyon yaptıran primer kaslar; infraspinatus, teres minör ve posterior deltoid'dir. Supraspinatus kası ise eksternal rotasyon hareketine yardımcıdır.

Omuz eklemine rotasyon yaptıran rotator kılıf kaslarının (supraspinatus, infraspinatus, teres minör ve subskapularis) bir diğer görevi ise; kol elevasyonu sırasında omuz kompleksinin artrokinematikliğini kontrol etmesidir. Supraspinatus kası; humerus başını glenoid kavite içerisinde sıkıca komprese eder, humeral baş üzerinde semi-rijit bir alan oluşturarak humerusun yukarı yönlü aşırı hareketini kısıtlar. İnfraspinatus, teres minör ve subskapularis kasları ise humeral baş üzerinde bir depresyon kuvveti açığa çıkarırlar.

2.2. Omuz Kompleksinin Biyomekaniği

Sağlıklı bir omuzda doğal kinematik ritm ve bu ritmin zamanlaması; glenohumeral eklemin abduksiyonu ve skapulotorasik eklemin yukarı rotasyonu ile sağlanmaktadır (38, 46, 47). Omuz kompleksi içerisindeki bu kinematik ilişki Inman ve ark. tarafından "skapulohumeral ritm" olarak isimlendirilmiş olup 6 farklı kinematik prensip ile sağlandığı bildirilmektedir (46). Skapulohumeral ritimde birinci prensip; her 3°'lik omuz abduksiyon hareketinin 2°'lik kısmı glenohumeral eklem abduksiyonu 1°'lik kısmı ise skapulotorasik eklemin yukarı rotasyonu ile sağlanmaktadır (2:1 kuralı) (46). Yani 180°'lik tam kol elevasyonu sırasında eş

zamanlı olarak glenohumeral eklem 120° abduksiyon hareketi yaparken skapulotorasik eklem ise 60° yukarı rotasyon hareketi yapmaktadır (13, 46, 48). İkinci prensip; tam bir kol elevasyonunda skapulanın 60° yukarı rotasyon hareketi, sternoklavikular eklemde elevasyonu ve akromioklavikular eklemde yukarı rotasyon hareketi ile sağlanır (46, 49). Üçüncü prensip; kol elevasyonu sırasında klavikula kendi anatomik pozisyonuna göre (klavikulanın anatomik pozisyonu frontal düzlemin 20° posteriorundadır.) 15° 'lik bir retraksiyon hareketi yapar (48). Klavikulanın retraksiyonu horizontal düzlemde akromioklavikular eklemi destekleyerek skapula için optimal bir hareket alanı sağlar (48, 49). Dördüncü prensip; tam kol elevasyonu sırasında skapulanın posterior tilt ve eksternal rotasyon yapmasıdır (50). Skapulanın posterior tilt ve eksternal rotasyon hareketleri sternoklavikular ve akromioklavikular eklem kinematikleri ile kontrol edilir (50). İstirahat sırasında skapula yaklaşık 10° - 20° yukarı rotasyon, 10° - 20° anterior tilt ve 30° - 45° internal rotasyon pozisyonundadır (38, 51). Kol elevasyonu sırasında skapula akromioklavikular eklem hareketi ile birlikte posterior tilt yapar (49). Tam kol elevasyonunda skapulanın eksternal rotasyonu sternoklavikular ve akromioklavikular eklem rotasyonu ile sağlanır (48, 49). Beşinci prensip; kol elevasyonu sırasında klavikula kendi uzun eksenini etrafında yaklaşık 20° - 30° posterior rotasyon yaparak tam hareket açıklığının sağlanmasına yardım eder (48). Altıncı prensip; kol elevasyonu sırasında humerus eksternal rotasyon yaparak büyük tüberkül ile akromion arasındaki olası teması engeller (47, 52). Sağlıklı bir omuzda skapulohumeral ritim boyunca skapula ortalama 50° - 55° yukarı doğru rotasyon, 30° posterior tilt ve 24° eksternal rotasyon hareketi yapar (53).

2.3. Skapular Diskinezi

Omuz kompleksinin doğal kinematik ritmi optimal omuz fonksiyonları için gereklidir. Skapulanın istirahat pozisyonunun ve/veya kol elevasyonu sırasında doğal kinematik pozisyonunun/ritminin normalden sapması klinikte “skapular diskinezi” olarak tanımlanmaktadır (54). Skapular diskinezi spesifik bir omuz patolojisini işaret etmediği için omuz patolojilerine non-spesifik bir cevap olarak görünmektedir (54). Literatürde skapular diskinezi 4 grupta sınıflandırılır (54);

1. İnfero-medial skapular kenar belirginliği
2. Medial skapular kenar belirginliği

3. Supero-medial kenar belirginliği
4. Simetrik Hareket (diskinezi belirtisi yok)

Skapular diskinezinin birçok nedeni bulunmaktadır (54, 55). Kas zayıflığı/kısalığı, kassal imbalans, dinamik kontrol yetersizliği ve yorgunluk kontraktıl elemanlardaki yetersizliğe bağlı olarak açığa çıkabilmektedir. Akromioklavikular eklem yaralanmaları, artmış torakal kifoz gibi kemik yapı anomalileri ve anterior/posterior kapsül kısalığı, labral patolojiler skapular diskinezinin diğer nedenleridir.

Literatürde baş üstü sporcularda görülen aşırı kullanıma bağlı yorgunluk sendromu olarak da adlandırılan “SICK skapula” dan bahsedilmektedir (56).

- (S) skapular malpozisyon,
- (I) infero-medial skapular kenar belirginliği,
- (C) Korakoid çıkıntıda malpozisyon ve hassasiyet ve
- (K) dis-kinesis olarak kısaltılmıştır.

SICK skapula’da skapular asimetri tek taraflıdır ve genellikle dominant tarafta görülür. Etkilenen omuz diğerine göre aşağıdadır (57). Skapular diskinezi ve SICK skapulanın genellikle Tip III akromioklavikular dislokasyona bağlı olarak açığa çıktığı bildirilmektedir (57, 58).

Sıklıkla karşılaşılan bir diğer skapular patoloji ise “kanat skapula”dır (59). Torasikus longus sinirinin paralizisine bağlı olarak açığı çıkar. Serratus anterior kası skapulayı toraksa fikse edemez ve buna bağlı skapulanın medial kenarı kanatlaşır (59). En sık nedeni travmadır. Kanat skapulaya bağlı üst ekstremite fonksiyonları kısıtlanmakta ve ağrı açığa çıkabilmektedir.

2.4. Subakromial Aralık

2.4.1. Subakromial Aralığın Anatomisi

Subakromial aralık; anterior akromion, korakoakromial ark ve humerus başı arasında yer alan üç-boyutlu bir bölge olup içerisinde subakromial bursa, supraspinatus kasının tendonu ve biceps kasının uzun başının tendonu bulunur (3, 5, 44, 45). Subakromial aralığın üst sınırı, akromion ve korakoakromial ligament tarafından oluşturulur (5). Akromion, korakoakromial ligament ve korakoid ile birlikte subakromial aralığın üst sınırı olan korakoakromial arkı oluşturur. Kol hareketleri

sırasında subakromial boşluğun üst sınırı ve anterior akromion yukarı doğru hareket ederek humeral başın elevasyonuna izin verir. Bu gerçekleşmezse, rotator kılıf tendonunun bursal yüzü anterior akromion altında komprese olarak subakromial sıkışma meydana gelir (1, 11).

İnferior subakromial aralık; humerus başı, glenohumeral eklemin superioru ile korakoakromial ligament arasındaki boşluk olarak tanımlanır (1). Normal şartlarda, humerus başının yaklaşık %25-%30'u glenoid kavite ile temas halindedir. Son derece hareketli olan humerus başının rotasyon merkezinin bu sınırlı yüzey temas alanında kontrol edilmesi gerekir. Glenohumeral eklemdaki rotasyon merkezinin kontrol edilememesi, subakromial aralığın alt yüzeyinin bütünlüğünü tehlikeye atar. Bu durum rotator kılıf tendonlarının artiküler yüzünün superior-posterior glenoid kavite ile humerus başı arasında sıkışmasıyla yani *internal impingementi* ile sonuçlanır (32).

2.4.2. Subakromial Aralığın Biyomekaniği

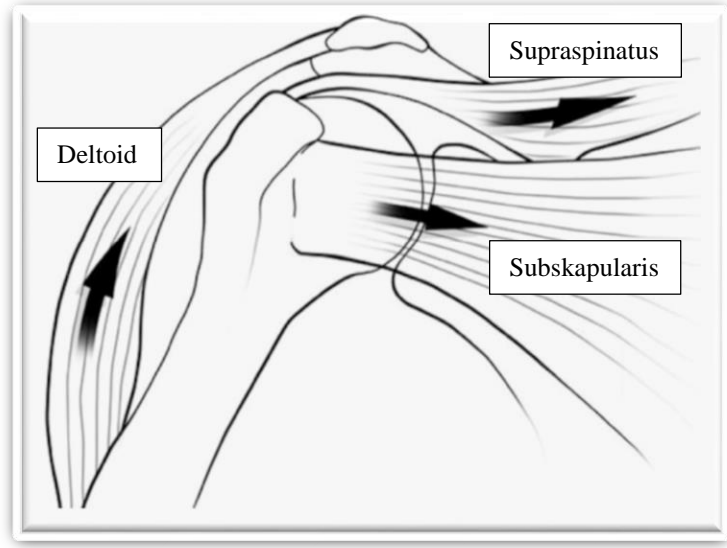
Subakromial aralığın boyutundaki değişimler; humerusun superioru ile anterior akromionun inferioru arasındaki en kısa doğrusal mesafenin iki boyutlu ölçümü olan AHM'nin ölçülmesi ile elde edilir (3, 44). İstirahatte AHM değeri ortalama 7-15 mm olduğu belirtilmekte ve bu değer 7 mm'nin altında olması SAS ile ilişkilendirilmektedir (10-12).

Sağlıklı bireylerde AHM; kol pozisyonu, skapula pozisyonu ve kassal aktivite gibi faktörlere bağlı olarak değişir (60, 61). Kol elevasyonunun fazlarına göre AHM değişkenlik göstermektedir (2, 62). Skapular veya frontal düzlemde yapılan aktif glenohumeral elevasyonun erken fazında (30°-60°) humeral başın ortalama olarak 1-3mm superior yönlü translasyonu gerçekleşir (2, 62). Üst fazlara ilerlendiğinde; 60°nin üzerinde yapılan glenohumeral elevasyonda humeral baş ile glenoid kavite arasında tam bir top-soket eklem ilişkisi görülür ve yaklaşık 60°-150° kol elevasyon aralığında humeral başın inferior yönlü translasyonu dominant hale gelir (2, 62). Dinamik hareketler sırasında glenohumeral eklemin antero-posterior translasyonu yeterince bilinmemekle birlikte ortalama olarak 2-5 mm arasında olduğu tahmin edilir (2, 62). Aktif kol fleksiyonu sırasında humeral başın anterior yönlü translasyonu 1 mm'nin altında iken, skapular düzlemde yapılan elevasyon sırasında humerus başında

ilk 30°-60°'de 0.7-2.7 mm anterior translasyon, 60°-90°'de 0-1,5 mm posterior translasyon ve 90°-120°'de ise 4,5 mm posterior translasyon görülür (2, 62).

Kol hareketleri sırasında AHM'de meydana gelen değişimler skapulotorasik ve glenohumeral kasların birbiriyle olan harika uyumu ile kontrol edilir (2, 17-19, 40, 63). Kol elevasyonunun erken fazında üst trapez ve serratus anterior'un alt lifleri arasında oluşturulan kuvvet çifti skapulanın yukarı doğru rotasyonunu kontrollü şekilde başlatır. Glenohumeral elevasyonun orta fazına gelindiğinde alt trapezin harekete katılımı artarken, elevasyonun üst fazında üst ve alt trapez ile serratus anterior'un alt lifleri eşit derecede harekete katılarak skapulanın yukarı doğru rotasyonunu sağlarlar (2, 19). Kol elevasyonu sırasında skapulotorasik kasların en önemli görevi skapulayı stabilize ederek glenohumeral eklem için bir hareket yüzeyi sağlamaktır (2, 19).

Rotator kılıf kasları ise glenohumeral eklem için "ince ayarlayıcısı" olarak kabul edilir (17, 40, 64). Dinamik aktiviteler sırasında yüksek hareket yeteneğine sahip glenohumeral ekleminde humeral başın glenoid kavite içerisinde stabilize edilmesini rotator kılıf kasları tarafından oluşturulan kuvvet çiftleri sağlar (2, 17-19, 40). Kol elevasyonu ile ilişkili kuvvet çiftleri iki bileşene sahiptir (2, 18, 19, 40) (**Şekil 2.2.**). Birinci bileşen, üstte deltoid ve supraspinatus kasları ile altta rotator kılıf kaslarının alt elementleri arasındaki "koronal düzlem kuvvet çifti" dir. İkinci bileşen ise, önde subskapularis kası ile arkada infraspinatus ve teres minör kaslarının oluşturduğu "transvers düzlem kuvvet çifti" dir (2, 17-19). Kol elevasyonunun erken fazında deltoid kası humeral başın yukarı yönlü yer değiştirmesini sağlar (18, 19, 63). Deltoid kasının yukarı yönlü çekme momentine karşı, supraspinatus kası humeral başı glenoid kavite içinde santralize etmeye çalışır (18). Transvers düzlemde yer alan kuvvet çifti ise antero-posterior stabilitenin sağlanmasında rol alır.



Şekil 2.2. Deltoid, supraspinatus ve subskapularis kaslarının kuvvet vektörlerinin yönleri (19)

Sağlıklı bireylerde AHM “akromiohumeral ritm” ile kontrol edilir. Dinamik hareketler sırasında AHM değişmekte, kol elevasyonunun üst fazlarına yaklaştıkça bu mesafe daralmaktadır (60, 65). Kol elevasyonu sırasında, hareketin ilk 30°'sine yaklaşıldığında supraspinatus kasının distal tendonunun humerusun büyük tüberkülü ile akromion arasındaki kontakt teması artmaya başlamaktadır (66). İstirahat pozisyonunda yaklaşık 10-15 mm olan AHM, kol elevasyonu 90°'ye yaklaştığında 5,7 mm'ye kadar azalmaktadır (1, 60, 66). AHM'de görülen bu azalma sıkışma sendromu insidansı ile ilişkilidir. Kol hareketleri sırasında optimal AHM'nin korunamaması subakromial aralıkta mekanik yüklenmelerin artmasına, supraspinatus kasının tendonunun ve/veya subakromial bursanın sıkışmasına bağlı olarak bu yapıların dejenerasyona ve rotator kılıf patolojilerine neden olabilmektedir (60, 66, 67).

2.5. Subakromial Ağrı Sendromu

Subakromial ağrı sendromu en sık karşılaşılan omuz problemlerinden biri olup rotator kılıf tendonlarının ve biceps uzun baş tendonunun subakromial aralıkta mekanik kompresyonu sonucu meydana gelir (3, 8, 32). Supraspinatus tendonun bursal yüzü ve biceps kasının uzun başı antero-lateral akromion ve korakoakromial ligament altındaki kompresyonu genellikle 45°-60° omuz abduksiyonu sırasında

meydana gelir (1, 68). En sık gözlenen semptomlar; deltoid kasının üzerine yayılan ön omuz ağrısı, kol hareketleri sırasında ağrılı ark (70° - 120° arası kol elevasyonu), kas zayıflığı ve/veya instabilitedir (1, 8, 60, 66, 68-70).

Subakromial ağrı sendromunun klinik sınıflandırılması ilk defa Neer tarafından açıklanmıştır (71). Neer'a göre progresif olarak ilerleyen SAS 3 evreye ayrılır.

Evre 1; subakromial bursanın ödem ve hemoraj aşaması olup genellikle 25 yaş altı genç bireylerde görülür.

Evre 2; 25-40 yaş arası bireylerde tendonda kalıcı histolojik değişiklikler ile fibrozis ve tendinozisin görüldüğü evredir.

Evre 3; 40 yaş ve üzeri bireylerde gözlenir. Kemik spurları ve parsiyel veya tam kat rotator kılıf yırtıkları görülür.

Ancak Neer tarafından yapılan klinik sınıflama SAS'ın oluşma mekanizmalarını açıklamada yetersiz kalmaktadır (2). SAS oluşumunda rol oynayan faktörler çok yönlüdür. Bunlar; direkt veya indirekt, intrinsik veya ekstrinsik, primer veya sekonder, statik veya dinamik faktörler olarak sıralanabilir (2, 6, 20). Bu faktörlerin tek başına veya birbirleri ile kombinasyonu SAS etiyojisinde rol oynayabilir.

Genel olarak bakıldığında; subakromial aralığın azalmasına bağlı rotator kılıf patolojisine neden olan faktörler; intrinsik (intra-tendinöz), ekstrinsik (ekstra-tendinöz) ve intrinsik-ekstrinsik faktörlerin kombinasyonunu içeren mekanizmalar olarak tanımlanır (3). Rotator kılıf tendonlarının korakoakromial ark altında mekanik kompresyonu "ekstrinsik mekanizmalar", aşırı kullanıma bağlı tendonun dejenerasyonu "intrinsik mekanizmalar" olarak tanımlanır (1-3, 6-8).

Subakromial Aralığı Etkileyen İntrensik Mekanizmalar; rotator kılıf tendonlarının morfolojisi ve vaskülarizasyonundaki değişimler, osteofit varlığı, yaşlanma ve dejenerasyondur (1, 3). Subakromial aralıktaki azalmaya bağlı tekrarlayan kompresyon kuvveti zamanla tendonda dejenerasyona neden olur. Tendonun iç yapısında meydana gelen histolojik değişiklikler, tendonun mekanik yapısı, morfolojisi ve vaskülarizasyonu rotator kılıf tendonlarının dejenerasyonunda rol oynar (40). Yapılan çalışmalarda tendon yapısındaki bozulmanın ve ilerleyici tendon hasarının doğal yaşlanma süreci ile parsiyel veya tam kat rotator kılıf

yırtıklarına neden olduğu gösterilmektedir (1, 72-74). Yaşlanma süreci ile tendonun iç yapısının fibrövasküler değişimleri, kollojen ve glikoaminoglikan miktarındaki azalma, su tutulumunun azalması ile tendon gerim kuvvetine direncini kaybeder.

“*Kritik zone*” olarak Codman tarafından 1937 yılında tanımlanan bölge, supraspinatus tendonunun en çok yaralandığı yer olup humeral yapışma yerinin yaklaşık 1 cm medialinde yer alır (20, 61, 75). Avaskülerdir, bu nedenle yaralanması daha kolay ancak iyileşmesi daha geçtir (75). Codman, dejeneratif rotator kılıf yırtıklarının genellikle bu bölgede olduğunu bildirmektedir (61, 75). Ancak günümüzde yapılan çalışmalarda vaskülarizasyonun azaldığı bu bölge tam olarak doğrulanamamıştır. Aslında, hiper- veya hipo-vaskülarizasyonu ve bunun rotator kılıf patolojilerinin evreleri ile ilişkisini raporlayan sonuçlar hala çelişkilidir (1, 3, 72).

Subakromial Aralığı Etkileyen Ekstrinsik Mekanizmalar; subakromial aralıkta daralma tendonun mekanik kompresyonuna neden olur (20, 40). Ekstrinsik faktörler; postüral dizilimdeki değişiklikler, anatomik ve/veya kemik yapı, omuz kompleksinin kinematik değişimleri, periskapular veya glenohumeral kaslardaki zayıflık/imbals/yorgunluk, posterior yapılarıdaki gerginlik, özellikle başüstü sporcularında spora özgü faktörler, glenohumeral eklem instabilitesidir (40).

- *Postüral dizilimdeki değişiklikler;* torasik kifozun artması skapulanın aşağı doğru rotasyonunu ve laterale yer değiştirmesine neden olur (76). Buna bağlı, glenoid kavite inferiora doğru tilt yapar. Yapılan çalışmalarda torasik kifozun artmasının skapulanın anterior tilti ile pozitif yönlü korelasyonu olduğu ve bunun subakromial aralığı etkileyeceği gösterilmiştir (13, 77, 78). Gumina ve ark. (79) yaptıkları çalışmada torasik kifoz artışının subakromial ağrı sendromu ile ilişkili olduğunu raporlamışlardır. Ancak literatürde bu konu ile ilgili sonuçlar çelişkilidir (79-81). Lewis ve ark. (80) subakromial ağrı sendromlu bireylerde ve sağlıklı kontrollerde yaptıkları çalışmada istirahat torasik postür ile subakromial ağrı sendromu arasındaki ilişki bulamamışlardır. Ancak yapılan diğer çalışmalarda hiper kifoz ve kambur duruş pozisyonunda AHM'nin azaldığı bildirilmiştir (79, 81).
- *Anatomik ve kemik yapı;* akromion tipi, glenoidin pozisyonu, akromioklavikular eklemden dejenerasyon nedenleriyle subakromial aralık etkilenmektedir. Akromion tipinin subakromial aralığın daralmasına sebep olabileceği ve rotator kılıf tendonlarının hareket alanını kısıtladığı raporlanmaktadır (20). Akromion

şekillerine göre sınıflandırılır (20); düz (tip I), hafifçe yuvarlaklaşmış (Tip II) ve kanca tipli (Tip III). Kanca tipindeki akromion subakromial aralıkta rotator kılıf tendonlarının hareket alanını kısıtlayarak tendonda inflamasyona, dejenerasyona, parsiyel ve tam kat rotator kılıf yırtıklarına neden olabilmektedir (1, 20). Akromion eğiminin kemik spur oluşumuna ve tendonun sıkışmasına neden olduğu bildirilmektedir (82). Yapılan çalışmalarda akromionun horizontal eğimindeki artış ile supraspinatus tendonunun kompresyonunun doğrudan ilişkili olduğu bildirilmektedir (82, 83). Akromioklavikular eklem dejenerasyonuna bağlı spur ve osteofit oluşumları ve korakoakromial ligamentin yapısındaki hipertrofik fibrökartilaj değişiklikler rotator kılıf patolojileri ile doğrudan ilişkilidir (84, 85). Glenoid pozisyonunun subakromial sıkışma gelişiminde rol oynayabileceği, glenoid'in inklinasyon açısındaki artışın humerus başının superior yönlü translasyonunu artırabileceği düşünülmektedir (86, 87). Ancak literatürde glenoid oryantasyonunun subakromial sıkışmaya katkısını araştıran çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Wong ve ark. (87)'lerine göre glenoid'in superior yönlü inklinasyonu humerus başının yukarı yönlü translasyonunu artırır ve subakromial aralığın daralmasına neden olur. Aksine, Bishop ve ark. (86) tek taraflı rotator kılıf yırtığı olan hastaların glenoid inklinasyon açılarının sağlam tarafa göre azaldığını (1.6°), glenoid inklinasyonunun humerus başının superior yönlü hareketinden ve dolayısıyla subakromial aralığın daralmasından sorumlu olmadığını raporlamışlardır.

- *Omuz kompleksinin kinematik değişimleri*; skapular ve glenohumeral kinematik meydana gelen değişimler subakromial aralığı etkilemektedir. Skapulanın pozisyonun değişimleri subakromial aralığı etkiler (50, 88, 89). Silva ve ark. (89) skapular diskinezili bireylerde AHM'nin azaldığını bulmuşlardır. Bir diğer çalışmada skapulanın protraksiyonun AHM'yi azalttığı, retraksiyonunun ise AHM'yi artırdığı gösterilmiştir (50). Skapulanın istirahat pozisyonu, yaş, dominant ekstremite, postüral alışkanlıklar, yapılan spor ve kas tonusu gibi faktörlerden etkilenmektedir (1, 90). Akromion ve glenoid kavitenin oryantasyonu skapula pozisyonu ile doğrudan ilişkilidir. Rotator kılıf kaslarının tendonunun sıkıştığı ana bölge akromionun anterior yüzü olarak bildirilmektedir (66, 83). Skapulanın yukarı rotasyonu akromionun elevasyonunu, posterior tilti anterior akromionun elevasyonunu sağlayarak optimal subakromial aralığı korur (66).

Skapulanın statik ve dinamik pozisyonundaki değişimler subakromial sıkışma için risk faktörüdür. Yapılan çalışmalarda SAS'lı bireylerde skapular kinematikteki değişimler ortaya koyulmuştur (3, 13-15). Sağlıklı kontrollerle kıyaslanan çalışmaların sonuçlarına göre; SAS'lı bireylerde skapulanın yukarı doğru rotasyonu ve posterior tiltinin azaldığı, skapular internal rotasyonun arttığı raporlanmıştır (3, 13-16). Optimal glenohumeral kinematik, omuz eklemine maruz kaldığı eksternal yüklenmelerin ve internal kassal kuvvetin dengelenmesi ile sağlanır (1, 40, 91). Optimal kinematik, glenohumeral eklem rotasyon merkezi ile tam uyumu sayesinde sürdürülür (91). Glenohumeral kinematik değişimleri subakromial aralığı etkileyebilir. Omuzun eksternal rotasyonu, humerus başının büyük tüberkülü için korakoakromial arkın altından geçerken hareket alanı sağlanması ve maksimum kol elevasyonu için kapsüller ve ligamentöz yapıların gevşetilmesi için önemlidir (40, 92, 93). Kol elevasyonu sırasında eksternal rotasyon kısıtlılığının SAS'na neden olabileceği bildirilmekle birlikte kanıtlar yetersizdir (1, 2). Omuzun internal rotasyonunun azalması humerus başının postero-superiora yer değiştirmesine yol açarak subakromial aralığın azalmasına neden olur (94-96). Kol elevasyonu sırasında humerus başının superior ve anterior translasyonunun artması subakromial aralığı azaltmakta, subakromial aralıkta rotator kılıf tendonlarının sıkışmasına ve rotator kılıf patolojilerine neden olmaktadır. (2, 96, 97). Servikal bölgenin oryantasyonu ve hareketleri skapular ve glenohumeral kinematik değişimlere neden olabilir. Servikal omurganın 25°'lik fleksiyonunun sağlıklı bireylerde kol elevasyonunda skapulanın yukarı rotasyonunu artırdığı ve posterior tiltini azalttığı gösterilmiştir (13).

- *Kas zayıflığı/yorgunluğu, kasların uzunluk-gerim ilişkilerindeki değişime veya yumuşak dokulardaki gerginlik;* skapular ve glenohumeral kinematik değişimlere ve SAS'na neden olabilmektedir (40). Omuz kompleksinin hareketleri 26 kasın birbirleriyle koordine hareketleri ile eklem kapsülü, ligamentler gibi yumuşak dokular tarafından sağlanır (5). Anormal skapulotorasik ve glenohumeral kas kuvvet çiftleri skapular ve glenohumeral eklemlerin rotasyon merkezlerini değiştirir (40, 76). Bu durum omuz kompleksinin kinematğinde değişimlere ve sonucunda subakromial aralıkta azalmaya neden olur. Aslında bu teori çift yönlüdür. Omuz kompleksinin anormal kinematik değişimleri de kas kuvvet

çiftlerinin kuvvet üretiminde ve kasların uzunluk-gerim ilişkisinde değişimlere yol açabilir. Kasların kuvvet üretiminin veya uzunluk-gerim ilişkisinin bozulması yine aynı şekilde subakromial aralığı etkiler (98, 99). Literatürde rotator kılıf kaslarının performansındaki azalma, kol elevasyonu sırasındaki anormal skapular ve glenohumeral kinematiklerle ve rotator kılıf patolojisi ile ilişkilendirilmiştir (31, 33, 98-100). Reddy ve ark. (101); SAS'lı bireyleri sağlıklı kontrol grubu ile kıyasladıklarında, kol elevasyonunun 30°-60° aralığında subskapularis ve infraspinatus kaslarının EMG aktivitelerinin azaldığını raporlamışlardır. Bu hareket aralığında rotator kılıf kasları tarafından üretilen inferior yönlü kuvvet humerus başının superior yönlü translasyonunu engellemelidir (102). Ancak dinamik hareketler esnasında rotator kılıf kaslarındaki zayıflığına bağlı humerus başının superior translasyonunun artması subakromial aralığın azalmasına ve sonucunda rotator kılıf tendonlarının kompresyonuna neden olabilir. Bu teori için tam tersi de doğrudur. Yüzücülerde ve üst ekstremitelerini sık kullanan işçilerde deltoid kası daha baskın hale gelerek humerus başının superior yönlü translasyonunu artırabilir (20). Skapulanın stabilizatör kaslarında görülen zayıflık veya kuvvet üretimindeki değişimler subakromial aralığı etkiler. Serratus anterior kasının yorgunluğu; kol elevasyonunun özellikle 60°-150° aralığında skapulanın yukarı rotasyonunu kontrol edemeyerek korakoakromial ark altında subakromial yapıların sıkışmasına neden olmaktadır (2). Glenohumeral eklemin posterior kapsülünün esneklik kaybı, kısalığı veya kontraktürü, glenohumeral eklemin kinematik değişimlerine ve SAS'na neden olabilmektedir (40, 103-105). Crockett ve ark. (104) posterior kapsül gerginliğinin humerus başının anterior ve superiora yer değiştirmesine neden olduğunu raporlamışlardır. Humerus başının anterosuperiora yer değiştirmesi subakromial aralığın azalmasına neden olur (66, 94). Glenohumeral eklem instabilitesi; kol hareketleri sırasında humerus başının glenoid kavite içerisinde aşırı translasyonuna bağlı subakromial aralıktaki yapıların sıkışmasına ve SAS'na neden olabilmektedir (97). Pektoralis minör kasının kısalığı, esneklik kaybı veya kontraktürü SAS'lı bireylerde skapula kinematığında değişimlere neden olduğu gösterilmiştir (40, 98). Pektoralis minör kası anatomik lokalizasyonu nedeniyle herhangi bir kısalık, gerim artışı veya kontraktürü skapulayı anterior tilte ve internal rotasyona zorlamaktadır (40). Bu

durum glenohumeral ekleminin rotasyon merkezini değiştirebilmekte ve subakromial aralığı azaltabilmektedir (40).

2.5.1. Subakromial Ağrı Sendromunun Değerlendirilmesi

Kanıtı dayalı klinik değerlendirme; kapsamlı bir hasta hikayesi, ağrının sorgulanması, omuz eklem hareket açıklığı değerlendirmesi, postür (özellikle servikal ve torakal duruş), istirahat skapula pozisyonu, dinamik skapula hareketlerinin değerlendirilmesi ve özel testleri içermektedir (8, 40, 106). Subakromial aralığın genişliğini etkileyen faktörler tanıyı desteklemek, uygun tedavinin oluşturulması ve klinik önerinin verilebilmesi için değerlendirmeye mutlaka eklenmelidir. Tanı; hasta hikayesi, fizik muayene ve görüntüleme yöntemleri kullanılarak elde edilen değerlendirmenin sonucuna göre konulur (8, 40, 107).

Hikâye; Klinik değerlendirme detaylı hasta hikayesi alınması ile başlar (40). Semptom süresi mutlaka kaydedilmelidir. Hastanın daha önce geçirilmiş omuz yaralanması olup olmadığı ve eşlik eden semptomları sorgulanmalıdır. İnspeksiyon ile cilt, kemik çıkıntılar, omuz seviyesinde asimetri, kas atrofileri değerlendirilir. Palpasyon ile ağrının lokalizasyonu, servikal ve paraspinal kaslarda spazm ve gergin doku sahaları belirlenir. Görüntüleme yöntemleri ve özel testler klinik değerlendirmeyi destekler (8).

Ağrı ve Eklem Hareket Açıklığı; Ön omuz ağrısı genellikle C5-C6 dermatomuna lokalizedir (70). Soifer ve ark. (108) subakromial dokuların (subakromial bursa, rotator kılıf kaslarının tendonu, biceps kasının uzun başının tendonu) serbest sinir uçları bakımından zengin olduğunu raporlamıştır. Bu lifler tarafından aktarılan mekanik ve/veya kimyasal uyarılar subakromial patolojilerde ağrıdan sorumludur. Ağrı genellikle keskin olup, fleksiyon ve internal rotasyon ile ortaya çıkar (8). Eklem hareket açıklığı genellikle tam ancak ağrılıdır. Kol fleksiyonu ile ortaya çıkan ağrı sıklıkla “ağrılı ark” olarak tanımlanan 70°-120° aralığındadır (1, 8, 20). Rotator kılıf tendonlarının bursal yüzündeki dejenerasyonlarda inflamasyona bağlı gece ağrısı görülebilir (1, 70, 109).

Skapular Diskinezi; Birçok omuz patolojisinde skapular diskinezi varlığı bildirilmektedir (8, 14, 15, 88, 109). SAS'lı bireylerde istirahat pozisyonunda skapular pozisyon değişimleri ile birlikte kol elevasyonu sırasında skapulanın yukarı doğru

rotasyonu, posterior tilti azaldığı ve internal rotasyonunun arttığı raporlanmıştır (13, 15, 88). Bu nedenle skapula pozisyonu ve hareketleri hem statik hem de dinamik olarak değerlendirilmelidir. Skapular diskinezi varlığı/tipi mutlaka not edilmelidir. Klinikte skapular diskinezinin değerlendirilmesinde; “Gözlemsel Skapular Diskinezi Testi” (110, 111), dikotom (var/yok) yöntem (110), “Lateral Skapular Kaydırma (Kibler) Testi (42)”, “Radyolojik Yöntemler” (14) ve “3-Boyutlu Hareket Analiz Sistemleri” sıklıkla kullanılan değerlendirme yöntemleridir (40).

Özel Testler; Subakromial ağrı sendromunun klinik tanısında aşağıda belirtilen özel testlerin pozitif olması beklenir (112, 113);

- I. **Neer Testi:** Bir el ile skapula stabilize edilir. Diğer el ile kol tam medial rotasyona alınarak pasif kol elevasyonu yaptırılır. Akromionun anterolateral köşesindeki ağrı varlığında test pozitif kabul edilir.
- II. **Hawkins-Kennedy Testi:** Bir el ile skapula stabilize edilir. Diğer el ile omuz ve dirsek 90° fleksiyona alınır. Kol pasif olarak internal rotasyona zorlanır. Ağrı varlığında test pozitifdir.
- III. **Ağrılı Ark İşareti:** Kişiden aktif olarak skapular planda kol elevasyonu yapması istenir. Özellikle kol elevasyonunun 60°-120° aralığında ağrı varlığında test pozitifdir.
- IV. **C5-C6 Dermatomunda Ağrı Varlığı:** Hastalarda spesifik olarak deltoid kası üzerine yayılan ağrı, kol abduksiyonu ile artmaktadır.

Fonksiyonel aktivite düzeyi; Hastaların günlük yaşam aktivitelerini ve üst ekstremitte fonksiyonlarını değerlendiren birçok anket bulunmaktadır. Bu anketler genellikle günlük yaşam aktivitelerini ve fonksiyonelliği değerlendiren bölümlerden oluşmaktadır. Bunlardan en sık kullanılanlar; DASH (Kol-Omuz-El Sorunları Anketi), ASES (Amerikan Omuz ve Dirsek Cerrahları Omuz Anketi), Constant-Murley Anketi, SPADI (Omuz Ağrı ve Özür İndeksi)'dir (40).

Akromiohumeral Mesafe Ölçümü'nde direkt radyografi, manyetik rezonans görüntüleme (MRI), bilgisayarlı tomografi (BT) ve gerçek zamanlı ultrasonografi (USG) cihazları tanı koyma veya değerlendirme amacıyla kullanılmaktadır (8, 9, 11, 81). Yapılan sistematik derlemelerde, USG kullanılarak yapılan AHM ölçümlerinin MRI ve direkt radyografi cihazları ile benzer sonuçları olduğu gösterilmiştir (11, 114). Ultrason cihazları non-invaziv ve ucuz olması, radyasyon içermemesi ve risk

olmaksızın tekrarlı kullanılabilmesi gibi nedenlerle kliniklerde tercih edilmektedir (11). Subakromial ağrılı hastalarda USG ile AHM'nin ölçülmesi; rehabilitasyonuna rehberlik etmek, prognoz oluşturmak ve rehabilitasyon sonucunu ortaya koymakta klinik fayda sağlamaktadır (11, 89, 114). Üstelik farklı omuz pozisyonlarında AHM değerlendirilmesine izin vermesi subakromial aralığı etkileyen ekstrinsik mekanizmaların varlığının ortaya konmasında yardımcıdır (114). Nöromusküler kontrol yetersizliğine bağlı AHM defisitlerinin aktif kol elevasyonu sırasında saptanmasına izin vermesi USG ölçümlerinin avantajları arasında sayılabilir (4, 114, 115). Literatürde aynı araştırmacı tarafından USG cihazları kullanılarak yapılan AHM ölçümleri yüksek güvenilirliğe sahip olduğu raporlanmıştır (ICC= 0,92-0,99) (11, 115-117).

2.5.2. Subakromial Ağrı Sendromunda Tedavi

Subakromial ağrı sendromunda tedavi genellikle konservatiftir (17, 20, 29, 40, 118-120). Ağrı odaklı aktivite modifikasyonu, anti-inflamatuvar ilaç kullanımı, eklem için enjeksiyonlar ve fizyoterapi uygulamaları sıklıkla tercih edilmektedir (20, 32, 40, 105, 118, 121-123).

Subakromial ağrı sendromunda fizyoterapide birçok rehabilitasyon programı tek başına veya birbirlerinin kombinasyonu şeklinde uygulanabilmektedir (32, 40, 54, 106, 120-122). Soğuk uygulama, elektroterapi modaliteleri, bantlama, kuru iğneleme, manuel terapi teknikleri (mobilizasyon, manipülasyon) ve terapatik egzersiz yaklaşımları sıklıkla tercih edilmektedir (29, 30, 32, 40, 106, 120, 122).

Rehabilitasyon programlarında sadece semptomların ortadan kaldırılması yerine fonksiyonel yeteneğin restorasyonuna odaklanılmalıdır (32, 40, 54, 121). Fonksiyonelliği kısıtlayan nedenler çok iyi belirlenmeli ve tedavi edilmelidir (8, 121). Glenoid kavite ile humerus başı arasındaki mekanik kompresyonun ortadan kaldırılması ile subakromial aralıkta yer alan yapıların iyileşmesini sağlamak birincil amaçlardandır (106). Buna ek olarak, omuz kompleksinin rehabilitasyonu sadece lokal anatomik ve biyomekanik bütünlüğü değil, aynı zamanda kinetik zincirin proksimal komponentlerinin de biyomekaniksel ve fizyolojik katkılarına içermelidir (30, 32, 121, 124). İstirahat ve aktivite sırasında skapular kontrolün artırılması skapulohumeral

ritmi geliştirerek glenoid kavite içinde humerus başının santralize edilmesini sağlayacaktır (106, 121, 125). Rehabilitasyon 4 fazda özetlenebilir (40, 106).

Akut Faz (Tam Koruma Fazı): Subakromial ağrı sendromunda erken dönemde temel şikâyet ağrıdır. Ağrı inflamasyona bağlıdır. Erken dönemde rehabilitasyonun amacı,

1. İnflamatuvar süreci kontrol altına almak.
2. Ağrının azaltılması
3. Hasta eğitimi (aktivite modifikasyonu)
4. Glenohumeral eklem mobilitesini korumak
5. Postüral düzgünlüğü sağlamak
6. Kassal atrofiyi engellemektir

Bu dönemde ağrının kontrol edilmesi ve ortadan kaldırılmasına yönelik soğuk uygulama, bantlama, yumuşak doku mobilizasyon teknikleri ve elektroterapi ajanlarından faydalanılabilir (40, 106, 124, 126-129). Bununla birlikte postüral düzgünlüğün sağlanması için posterior kapsül, pektoralis minör ve üst trapez kasları gibi yumuşak dokuların esnekliği sağlanmalıdır (32, 40, 106, 130, 131). Ağrı kontrollü aktivite modifikasyonu, baş üstü aktivitelerden kaçınılması ve postüral düzgünlüğün sağlanması gerektiği konusunda hasta eğitimi verilmelidir.

Ağrının ortadan kaldırılması, ağrısız normal eklem hareket açıklığının kazanılması ve ağırlı arkın eliminasyonu bir üst rehabilitasyon basamağına geçiş kriterleridir.

Subakut Faz: Bu fazda inflamatuvar sürecin ve ağrının tamamen ortadan kaldırılmasına yönelik soğuk uygulama ve elektroterapi modalitelerinin uygulanmasına devam edilebilir (106). Özellikle posterior gergin yapılara yönelik glenohumeral eklem mobilizasyon teknikleri, yumuşak doku mobilizasyon teknikleri tercih edilebilir (32, 124). Bu dönemde rehabilitasyonun amacı;

1. İnflamatuvar sürecin ve ağrının tamamen ortadan kaldırılması
2. Ağrısız aktiviteye katılımın sağlanması
3. Omuz kompleksinin artrokinematiğinin restore edilmesi
4. Kassal kuvvetin artırılmasıdır (106).

Egzersiz programları öncelikle periskapular kasların ve rotator kılıf kaslarının kuvvetlendirme eğitimini içerir (32, 40, 132). Egzersiz eğitimlerine düşük

dirençlerden başlanmalı kademeli olarak ilerletilmelidir (30, 40, 132, 133). Kısa ark egzersizlerinden uzun ark egzersizlerine, skapular düzlemden frontal düzleme, düşük abduksiyon açılarından yüksek abduksiyon açlarına doğru kademeli olarak ilerlenmelidir (32, 40, 132, 133). Bu dönemde bireylerin fonksiyonel aktivite düzeyleri kademeli olarak artırılır. Omuz hareketleri sırasında ağrı ve sıkışma semptomlarının olmaması, kassal performansta artış olması ve iyi bir skapular stabilizasyon bir üst rehabilitasyon basamağına geçiş kriterleridir.

İleri Kuvvetlendirme Fazı: bu dönemde rehabilitasyonun amacı; kas kuvvetinin ve endüransının artırılması, nöromusküler kontrolün geliştirilmesi, eklem hareket açıklığının ve esnekliğin geliştirilmesi, kademeli olarak fonksiyonel aktivite düzeyinin artırılmasıdır (40, 106, 130, 134). Bu fazda uygulanan egzersizler sırasında ağrı olmamalıdır. Plyometrik egzersizler rehabilitasyon programına eklenebilir (133). Bu fazda temel hedef omuz kompleksinin artrokinematığını normalize etmek, kuvveti ilerleyici bir şekilde artırmak ve nöromusküler kontrolü sağlamaktır (40).

Tam ağrısız eklem hareketlerinin sağlanması, ağrının ve hassasiyetin tamamen ortadan kaldırılması, tatmin edici bir klinik değerlendirme, bir üst rehabilitasyon basamağına geçiş kriterleridir (40).

Spora Dönüş Fazı: Bu dönemde rehabilitasyonun amacı; semptomsuz ve kısıtlamasız aktivite düzeyinin sağlanmasıdır. Sporcunun yaptığı spora özel interval programları tercih edilmelidir.

3. BİREYLER ve YÖNTEM

Subakromial ağrı sendromunda skapula temelli eğitim (STE) ve skapula-rotator kılıf temelli egzersiz eğitimlerinin (SRTE) ağrı, fonksiyonel aktivite düzeyi ve akromiöhumeral mesafeye etkisinin araştırılması amacıyla prospektif, randomize ve tek kör olarak planlanan bu çalışma 1 Ekim 2019- 15 Temmuz 2020 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Sporcu Sağlığı Ünitesi'nde gerçekleştirildi.

Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli etik izinler KA18/088 karar numarası ile Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı. Çalışmaya dahil edilen bireyler çalışmanın amacı ve değerlendirme yöntemleri hakkında bilgilendirildi. Bireylere çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" imzalatıldı.

3.1. Bireyler

Bu çalışma 18-45 yaş arası, hekim tarafından subakromial ağrı sendromu tanısı konulan, Neer sınıflamasına göre Evre 1 ve Evre 2 olup en az 3 ay süreli hastalığa ait semptomları taşıyan, daha önce herhangi bir tedavi almamış, dikotom yöntem (var/yok) ile yapılan göre skapular diskinezi değerlendirmesi sonucu "var" olan (110) ve yaşları 21 ile 43 yıl arasında değişen 17 kadın (%51,5) ve 16 erkek (%51,5) olmak üzere toplam 33 gönüllü hasta üzerinde gerçekleştirildi. Tanıda; omuz fleksiyonu veya abduksiyonunda ağrılı ark (40° - 120°), deltoid kası üzerine yayılan ağrı şikâyeti, ayırıcı testlere (Neer Testi, Hawkins-Kennedy Testi, dirençli eksternal rotasyon, abduksiyon testi, Jobe Testi) olan pozitif cevap dikkate alındı.

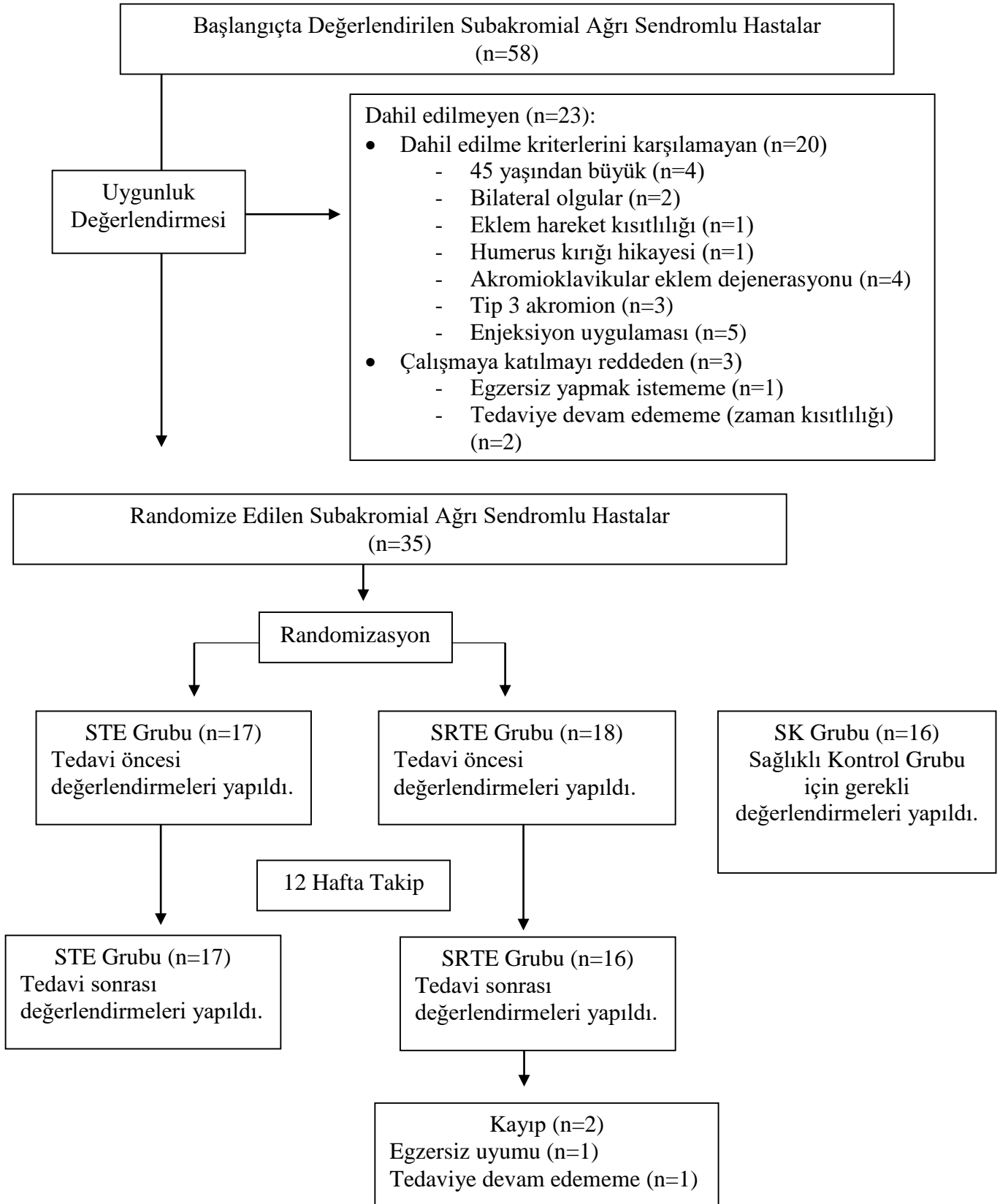
Dışlanma kriterleri; önceden geçirilmiş herhangi bir omuz yaralanması, omuz eklemine yönelik enjeksiyon hikayesi, bilateral oligular, servikal radikülopati, tanısı konmuş herhangi bir romatizmal, sistemik veya nörolojik hastalık, tip 3 akromion, akromioklavikular eklemdede dejenerasyon, pasif eklem hareketlerinde kısıtlılık (donuk omuz), vücut kütle indeksi 30 kg/m^2 'dan fazla, kinetik zincirin tüm bağlantıları içerisinde tanısı konmuş herhangi bir nöromuskuloskeletal problem, çalışma öncesi ve sonrası yapılması gereken değerlendirmelere katılmak istememe, egzersiz programına uyum gösterememe şeklinde belirlendi.

Çalışma için başlangıçta 58 gönüllü hasta değerlendirildi. Dahil edilme kriterlerini sağlamayan 23 hasta çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya 35 hasta ile başlandı. Ancak hastalardan biri egzersiz uyumu olmaması, diğer bir hasta ise rehabilitasyon seanslarına devam edememesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı ve toplam 33 hasta ile çalışma tamamlandı.

Çalışmaya dahil edilen hastalar ile benzer demografik özelliklere sahip, önceden geçirilmiş herhangi bir omuz yaralanması veya her iki omuz ekleminde herhangi bir hareket kısıtlılığı olmayan çalışmaya katılmaya gönüllü 16 sağlıklı gönüllü birey kontrol grubu olarak değerlendirildi. Sağlıklı kontrollerde USG görüntülemeye intrinsik veya ekstrinsik subakromial kompresyonu olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Araştırmaya dahil edilen bireylerin akış diagramı Şekil 3.1.'de gösterildi.

HASTA AKIŞ DIĞRAMI



Şekil 3.1. Akış diğramı

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma Planı

Çalışmaya, dahil edilme kriterlerini karşılayan gönüllü hastalar dahil edildi. STE grubuna periskapular kaslara yönelik kuvvetlendirme egzersizleri, SRTE grubuna periskapular kaslara yönelik kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak glenohumeral eklemin rotasyon komponentlerini içeren kuvvetlendirme egzersizleri verildi. Hastalar bilgisayar destekli “Research Randomizer 1997-2013 G. Urbaniak ve S. Plous” (<https://www.randomizer.org/>) programı kullanılarak basit eşli randomizasyon yöntemi ile iki gruba ayrıldı. Çalışmaya dahil edilen hastalar ile benzer yaş, cinsiyet ve skapular diskineziye sahip sağlıklı gönüllü bireyler ise sağlıklı kontrol (SK) grubuna atandı.

3.2.2. Değerlendirmeler

Değerlendirmeler, egzersiz gruplarına (STE ve SRTE) eğitim öncesi ve sonrası 12. haftada olmak üzere iki defa, SK grubuna ise bir defa yapıldı.

Hikâye ve Demografik Özellikler

Bireylerin çalışma öncesinde yaş (yıl), cinsiyet, boy uzunluğu (cm), vücut ağırlığı (kg), vücut kütle indeksi (kg/m^2) ve dominant elleri kaydedildi. Hastaların ortalama şikâyet süresi ve etkilenen ekstremiteleri sorgulandı. Bireylerin dominant ekstremiteleri yazı yazarken kullanılan el olarak belirlendi.

Eklem Hareket Açıklığı

Etkilenen ve sağlam omuz eklem hareket açıklıkları universal gonyometre kullanılarak değerlendirildi. Omuz fleksiyon, abduksiyon, internal (İR) ve eksternal rotasyon (ER) hareketleri sırtüstü pozisyonda pasif olarak ölçüldü. Hareketlerin son noktası derece ($^{\circ}$) cinsinden kaydedildi.

Her bir eklem hareket açıklığı değeri için ardışık 3 ölçüm alındı ve ortalama değer kaydedildi. Aynı araştırmacı tarafından yapılan omuz normal eklem hareket açıklığı ölçümleri yüksek güvenilirliğe sahiptir ($\text{ICC}_{\text{fleksiyon}}=0.98$, $\text{ICC}_{\text{abduksiyon}}=0.98$, $\text{ICC}_{\text{ER}}=0.98$, $\text{ICC}_{\text{İR}}=0.93$) (135).

Fleksiyon hareket açıklığı değeri için; bireyler kolları gövde yanında, sırtüstü yatış pozisyonunda iken gonyometrenin pivot noktası humerusun büyük tüberkülüne yerleştirildi. Sabit kol; gövdenin lateral orta çizgisine paralel tutuldu. Hareketli kol ise humerusun orta çizgisini paralel takip ederken bireyden omzunu önden düz bir şekilde başının üzerine kaldırması istendi. Hareketin son noktasında yapılan fleksiyon açısının hemen devamında elle omuz eklemi bir miktar gerilerek gelinebilen son nokta pasif fleksiyon açısı olarak kaydedildi.

Abduksiyon hareket açıklığı değeri için; bireyler fleksiyon ölçümü ile aynı pozisyonunda iken gonyometrenin pivot noktası akromiona yerleştirildi. Ölçüm sırasında gonyometrenin sabit kolu vertebral kolona paralel tutuldu. Gonyometrenin hareketli kolu humerusun anterior-orta çizgisini takip ederken bireyden omzunu yandan düz bir şekilde başının üzerine kaldırması istendi. Hareketin son noktasında yapılan abduksiyon açısının hemen devamında elle omuz eklemi bir miktar gerilerek gelinebilen son nokta pasif omuz abduksiyon açısı kaydedildi.

Eksternal rotasyon hareket açıklığı değeri için; bireyler sırtüstü yatışta, omuz 90° abduksiyon ve dirsek 90° fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı. Gonyometrenin pivot noktası olekranona yerleştirildi. Ölçüm sırasında gonyometrenin sabit kolu yere dik olarak tutuldu ve hareketli kolu ise ulna shaftını takip etti. Ölçüm sırasında bireylerden avuç içi kendine dönük pozisyondayken omzunu baş parmak yönünde çevirmesi istendi. Hareketin son noktasında yapılan eksternal rotasyon açısının hemen devamında elle omuz eklemi bir miktar gerilerek gelinebilen son nokta pasif omuz eksternal rotasyon açısı kaydedildi.

Internal rotasyon hareket açıklığı değeri için; bireyler eksternal rotasyon hareket açıklığı ölçümü ile benzer şekilde pozisyonlandı. Bu defa bireyden avuç içi kendine dönük pozisyondayken omzunu serçe parmak yönünde çevirmesi istendi. Eksternal rotasyon ile aynı ölçüm metodu kullanılarak pasif omuz internal rotasyon hareket açıklığı kaydedildi. Omuz internal rotasyonu gonyometrik ölçümü sırasında glenohumeral eklem stabilize edilerek skapulanın protraksiyonu engellendi.

Ağrı Şiddeti

Ağrı, Görsel Analog Skalası (GAS) kullanılarak değerlendirildi. GAS ağrı ölçüğü 0 ile 10 arasında bir ağrı değerlendirme yöntemi olup; "0" hiç ağrı olmadığını,

“10” ise dayanılmaz şiddette ağrı varlığını ifade eder. Sayısal değerin artması ağrı şiddetindeki artışı gösterir. Ağrının değerlendirilmesi hastalardan istirahat, aktivite (özellikle baş üstü aktiviteler sırasındaki ağrı) ve gece hissettikleri ağrıyı GAS ölçeği üzerinde yer alan 100 mm’lik cetvel üzerinden işaretlenmeleri şeklinde yapıldı. İşaretlenen nokta bir cetvel yardımı ile ölçülerek elde edilen değer milimetre (mm) cinsinden kaydedildi (ICC=0.97) (136). GAS ile yapılan ağrı şiddeti değerlendirmesinde 0-30 mm “hafif ağrı”, 31-69 mm “orta şiddetli ağrı” ve 70-100 mm “şiddetli ağrı” olarak tanımlanmaktadır (137). GAS için minimal anlamlı klinik farklılık 17 mm olarak raporlanmaktadır (138).

Posterior Kapsül Esnekliği

Posterior kapsül esnekliği Horizontal Adduksiyon Testi ile universal gonyometre kullanılarak değerlendirildi. Aynı araştırmacı tarafından uygulanan testin güvenilirliği ICC=0.93 olarak bildirilmektedir (139). Test sırasında bireyler sırtüstü yatışta, omuz ve dirsek 90° fleksiyon, önkol nötral pozisyonda olacak şekilde pozisyonlandı. Gonyometrenin pivot noktası akromiona yerleştirildi. Ölçüm sırasında gonyometrenin sabit kolu yere dik olarak tutuldu ve hareketli kolu ise humerusun ventral orta hattını takip etti. Skapulanın lateral kenarı bir elle sıkıca stabilize edilerek protraksiyon veya rotasyon hareketi engellendi. Araştırmacı diğer eli ile hastanın önkolunu tutarak humeral rotasyona izin vermeden bireyin omzunu horizontal adduksiyona aldı. Humerusun ventral orta hattındaki yer değiştirme miktarı derece (°) cinsinden ölçüldü. Ardışık üç ölçüm alındı ve ortalama değer kaydedildi.

Pektoralis Minör Esnekliği

Pektoralis minör kas uzunluğu bükülmeyen düz bir cetvel kullanılarak ölçüldü. Testin güvenilirliği ICC=0,86-0,97 olarak bildirilmektedir (140). Değerlendirme sırasında bireyler ayaklar omuz genişliğinde açık kendilerini rahat hissettikleri üst gövde postüründe, kollar gövde yanında dik duruşta pozisyonlandı. Akromionun korakoid çıkıntısı ile sternumun dördüncü kosta ile birleşim yeri arasında kalan mesafe ölçülerek santimetre (cm) cinsinden kaydedildi. Ardışık üç ölçüm alındı ve ortalama değer pektoralis minör indeksi (PMI) olarak normalize edildi.

PMI= ((Ortalama PM Kas Uzunluğu (cm) / Hastanın Boy Uzunluğu (cm)) x 100)

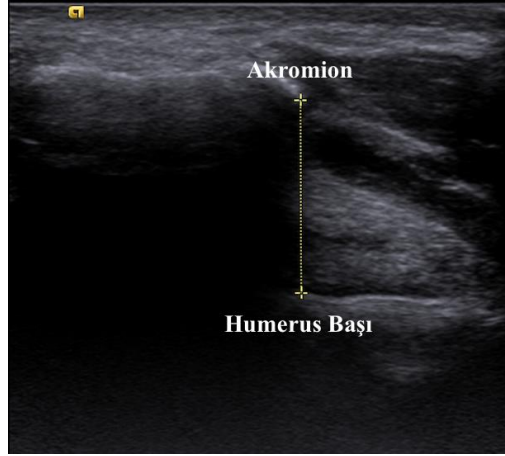
Akromiohumeral Mesafe Ölçümü

Subakromial aralık çıkış genişliği, humerus başının superioru ile akromionun anterior-inferior ucu arasındaki 2-boyutlu en kısa doğrusal mesafe olarak isimlendirilen AHM'nin ölçümü ile belirlendi. AHM ölçümü gerçek zamanlı ultrasonografi (USG) (Siemens Acuson S2000, Siemens Medical Systems, Erlangen, Germany) ile 6.5-13 MHz'lik lineer transduser kullanılarak yapıldı (ICC=0.94) (11, 141). Ultrason probu, standart olarak koronal düzlemde, humerusun major aksı ve akromionunun superior düz yüzeyine paralel olacak şekilde yerleştirildi (Şekil 3.2). AHM değerleri etkilenen omuz (SK grubu için dominant omuz) için 0°, 30°, 45°, 60° ve 90° aktif omuz abduksiyon pozisyonlarında olmak üzere 5 farklı omuz pozisyonunda ölçüldü. Sağlam omuz ölçümleri (SK grubu için non-dominant omuz) 60° aktif omuz abduksiyon pozisyonunda yapıldı.



Şekil 3.2. Gerçek zamanlı ultrasonografi ile akromiohumeral mesafenin ölçülmesi sırasında ultrason probunun pozisyonlanması

Omuz 0° abduksiyon pozisyonu ölçümü, hastalar ayakları omuz genişliğinde açık dik duruş pozisyonunda ve kollar gövde yanında iken yapıldı. AHM genişliği için humerus başının superioru ile akromionun anterior-inferior ucu arasındaki iki boyutlu en kısa doğrusal mesafe ölçüldü (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Gerçek zamanlı Ultrasonografi ile akromiohumeral mesafenin ölçülmesi.

(Sarı çizgi akromionun alt yüzü ile humerus başının büyük tüberkülünün üst yüzü arasındaki doğrusal mesafeyi göstermektedir.)

Omuz 30° , 45° , 60° ve 90° aktif abduksiyon pozisyonu AHM ölçümlerinde transduserin pozisyonlanması ve görüntü alınan lokasyonlar AHM 0° abduksiyon pozisyonu ölçümü ile benzerdi. Bireylerin pozisyonları için 0° abduksiyon ölçümlerindeki pozisyonlamaya ek olarak dirsek 90° fleksiyon ve önkol nötral pozisyona yerleştirildi. Omuz abduksiyon pozisyonlarını bireylere öğretmek için universal standart gonyometre ile birlikte ahşap bir kol düzeneği kullanıldı. Ahşap kol düzeneği, her bir birey için farklı omuz abduksiyon pozisyonlarında ölçüm yapılabilmesine olanak sağlayan, yüksekliği ayarlanabilen bir platform olarak tasarlandı. Böylece bireylerin boy uzunluğu farklılıklarının ölçümleri etkilememesi sağlandı. Omuz 30° abduksiyon pozisyonunu öğretmek için, bireyden kol gövde yanından başlayarak frontal düzlemde abduksiyon yapması istendi. Hareket aralığı standart gonyometre ile takip edildi. Gonyometrenin pivot noktası akromiona, sabit kolu gövde lateral duvarına ve hareketli kolu humerusa paralel yerleştirildi. Toplam hareket açıklığının son noktasına ahşap bir düzenek yerleştirilerek bireylerin bu noktaya ulaştığındaki omuz pozisyonunu korumaları istendi (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Akromiohumeral mesafe ölçümü için bireyin pozisyonlanması

(a. 0° abduksiyon; b. 30° abduksiyon; c. 45° abduksiyon; d. 60° abduksiyon; e. 90° abduksiyon)

Bireyler omuz pozisyonunun son noktasını öğrendikten sonra AHM ölçümleri yapıldı. Omuz 30° aktif abduksiyon pozisyonu AHM ölçümünde, bireyden omzunu gövde yanından başlayarak frontal düzlemde aktif olarak kol abduksiyonu yapması ve ahşap düzeneğe ulaştığında (30° abduksiyon pozisyonu sağlandığında) bu pozisyonu koruması istendi. Eş zamanlı olarak bu pozisyondaki AHM görüntüsü kaydedildi. Bu prosedür AHM 45°, 60° ve 90° abduksiyon pozisyonu ölçümleri için de benzer şekilde uygulandı.

Ölçümlerde omuzda meydana gelebilecek yorgunluğun en aza indirilmesi için ölçüm aralarında bireylerin kollarını istirahat pozisyonunda tutmaları istendi. Her ölçüm arasında en az 1 dakika ara verildi.

Her bir omuz pozisyonu için ardışık üç AHM ölçümü yapıldı ve elde edilen değerler mm cinsinden kaydedildi. Ortalama değer analizlerde kullanıldı.

AHM ölçümlerinin tamamı muskuloskeletal USG alanında altı yıl klinik deneyime sahip ve araştırma gruplarına kör olan aynı radyolog tarafından yapıldı.

Çalışma öncesinde AHM ölçümlerinin aynı araştırmacı için test-tekrar güvenilirliği dahil edilme kriterlerini sağlayan bireyler üzerinden hesaplandı. Test 0°, 30°, 45°, 60° ve 90° abduksiyon pozisyonları için 7 gün aralıkla 2 defa tekrarlandı. Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC [2,1]) kullanılarak değerlendirici içi güvenilirliği ölçüldü. AHM ölçümlerinin hatası, ölçümlerin standart hatası (SEM) ve %95 güven aralıklarında minimal saptanabilir değişiklik (MDC_{95%}) kullanılarak belirlendi (142).

$$SEM = (\text{Standart Sapma (SS)} \times \sqrt{1-ICC}), \text{MDC}_{95\%} = SEM \times 1.96 \times \sqrt{2} \quad (142)$$

Omuz Fonksiyonel Aktivite Düzeyi

Omuz fonksiyonel aktivite seviyesinin değerlendirilmesinde Omuz Ağrı ve Özür İndeksinin (OADİ, SPADI) Türkçe versiyonu kullanıldı (ICC=0.83) (143, 144). Bu indeks, omuz ile ilişkili ağrı ve fonksiyonel seviyeyi ölçmek için geliştirilmiş olup, ağrı ve özürlülük olmak üzere iki bölümden oluşur ve toplam 13 soru içermektedir (144). Birinci bölümde ağrı şiddetini değerlendiren 5 soru bulunur. Hastanın son bir hafta içinde yaptığı farklı aktiviteler sırasındaki ağrı şiddetini 10 cm'lik çizgi üzerinde sıfır (hiç ağrı yok) ile 10 (en şiddetli ağrı) arasında işaretleyerek ifade etmesi istendi. İkinci bölümde ise özürlülüğün değerlendirildiği 8 soru bulunur ve hastanın son bir hafta içinde yaptığı farklı aktiviteler sırasında ne kadar zorlandığını yine 10 cm'lik bir çizgi üzerinde sıfır (hiç zorluk yok) ile 10 (yardım alıyor) arasında işaretlemesi istenir. Puanlama her bir bölümün puanlarının ortalaması alınarak yapıldı.

$$\text{Toplam ağrı skoru (\%)} = \text{PUAN A} / 50 \times 100;$$

$$\text{Toplam özür skoru (\%)} = \text{PUAN Ö} / 80 \times 100;$$

$$\text{Toplam SPADI skoru (\%)} = ((\text{PUAN A} + \text{Ö}) / 130) \times 100.$$

Toplam skor için sıfır puan maksimum iyilik halini, 100 puan maksimum hastalık halini gösterir (144). SPADİ Skoru için minimal klinik anlamlılık değeri 18,75 birim olarak raporlanmaktadır (27, 145).

Hasta Memnuniyeti Değerlendirmesi

Hastaların tedaviden beklentileri doğrultusunda hasta memnuniyeti sorgulandı (146, 147). Tedavinin hastaların öz beklentilerinin ne kadarını karşıladığı basit bir şekilde “uygulanan tedavi ile iyileşme oranınızın yüzdesi nedir?” ve “uygulanan tedavinin beklentilerinizi karşılama oranı yüzdesi nedir?” şeklindeki iki soru ile değerlendirildi (146). Hastaların verdikleri yüzde değerler kaydedildi.

3.2.3. Rehabilitasyon Programları

Eğitim gruplarına randomize edilen hastalar 12 hafta süreyle soğuk uygulama (buz torbası), manuel terapi teknikleri ve egzersizlerden oluşan rehabilitasyon programlarına alındılar. Rehabilitasyon süreci ilk 8 hafta haftada 2 seans, 8-12 hafta arasında haftada 1 seans klinikte takip olacak şekilde planlandı. Seanslar arasında en az bir gün ara verildi. Eğitim gruplarından STE grubuna sadece periskapular kaslara yönelik kuvvetlendirme egzersizleri, SRTE grubuna periskapular kaslara yönelik kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak rotator kılıf kaslarının doğrudan kuvvet eğitimlerini (glenohumeral eklemin rotasyon komponentlerini) içeren egzersizler verildi. Rehabilitasyon programlarında tercih edilen egzersizler hastaların semptomlarını artırmayacak şekilde kademeli olarak ilerletildi. Hastaların egzersize uyumu ev egzersiz günlüğü ile takip edildi.

Her iki çalışma grubuna ortak uygulanan rehabilitasyon programı aşağıda belirtildi.

Soğuk Uygulama

Her iki tedavi grubunda yer alan hastalara tedavi süresince günde 3 defa 15 dakika süre ile buz torbası kullanılarak soğuk uygulama önerildi (148-151) (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Soğuk uygulama

Manuel Terapi Teknikleri

Hastaların tamamına ihtiyaç durumunda, biceps uzun başı, supraspinatus kası yapışma yeri, posterior kapsül, pektoralis minör kas gövdesi gibi yumuşak dokulara manuel gevşetme uygulandı (152-154).

Germe Egzersizleri

Posterior kapsül, pektoralis minör ve levator skapula germe egzersizleri hastaların tamamına 3 tekrarlı olacak şekilde (30 sn germe 30 sn dinlenme) günde 5 defa yaptırıldı (155, 156). Üst gövdenin postüral düzgünlüğünün sağlanması amaçlanarak germe egzersizlerinin tamamı bilateral uygulandı (77, 81).

1. *Posterior Kapsül Germe*; skapular bölgede herhangi bir hareket olmadan omzun posterior yapılarının ortalama 30 saniye gerilmesi şeklinde uygulandı. Hasta ayakta dik duruşta, etkilenen kolunun dirseğini sağlam eli ile kavrayarak yapabildiği kadar karşı omzuna yaklaştırması istendi. Posterior omzun optimal gerginliğinin elde edilebilmesi ve skapular

abduksiyonun engellenmesi için etkilenen taraftaki skapulanın lateral kenarının bir kapı kenarına yerleştirilmesi istendi (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Posterior kapsül germe

2. *Pectoralis Minör Germe* sırasında hasta kapı kenarında ayakta dik duruşta pozisyonlandı. Hastanın etkilenen omzu ve dirseği 90° fleksiyon pozisyonunda kapı kenarına yerleştirildi. Bu pozisyonda iken öne minik adım alarak ve aksi yönde üst gövde rotasyonu yaparak omzun ön tarafındaki gerginliği hissetmesi ve son noktada 30 sn beklemesi istendi (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Pectoralis minör germe

3. *Levator Skapula Germe* için hastalar sırt desteği olmayan bir tabureye kalça ve diz 90° fleksiyon da dik oturmuşta pozisyonlandı. Hastanın etkilenen taraf eli aynı taraf omzuna yerleştirildi. Diğer eli ile başın

arkasından tutarak başa servikal fleksiyon ve lateral fleksiyon yaptırıldı. Hastadan başının arka kısmındaki gerginliği hissetmesi ve son noktada 30 sn beklemesi istendi (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Levator skapula germe

Kuvvetlendirme Egzersizleri

Kuvvetlendirme egzersizleri hastaların semptomlarını artırmayacak şekilde planlandı. Egzersizler sırasında daha fazla periskapular kassal aktivite sağlayabilmek için skapular kontrol egzersizleri derin abdominal kas aktivitesi ile yaptırıldı (157). Glenohumeral rotasyon egzersizleri ise hem abdominal kas aktivitesi hem de periskapular kas aktivitesi ile yaptırıldı. Egzersiz programlarında, her iki grup için de subakromial aralığın dinamik doğası göz önünde bulundurularak kol gövde yanında yapılan egzersizlerden başlanıp ağrı kontrollü olacak şekilde yüksek omuz abduksiyon açılarında yapılan egzersizlere ilerlendi. Düşük dirençli egzersiz bantlarından yüksek dirençli egzersiz bantlarına doğru ilerlendi. Hastalar için bir üst dirence geçiş kriteri bir egzersizi ağrısız ve yorgunluk oluşmadan 15 tekrarlı yapabilme olarak belirlendi. Kuvvetlendirme egzersizleri sırasında kullanılan egzersiz bantlarının direnci algılanan yorgunluk derecesinin puanlandığı *OMNI (Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise (OMNI-RES))* Skalası kullanılarak belirlendi (158). Bu skalaya göre, bir egzersiz 10 tekrarlı yapıldığında algılanan efor seviyesi 5-7 olan bant rengi egzersiz programında kullanıldı (158). Omuz abduksiyon pozisyonlarındaki

potansiyel kuvvet farkları göz önünde bulundurularak prosedür kol pozisyonu değişikçe tekrarlandı.

Egzersizler günde 3 kere 3 set 10 tekrar olarak başlandı. 3 set 15 tekrara doğru ilerlendi.

Her iki çalışma grubuna ortak olarak uygulanan kuvvetlendirme eğitim programı aşağıda belirtildi.

1. *Skapula Retraksiyon Egzersizi*; hastadan ayaklar omuz genişliğinde açık dik duruş pozisyonunda dirsekler 90° fleksiyonda iken dirençli egzersiz bandı ile her iki skapulasını orta-alt hatta birleştirmesi ve yavaşça başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi. Bu egzersiz önce kollar gövde yanında (0° omuz abduksiyonu) iken başlandı. Daha sonra kademeli olarak 90° omuz abduksiyonu pozisyonuna doğru ilerlendi (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. Skapula retraksiyon egzersizleri

Rehabilitasyonun 8-12 haftaları arasında yüzüstü yatışta trapez kasının orta ve alt parçasına yönelik izole kuvvetlendirme egzersizleri eklendi (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Yüzüstü orta ve alt trapez kuvvetlendirme egzersizleri

2. *Skapular Adduksiyon Egzersizi*; hastalar sırt desteği olmayan bir taburede dik oturuşta pozisyonlandı. Omuz eklemi 90° skapular düzlemde elevasyonda baş parmak yukarıyı gösterir pozisyonda iken kol altına bir yastık yerleştirildi. Hastadan koluyla yastığa basınç uygulayarak skapular adduksiyon-depresyon yapması ve son noktada 10'a kadar sayması istendi (Şekil 3.11). Kademeli olarak süre artırıldı.



Şekil 3.11. Skapular adduksiyon egzersizi

3. *Kapalı Kinetik Zincir Skapula Retraksiyon Egzersizi*; hastadan duvar kenarında ayakta dik duruşta yüzü duvara dönük pozisyonda, dirsekler tam ekstansiyonda iken ellerini duvara yerleştirmesi istendi. Başlangıçta elleri ile duvarı iterek tam bir skapular protraksiyon pozisyonuna gelmesi daha sonra ağırlığını arkaya alarak tam bir skapula retraksiyonu yapması istendi.

Bu egzersiz daha sonra kademeli olarak yatak kenarında skapula retraksiyonu olarak devam edildi (Şekil 3.12.).



Şekil 3.12. Kapalı kinetik zincir skapula retraksiyon egzersizi

4. *Skapular Saat Egzersizi*; hasta duvar kenarında ayakta dik duruşta yüzü duvara dönük pozisyonlandı. Dirsekler tam ekstansiyonda iken eller duvara yerleştirildi. Hasta bir omzu ile skapula retraksiyonu yaparken diğer koluna aksiyal yönde yüklenmesi ve sanki skapulasında saat varmış gibi hayal ederek omzunu saat yönlerinde hareket ettirmesi istendi. Her iki omza sırası ile yaptırıldı. Egzersiz önce dirençsiz başlandı daha sonra uygun dirençli egzersiz bandı kullanılarak kademeli olarak ilerletildi (Şekil 3.13.).



Şekil 3.13. Skapular saat egzersizi

5. *Yumruk Atma Egzersizi*; hasta ayaklar omuz genişliğinde açık dik duruşta pozisyonlandı. Dirençli bir egzersiz bandının bir ucu hastanın sağlam eline diğer ucu ise hastanın etkilenen eline sarıldı. Hastadan bu pozisyonda iken sırtının kavsini artırarak elini yumruk atar gibi ileri doğru itmesi istendi (Şekil 3.14.).



Şekil 3.14. Yumruk atma egzersizi

6. *Duvarda Kayma Egzersizi*; bu egzersiz “wall-slide” olarak bilinmektedir. Hasta duvar kenarında yüzü duvara dönük dik duruşta pozisyonlandı. Omuz; yaklaşık 100° - 120° fleksiyonda, dirsek tam ekstansiyonda iken duvara yerleştirilmiş havlu üzerine elini yerleştirmesi istendi. Bu pozisyonda iken hastadan koluna aksiyal yönde yüklenerek havluyla birlikte duvardaki koluyla aşağı doğru yarım daire çizerek skapulasına adduksiyon yaptırması ve başlangıç pozisyona dönmesi istendi. Egzersiz önce dirençsiz başlandı daha sonra uygun dirençli egzersiz bandı kullanılarak kademeli olarak ilerletildi (Şekil 3.15.).



Şekil 3.15. Duvarda kayma egzersizi

Skapula-rotator kılıf temelli eğitim grubuna bu programa ek olarak aşağıdaki egzersizler uygulandı.

1. *Omuz İnternal ve Eksternal Rotasyonu*; hasta ayaklar omuz genişliğinde açık dik duruşta, kollar gövde yanında, dirsek 90° fleksiyonda iken dirençli egzersiz bandı ile omzunu internal rotasyon için içeri doğru çekmesi, eksternal rotasyon için dışarı doğru açması istendi. Omuz internal ve eksternal rotasyon egzersizleri önce kollar gövde yanında (0° omuz abduksiyonu) pozisyonda başlandı. Daha sonra kademeli olarak 90° omuz abduksiyonu pozisyonuna doğru ilerlendi (Şekil 3.17.).



Şekil 3.16. İlerleyici omuz abdüksiyon açılarında internal rotasyon



Şekil 3.17. İlerleyici omuz abdüksiyon açılarında eksternal rotasyon

2. Diyagonal Paternde Skapula Retraksiyonu ile Kombine Eksternal Rotasyon Egzersizi; Hasta ayaklar omuz genişliğinde açık, kontralateral ayak bir adım önde iken gövde öne ve lateral fleksiyona alındı. Egzersiz bandı hastanın kontralateral ayağının altında sabitlendi. Hastadan gövde ekstansiyonu ile birlikte skapula retraksiyonu ve omuz eksternal rotasyonu yaparak başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi (Şekil 3.18.).



Şekil 3.18. Diyagonal paternde skapula retraksiyonu ile kombine eksternal rotasyon egzersizi

3. *Bilateral Omuz Eksternal Rotasyonla Kombine Skapular Adduksiyon Egzersizi*; hastadan ayaklar omuz genişliğinde açık dik duruşta, dirsekler 90° fleksiyonda iken dirençli egzersiz bandı ile kollarını dışarı doğru açması ve bu hareketi yaparken her iki skapulasını orta-alt hatta birbirlerine

yaklaştırması istendi (Şekil 3.19.). Bu egzersiz daha sonra üst gövde fleksiyon-ekstansiyonunu içerecek şekilde kademeli olarak ilerletildi.



Şekil 3.19. Bilateral omuz eksternal rotasyonuyla kombine skapular adduksiyon egzersizi

Eğitim gruplarına uygulanan egzersiz programı Tablo 3.1.'de detaylı olarak gösterildi.

Tablo 3.1. Egzersiz eğitim programı

EGZERSİZ EĞİTİM PROGRAMI		
	STE Grubu	SRTE Grubu
1. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> - Posterior kapsül (Şekil 3.6.), pektoralis minör (Şekil 3.7.), levator skapula germe egzersizleri (Şekil 3.8.) - 0° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.a.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Posterior kapsül (Şekil 3.6.), pektoralis minör (Şekil 3.7.), levator skapula germe egzersizleri (Şekil 3.8.) - 0° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.a.)
2. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> - Skapular adduksiyon (Şekil 3.11.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Skapular adduksiyon (Şekil 3.11.) - 0° abduksiyonda İR (Şekil 3.16.a.) (10 tekrar) - 0° abduksiyonda ER (Şekil 3.17.a.) (10 tekrar)
3-4. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> - 0° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.a.) (15 tekrar)* - 30° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.b.) (10 tekrar) - Duvar kenarında kapalı kinetik zincir skapula retraksiyonu* (Şekil 3.12.a.) - Yumruk atma (Şekil 3.14.) 	<ul style="list-style-type: none"> - 0° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.a.) (15 tekrar)* - 30° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.b.) (10 tekrar) - Duvar kenarında kapalı kinetik zincir skapula retraksiyonu* (Şekil 3.12.a.) - Yumruk atma (Şekil 3.14.) - 0° abduksiyonda İR (Şekil 3.16.a.) (15 tekrar)* - 30° abduksiyonda İR (Şekil 3.16.b.) (10 tekrar) - 0° abduksiyonda ER (Şekil 3.17.a.) (15 tekrar)* - 30° abduksiyonda ER (Şekil 3.17.b.) (10 tekrar)
5-6. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> - 30° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.b.) (15 tekrar)* - 45° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.c.) (10 tekrar) - Skapular Saat (Şekil 3.13.) - Duvarda Kayma (Şekil 3.15.) 	<ul style="list-style-type: none"> - 30° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.b.) (15 tekrar)* - 45° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.c.) (10 tekrar) - Skapular Saat (Şekil 3.13.) - Duvarda Kayma (Şekil 3.15.) - 30° abduksiyonda İR (Şekil 3.16.b.) (15 tekrar)* - 45° abduksiyonda İR (Şekil 3.16.c.) (10 tekrar) - 30° abduksiyonda ER (Şekil 3.17.b.) (15 tekrar)* - 45° abduksiyonda ER (Şekil 3.17.c.) (10 tekrar) - Bilateral omuz ER ile kombine skapular adduksiyon
7-8. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> - Yatak kenarında kapalı kinetik zincir skapula retraksiyonu (Şekil 3.12.b) - 45° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.c.) (15 tekrar)* - 60° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.d.) (10 tekrar) 	<ul style="list-style-type: none"> - Yatak kenarında kapalı kinetik zincir skapula retraksiyonu (Şekil 3.12.b) - 45° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.c.) (15 tekrar)* - 60° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.d.) (10 tekrar) - Bilateral omuz ER ile kombine skapular adduksiyon (Şekil 3.19.) - 45° abduksiyonda İR (Şekil 3.16.c.) (15 tekrar)* - 60° abduksiyonda İR (Şekil 3.16.d.) (10 tekrar) - 45° abduksiyonda ER (Şekil 3.17.c.) (15 tekrar)* - 60° abduksiyonda ER (Şekil 3.17.d.) (10 tekrar)

Tablo 3.1. Devamı Egzersiz eğitim programı

EGZERSİZ EĞİTİM PROGRAMI	
STE Grubu	SRTE Grubu
9-10. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> - 60° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.d.) (15 tekrar)* - 90° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.e.) (10 tekrar) - Yüzüstü yatışta orta trapez kuvvetlendirme (Şekil 3.10.a.) (10 tekrar) - Yüzüstü yatışta alt trapez kuvvetlendirme (Şekil 3.10.b.) (10 tekrar)
10-12. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> - 60° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.d.) (15 tekrar)* - 90° abduksiyonda skapula retraksiyonu (Şekil 3.9.e.) (10 tekrar) - Yüzüstü yatışta orta trapez kuvvetlendirme (Şekil 3.10.a.) (10 tekrar) - Yüzüstü yatışta alt trapez kuvvetlendirme (Şekil 3.10.b.) (10 tekrar) - 60° abduksiyonda İR (Şekil 3.16.d.) (15 tekrar)* - 90° abduksiyonda İR (Şekil 3.16.e.) (10 tekrar) - 60° abduksiyonda ER (Şekil 3.17.d.) (15 tekrar)* - 90° abduksiyonda ER (Şekil 3.17.e.) (10 tekrar)

* işareti bir kademe ilerlendiğinde sonlandırılan egzersizleri göstermektedir. (Örneğin; Bir üst abduksiyon açısına ilerlendiğinde, bir alt abduksiyon açısındaki retraksiyon veya ER&IR egzersizleri 15 tekrar olarak devam ettirildi. Omuz abduksiyon açısı bir kademe daha artırıldığında ise iki alta kalan pozisyonda yapılan egzersiz sonlandırıldı.)

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler “*Statistical Processing for the Social Sciences Software 24.0 for Mac*” (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programı kullanılarak *per-protokol analizi* yapıldı. Tüm bireylerin fiziksel ve demografik özelliklerine ait tanımlayıcı veriler ortalama (standart sapma) (X (SS)) olarak verildi.

Kolmogorov-Smirnov Testi kullanılarak verilerin normal dağıldığı gösterildi ($p>.05$). Çalışmanın bağımlı değişkenleri; ağrı şiddeti, PK esnekliği, PMI değerleri, fonksiyonel aktivite skoru (SPADİ) ve AHM değişimleri, bağımsız değişken; egzersiz eğitim programları olarak belirlendi.

Başlangıç verilerinin gruplar arası farklarının ortaya konmasında tek yönlü ANOVA Testi kullanıldı. Eğitim grupların normal eklem hareketleri, ağrı şiddeti, fonksiyonel aktivite düzeyi (SPADİ) değişkenlerinin grup içi analizlerinde İki Eş

Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi, gruplar arası karşılaştırmalarında ise Bağımsız Gruplar için t-testi kullanıldı.

Gruplarının PK esnekliği, PMI değerleri ve AHM değişim farkları ise iki yönlü ANOVA ((mix model, 2x3 tekrarlı varyans analizi) (grup içi (öncesi-sonrası) ve gruplar arası (STE Grubu, SRTE Grubu ve SK Grubu) faktörler) kullanılarak analiz edildi. İkili grup karşılaştırmaları için Bonferroni post-hoc Testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlendi.

Çalışma öncesi güç analizi yapılarak klinik olarak anlamlı omuz patolojisine işaret edebileceği düşünülen değişikliğin gösterildiği bir çalışmadan yola çıkarak AHM değişimleri arasındaki anlamlı fark 2,1 mm olarak belirlendi (21). Bu varsayımdan yola çıkılarak çalışma için gerekli en küçük örneklem büyüklüğü %80 güç ve 0,05 α hata katsayısı ile her bir grupta 14 birey olmak üzere toplam 28 hasta ve 14 sağlıklı kontrol olarak belirlendi (G*Power for Mac; Version 3.1.9.6.). Yapılan ikinci ara değerlendirme sonrası güç analizi sonuçlarına göre 33 hastanın alınmasıyla çalışmanın gücü 0,92 olarak belirlendi. Bu nedenle STE Grubu =17 hasta, SRTE Grubu =16 hasta ve SK Grubu =16 sağlıklı kontrol olmak üzere toplam 49 gönüllü birey ile çalışma tamamlandı.

4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Tanımlayıcı Özellikleri

Çalışmaya 21-43 yaş aralığında (ortalama yaş: 29,02±7,3 yıl; ortalama boy uzunluğu: 171,5±8,7 cm; ortalama vücut ağırlığı: 68,4±13,2 kg; ortalama VKİ: 22,9±2,9 kg/m² olan) 24 kadın ve 25 erkek birey dahil edildi. Grupların cinsiyet, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi ile eğitim gruplarındaki hastaların ortalama şikâyet süreleri incelendiğinde gruplar arasında fark bulunmadı (p>0.05). Bireylerin tanımlayıcı özellikleri Tablo 4.1.'de gösterildi.

Tablo 4.1. Grupların tanımlayıcı özellikleri

	STE Grubu (n=17) X (SS) (Min-Maks)	SRTE Grubu (n=16) X (SS) (Min-Maks)	SK Grubu (n=16) X (SS) (Min-Maks)	p değeri
Cinsiyet (K/E)	8/9	9/7	7/9	-
Yaş (yıl)	28,8 (7,04) (21-42)	30,3 (8,7) (21-43)	28 (6,3) (21-42)	0,669 ^I
VKİ (kg/m ²)	22,5 (2,5) (17,7-26,4)	22,7 (3,1) (17-28,4)	23,8 (3,3) (18,8-29)	0,364 ^I
Ortalama şikâyet süresi (ay)	8,6 (8,1) (1-24)	8,4 (7,8) (1-24)	-	0,957 ^{II}

^Ip<0,05; tek yönlü ANOVA Testi; ^{II}p<0,05; Bağımsız Gruplar için t-testi; X (SS): ortalama (standart sapma); Min-Maks: minimum-maksimum; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim; SK: Sağlıklı Kontrol; K/E: Kadın/Erkek; VKİ: Vücut Kütle İndeksi

Çalışmaya dahil edilen bireylerin 45'i sağ elini, 4'ü ise sol elini dominant olarak kullanmaktaydı. Grupların dominant ekstremite dağılım frekansı Tablo 4.2.'de gösterildi.

Tablo 4.2. Grupların dominant ekstremite dağılım frekansı

	Dominant Ekstremitte	
	Sağ n (%)	Sol n (%)
STE Grubu (n=17)	16 (%94,1)	1 (%5,9)
SRTE Grubu (n=16)	15 (%93,8)	1 (%6,2)
SK Grubu (n=16)	14 (%87,5)	2 (%12,5)
Toplam (n=49)	45 (%91,8)	4 (%8,2)

STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim; SK: Sağlıklı Kontrol

Hastaların etkilenen ekstremitelerine göre dağılım frekansları Tablo 4.3.'de gösterildi. Eğitim gruplarına alınan hastalardan 22'sinde sağ omuz, 11'inde ise sol omuz etkilenimi mevcuttu.

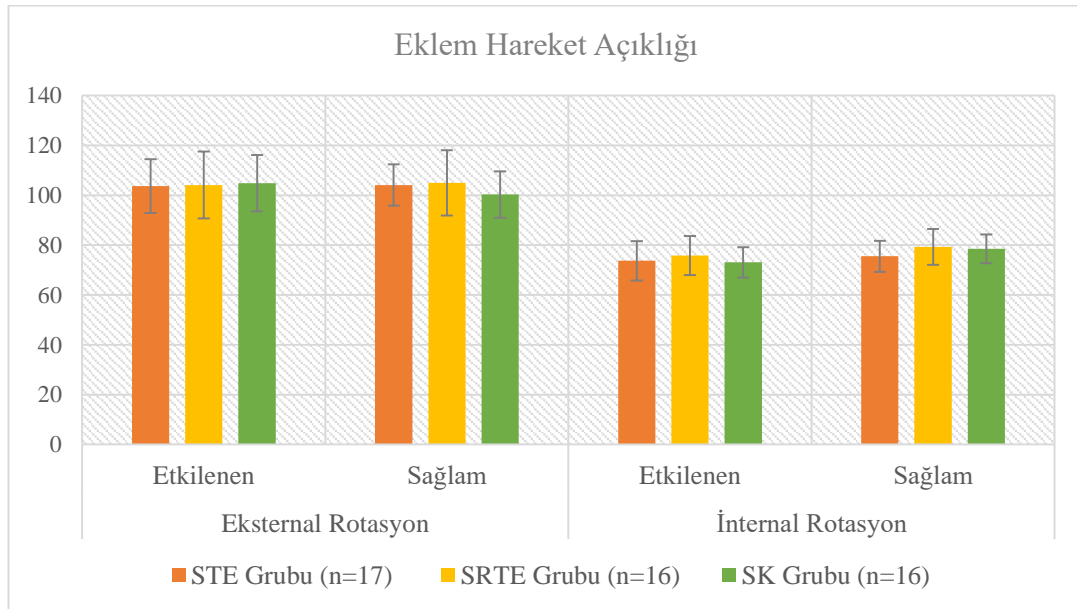
Tablo 4.3. Hastaların etkilenen ekstremitelere dağılım frekansı

	Etkilenen Ekstremitelere			
	Sağ n (%)	Sol n (%)	D n (%)	Non-D n (%)
STE Grubu (n=17)	13 (%76,5)	4 (%23,5)	14 (%82,4)	3 (%17,6)
SRTE Grubu (n=16)	9 (%56,3)	7 (%43,7)	10 (%62,5)	6 (%37,5)
Toplam (n=33)	22 (%66,7)	11 (%33,3)	24 (%72,7)	9 (%27,3)

D: Dominant; Non-D: Non-dominant; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim

4.2. Eklem Hareket Açıklığı

Grupların çalışma öncesinde omuz eklemi hareket açıklıkları karşılaştırıldığında gruplar arasında herhangi bir fark görülmedi ($p>0.05$; Şekil 4.1.). Bireylerin omuz fleksiyon ve abduksiyon hareket açıklıkları 180° 'di.



Şekil 4.1. Grupların çalışma öncesi etkilenen ve sağlam omuz için eklem hareket açıklığı karşılaştırmaları

(* $p<0,05$; tek yönlü ANOVA Testi; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim; SK: Sağlıklı Kontrol; E: Etkilenen Omuz; S: Sağlam Omuz (Sağlıklı Kontrol Grubu için D: dominant ve Non-D: non-dominant omzu temsil etmektedir.))

Egzersiz gruplarının omuz ER ve İR hareket açıklıklarının grup içi (eğitim öncesi ve sonrası) ve gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.4.'de gösterildi.

Tablo 4.4. Egzersiz gruplarının omuz internal ve eksternal rotasyon eklem hareketlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

		Eğitim Öncesi X (SS) (Min-Maks)	Eğitim Sonrası X (SS) (Min-Maks)	t	p değeri
Eksternal Rotasyon (°)	STE Grubu (n=17)	103,7 (10,8) (84-122)	104,4 (9,9) (92-120)	-1,144	0,269 ^I
	SRTE Grubu (n=16)	108 (13,4) (88-128)	108,4 (12,8) (88-128)	-0,565	0,580 ^I
t			-1,015		
p değeri			0,318 ^{II}		
İnternal Rotasyon (°)	STE Grubu (n=17)	73,7 (7,9) (62-94)	81,5 (5,7) (74-96)	-6,742	<0,00^I
	SRTE Grubu (n=16)	75,8 (7,8) (62-92)	83,8 (5,7) (72-96)	-8,000	<0,001^I
t			-1,112		
p değeri			0,275 ^{II}		

^Ip<0,05; İki Eş Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi; ^{II}p<0,05; Bağımsız Gruplar için t-testi; X (SS): ortalama (standart sapma); Min-Maks: minimum-maksimum; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim

Hastaların grup içi (eğitim öncesi ve sonrası) değişimlerine bakıldığında, her iki grupta da İR hareket açıklığında istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulundu (p<0,05). Ancak grupların eğitim öncesi ve sonrası ER hareketlerinde fark yoktu (p>0,05).

Eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmalara bakıldığında ER ve İR hareket açıklıkları arasında fark bulunmadı (Tablo 4.4.; p>0,05).

Egzersiz gruplarının ER ve İR yüzde değişim oranları Tablo 4.5.'de verildi.

Tablo 4.5. Egzersiz gruplarının internal ve eksternal rotasyon değişim oranları

	STE Grubu (n=17) X (SS) (Min-Maks)	SRTE Grubu (n=16) X (SS) (Min-Maks)	t	p değeri
İnternal Rotasyon (%)	11,3 (7,4) (2,1-25,8)	11,05 (6,6) (4,4-25,7)	0,081	0,936
Eksternal Rotasyon (%)	0,8 (2,8) (-1,9-9,5)	0,5 (2,4) (-1,8-7,1)	0,406	0,688

p<0,05 Bağımsız Gruplar için t-testi; X (SS): ortalama (standart sapma); Min-Maks: minimum-maksimum; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim

Egzersiz gruplarının omuz ER ve İR yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında, her iki egzersiz grubunda da İR eğitim öncesine göre ortalama %11 oranında arttığı bulundu. Eksternal rotasyonda ise bu oran ortalama %0,8 (STE Grubu) ve %0,5 (SRTE Grubu) bulundu. Ancak grupların ER ve İR değişim oranları arasında fark bulunmadı (p>0,05).

4.3. Ağrı Şiddeti

Egzersiz gruplarının ağrı şiddetlerinin (istirahat, aktivite ve gece ağrısı) eğitim öncesi, grup içi (eğitim öncesi ve sonrası) ve gruplar arası (eğitim sonrası) karşılaştırmaları Tablo 4.6.'de gösterildi.

Tablo 4.6. Egzersiz gruplarının ağrı şiddeti karşılaştırmaları

		Eğitim Öncesi X (SS) (Min-Maks)	Eğitim Sonrası X (SS) (Min-Maks)	t	p değeri
İstirahat	STE Grubu (n=17)	2,8 (1,7) (0-5,7)	0	6,719	<0,001^I
	SRTE Grubu (n=16)	2,8 (1,8) (0-5,8)	0	6,206	<0,001^I
t		0,011	-0,885	-	-
p değeri		0,991	0,383 ^{II}	-	-
Aktivite	STE Grubu(n=17)	6,5 (1,4) (5-9)	0,9 (0,9) (0-2,4)	15,043	<0,001^I
	SRTE Grubu (n=16)	6,9 (1,2) (4,7-9)	0,3 (0,7) (0-2,2)	18,727	<0,001^I
t		-0,885	2,372	-	-
p değeri		0,383	0,024^{II}	-	-
Gece	STE Grubu (n=17)	4,1 (2,4) (0-8)	0,3 (0,6) (0-1,8)	6,967	<0,001^I
	SRTE Grubu (n=16)	5,1 (2,3) (0,8-8)	0	8,686	<0,001^I
t		-1,254	2,090	-	-
p değeri		0,219	0,053 ^{II}	-	-

^Ip<0,05; İki Eş Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi; ^{II}p<0,05; Bağımsız Gruplar için t-testi; X (SS): ortalama (standart sapma); Min-Maks: minimum-maksimum; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim;

Eğitim öncesinde hastaların ağrı şiddetleri birbirleriyle benzerdi (Tablo 4.7.; p>0,05).

Grup içi karşılaştırmalarda; her iki egzersiz grubunda da eğitim sonrasında istirahat, aktivite ve gece ağrısının eğitim öncesine göre azaldığı bulundu (Tablo 4.6.; p<0,05).

Eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmalarda aktivite ağrısındaki azalma SRTE grubunda daha fazla bulundu (p<0,05). Ancak istirahat ve gece ağrılarında gruplar arasında fark bulunmadı (Tablo 4.6.; p>0,05).

Egzersiz gruplarının ağrı şiddetindeki yüzde azalma oranı Tablo 4.7.'de verildi.

Tablo 4.7. Egzersiz gruplarının ağrı şiddetindeki azalma oranı

	STE Grubu (n=17) X (SS) (Min-Maks)	SRTE Grubu (n=16) X (SS) (Min-Maks)	t	p değeri
İstirahat (%)	100	100	-	1,000
Aktivite (%)	85,2 (14,5) (65,5-100)	95,1 (11,6) (57-100)	-2,189	0,036
Gece (%)	94,4 (22,2) (68,8-100)	100	-2,085	0,055

p<0,05 Bağımsız Gruplar için t-testi; X (SS): ortalama (standart sapma); Min-Maks: minimum-maksimum; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim

Hastaların eğitim öncesi ve sonrası ağrı şiddetindeki yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında aktivite ağrısındaki azalma oranı SRTE grubunda daha fazla bulundu (p<0,05). Ancak istirahat ve gece ağrılarındaki azalma oranları her iki grupta da benzerdi (p>0,05).

4.4. Posterior Kapsül ve Pektoralis Minör Esnekliği

4.4.1. Posterior Kapsül Esnekliği

Grupların zaman (eğitim öncesi, eğitim sonrası) ile grup (STE Grubu, SRTE Grubu ve SK Grubu) arasındaki etkileşim posterior kapsül esnekliği için anlamlı bulundu [(etkilenen omuz; $F_{(2,46)}=65,805$; p<0,001); (sağlam omuz; $F_{(2,46)}=18,852$; p<0,001)]. Grupların eğitim öncesi ve sonrası ölçülen posterior kapsül esneklikleri Tablo 4.8.'de gösterildi.

Tablo 4.8. Grupların eğitim öncesi ve sonrası posterior kapsül esneklik değerleri

		Eğitim Öncesi (°)	Eğitim Sonrası (°)	p değeri
		X (SS)	X (SS)	
		(Min-Maks)	(Min-Maks)	
STE Grubu (n=17)	E	17,8 (6,8) (6-28)	34,2 (6) (26-48)	<0,001
	S	26,9 (7,9) (12-40)	34,4 (5,1) (26-44)	<0,001
SRTE Grubu (n=16)	E	16,1 (5,3) (12-30)	37,4 (6,3) (26-46)	<0,001
	S	23,7 (7,4) (10-40)	35,6 (7) (22-44)	<0,001
SK Grubu (n=16)	D		21,8 (9,2) (22-44)	-
	Non-D		37,5 (6,1) (26-48)	-
p değeri	E	<0,001	0,039	-
	S	<0,001	0,339	-

p<0,05; iki yönlü ANOVA Testi; X (SS): ortalama (standart sapma); Min-Maks: minimum-maksimum STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim; SK: Sağlıklı Kontrol; E: Etkilenen Omuz; S: Sağlam Omuz (SK Grubu için D:dominant ve Non-D:non-dominant omzu temsil etmektedir.)

Eğitim öncesi grupların etkilenen omuzlarının posterior kapsül esneklikleri farklılık gösterdi. SK grubunun dominant omuz posterior kapsül esneklik değeri STE ve SRTE gruplarının etkilenen taraf değerlerinden daha fazla bulundu (p<0,001; p<0,001; sırasıyla). Ancak STE ile SRTE gruplarının etkilenen omuz posterior kapsül esneklikleri arasında fark yoktu (p=0,998). Grupların sağlam omuzlarının posterior kapsül esneklikleri birbirleri ile farklılık gösterdi. SK grubunun non-dominant omuz posterior kapsül esneklik değerleri STE ve SRTE gruplarının sağlam omuzlarından daha fazla bulundu (p<0,001; p<0,001; sırasıyla). Ancak STE ile SRTE gruplarının sağlam omuzlarının posterior kapsül esneklikleri arasında fark bulunmadı (p=0,599).

Zamana bağlı posterior kapsül esneklik değerleri grupların kendi içinde de farklılık gösterdi. Buna göre eğitim sonrasında STE ve SRTE gruplarının posterior kapsül esneklikleri eğitim öncesine göre artış gösterdi (p<0,05; Tablo 4.8.)

Eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmalarda etkilenen omuz için; SRTE grubunun posterior kapsül esnekliği SK grubunun dominant omuz değerlerinden fazla bulundu (ortalama fark=5,6°; p=0,035). Ancak STE ile SRTE ve STE ile SK gruplarının posterior kapsül esnekliği arasında fark bulunmadı (p=0,429; p=0,733; sırasıyla). Sağlam omuz için ise, grupların posterior kapsül esneklikleri arasında fark bulunmadı [(STE/SRTE; p=0,998); (STE /SK; p=0,436) ve (SRTE/SK, p=0,998)].

4.4.2. Pektoralis Minör Esnekliği (PMİ)

Zaman (eğitim öncesi, eğitim sonrası) ile grup (STE Grubu, SRTE Grubu ve SK Grubu) arasındaki etkileşim PMİ değerleri için anlamlı bulundu [(etkilenen omuz; $F_{(2, 46)}=31,678$; $p<0,001$); (sağlam omuz; $F_{(2, 46)}=9,42$; $p=0,005$)]. Grupların eğitim öncesi ve sonrası ölçülen PMİ değerleri Tablo 4.9.'de gösterildi.

Tablo 4.9. Grupların eğitim öncesi ve sonrası PMİ değerleri

		Eğitim Öncesi X (SS) (Min-Maks)	Eğitim Sonrası X (SS) (Min-Maks)	p değeri
STE Grubu (n=17)	E	7,29 (1,02) (5,31-8,99)	9,09 (0,6) (8,14-10,1)	<0,001
	S	8 (0,97) (6,29-10,22)	8,9 (0,8) (7,9-10,7)	<0,001
SRTE Grubu (n=16)	E	7,86 (0,93) (5,77-9,89)	9,4 (0,9) (8,2-12,1)	<0,001
	S	8,53 (0,88) (6,67-10)	9,3 (0,9) (8,2-12,1)	<0,001
SK Grubu (n=16)	D	9,28 (0,95) (7,95-11,7)	-	-
	Non-D	9,12 (0,93) (7,36-11,11)	-	-
p değeri	E	<0,001	0,567	-
	S	0,005	0,910	-

$p<0,05$; iki yönlü ANOVA Testi; X (SS): ortalama (standart sapma); Min-Maks: minimum-maksimum; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim; SK: Sağlıklı Kontrol; E: Etkilenen Omuz; S: Sağlam Omuz (SK Grubu için D:dominant ve Non-D:non-dominant omuz temsil etmektedir.)

Eğitim öncesi grupların etkilenen omuzlarının PMİ değerleri gruplar arasında farklılık gösterdi. SK grubunun dominant omuz PMİ değerleri, STE ve SRTE gruplarının etkilenen taraf değerlerinden daha fazla bulundu ($p<0,001$; $p<0,001$; sırasıyla). Ancak STE ile SRTE gruplarının PMİ değerleri benzerdi ($p=0,286$). Grupların sağlam omuzlarına bakıldığında, SK grubunun non-dominant taraf PMİ değerleri STE grubunun sağlam taraf değerlerinden fazla bulundu ($p=0,004$). Ancak STE ile SRTE grupları ve SRTE ile SK grupları arasında PMİ değerleri benzer bulundu ($p=0,345$; $p=0,242$; sırasıyla).

Grup içi karşılaştırmalara bakıldığında; eğitim sonrasındaki PMİ değerlerinin STE ve SRTE gruplarında eğitim öncesine göre arttığı bulundu ($p<0,05$; Tablo 4.9.)

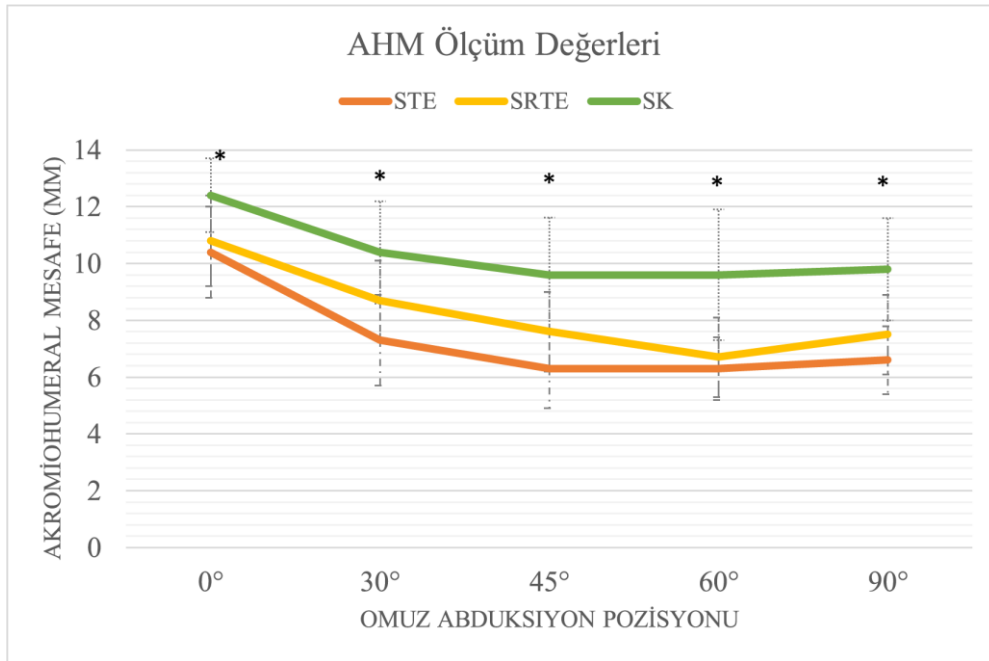
Gruplar arası karşılaştırmalarda; eğitim sonrası etkilenen omuz için PMİ esneklik değerleri arasında fark yoktu [(STE/SRTE; p=0,880); (STE /SK; p=0,996) ve (SRTE/SK; p=0,998)]. Sağlam omuz için ise, grupların PMİ değerleri arasında fark bulunmadı [(STE/SRTE; p=0,559); (STE /SK; p=0,999) ve (SRTE/SK; p=0,991)].

4.5. Akromiöhumeral Mesafe Ölçümleri

Etkilenen Omuz

Egzersiz gruplarının etkilenen omuzları (STE ve SRTE) ile SK grubunun dominant omuzlarının 0°, 30°, 45°, 60° ve 90° kol abduksiyon pozisyonlarındaki AHM değişimleri için zaman (eğitim öncesi, eğitim sonrası) ile grup (STE, SRTE ve SK) arasındaki etkileşim anlamlı bulundu ($F_{(2, 46)}=39,48$; $p<0,001$).

Eğitim öncesi, egzersiz gruplarının etkilenen omuzlarının ve sağlıklı kontrol grubunun dominant omuzlarının 0°, 30°, 45°, 60° ve 90° kol abduksiyon pozisyonlarında yapılan AHM ölçüm değerleri Şekil 4.2.'de verildi.



Şekil 4.2. Egzersiz gruplarının ve sağlıklı kontrol grubunun eğitim öncesi akromiöhumeral mesafe ölçümlerinin karşılaştırması (*= $p<0,05$)

Eğitim öncesi grupların AHM değerleri birbirleri ile farklılık gösterdi (Şekil 4.2.). Eğitim öncesi grupların AHM farklarının ikili karşılaştırması Tablo 4.10.'de verildi.

Tablo 4.10. Eğitim öncesi grupların AHM farklarının ikili karşılaştırmaları

	Grup	Ortalama Fark	%95 CI	p değeri
0° abduksiyon	STE/SRTE	-0,367	-1,66; 0,926	0,997
	STE/SK	-1,981	-3,274; -0,688	0,001
	SRTE/SK	-1,614	-2,926; -0,302	0,011
30° abduksiyon	STE/SRTE	-1,426	-2,841; -0,011	0,048
	STE/SK	-3,147	-4,562; -1,732	0,000
	SRTE/SK	-1,721	-3,157; -0,285	0,014
45° abduksiyon	STE/SRTE	-1,331	-2,719; 0,057	0,064
	STE/SK	-3,366	-4,754; -1,978	0,000
	SRTE/SK	-2,035	-3,444; -0,626	0,002
60° abduksiyon	STE/SRTE	-0,405	-1,784; 0,975	0,991
	STE/SK	-3,325	-4,704; -1,946	0,000
	SRTE/SK	-2,920	-4,32; -1,52	0,000
90° abduksiyon	STE/SRTE	-0,9	-2,186; 0,387	0,267
	STE/SK	-3,123	-4,409; -1,836	0,000
	SRTE/SK	-2,223	-3,529; 0,917	0,000

p<0,05; iki yönlü ANOVA Testi; %95 CI: %95 Güven Aralığı; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim; SK: Sağlıklı Kontrol

Eğitim öncesi gruplar arası karşılaştırmalarda, SK grubunun dominant taraf AHM değerleri beş omuz abduksiyon pozisyonunda da STE ve SRTE gruplarının etkilenen taraflarından daha fazla bulundu (p<0,05; Tablo 4.10.). Ancak STE ile SRTE gruplarının AHM değerleri arasında fark bulunmadı (p>0,05; Tablo 4.10.).

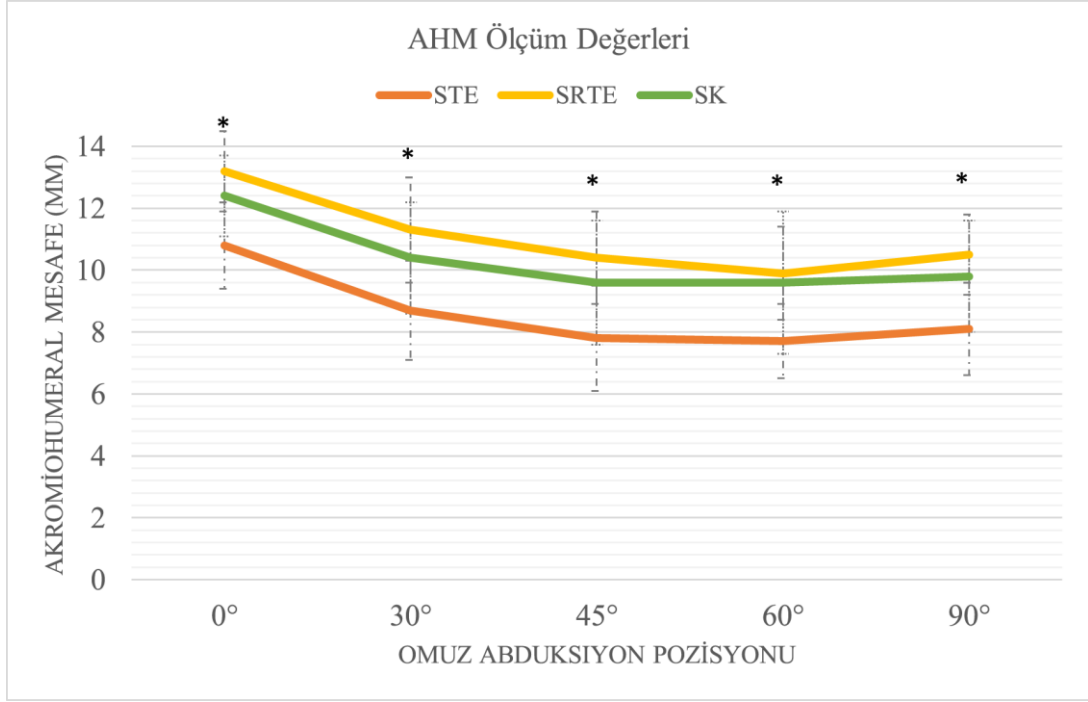
Grupların zamana bağlı AHM değerlerinin değişimi farklılık gösterdi. Grup içi karşılaştırmalara bakıldığında; eğitim sonrasında beş omuz abduksiyon pozisyonunda ölçülen AHM değerlerinin STE ve SRTE gruplarında eğitim öncesine göre arttığı bulundu (p<0,05; Tablo 4.11.)

Tablo 4.11. Grupların etkilenen omuz için eğitim öncesi ve sonrası ölçülen AHM değerleri

	Omuz abduksiyon açısı (°)	Eğitim Öncesi (mm) X (SS); (Min-Maks)	Eğitim Sonrası (mm) X (SS); (Min-Maks)	p değeri
STE Grubu (n=17)	0°	10,4 (1,6); (8,1-12,8)	10,8 (1,4); (8,03-12,7)	0,067
	30°	7,3 (1,6); (5-10,7)	8,7 (1,6); (5,5-11,2)	<0,001
	45°	6,3 (1,4); (4,7-9,5)	7,8 (1,7); (5,3-12)	<0,001
	60°	6,3 (1,1); (5,03-8,8)	7,7 (1,2); (5,8-9,9)	<0,001
	90°	6,6 (1,2); (4,9-9,2)	8,1 (1,5); (5,3-10,1)	<0,001
SRTE Grubu (n=16)	0°	10,8 (1,6); (8,3-13)	13,2 (1,3); (10,5-15,03)	<0,001
	30°	8,7 (1,4); (6,1-10,7)	11,3 (1,7); (8,5-14,2)	<0,001
	45°	7,6 (1,4); (4,8-9,5)	10,4 (1,5); (7,9-14,1)	<0,001
	60°	6,7 (1,4); (4,5-8,9)	9,9 (1,5); (7,2-13,9)	<0,001
	90°	7,5 (1,4); (5,4-10,8)	10,5 (1,3); (8,6-13,3)	<0,001
SK Grubu (n=16)	0°	12,4 (1,3); (8,9-14,6)		-
	30°	10,4 (1,8); (7,6-17,2)		-
	45°	9,6 (2,01); (7,4-14,1)		-
	60°	9,6 (2,3); (7,3-13,9)		-
	90°	9,8 (1,8); (7,2-13,1)		-

p<0,05; iki yönlü ANOVA Testi; X (SS): ortalama (standart sapma); Min-Maks: minimum-maksimum; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim; SK: Sağlıklı Kontrol

Eğitim sonrası, egzersiz gruplarının (STE, SRTE) etkilenen omuzlarının ve sağlıklı kontrol grubunun (SK) dominant omuzlarının 0°, 30°, 45°, 60° ve 90° kol abduksiyon pozisyonlarında yapılan AHM ölçüm değerleri Şekil 4.3.'de verildi.



Şekil 4.3. Eğitim gruplarının ve sağlıklı kontrol grubunun eğitim sonrası akromiohumeral mesafe ölçümlerinin karşılaştırması (*= $p < 0,05$)

Eğitim sonrası grupların AHM değerleri 5 omuz abduksiyon pozisyonunda da birbirleri ile farklılık gösterdi (Şekil 4.3.). Eğitim sonrası grupların AHM farklarının ikili karşılaştırması Tablo 4.12.'te verildi.

Tablo 4.12. Eğitim sonrası grupların AHM farklarının ikili karşılaştırmaları

	Grup	Ortalama Fark	%95 CI	p değeri
0° abduksiyon	STE/SRTE	-2,402	-3,554; -1,25	0,000
	STE/SK	-1,606	-2,758; 0,454	0,003
	SRTE/SK	0,796	-0,373; 1,966	0,292
30° abduksiyon	STE/SRTE	-2,589	-4,069; -1,11	0,000
	STE/SK	-1,715	-3,195; -0,236	0,018
	SRTE/SK	0,874	-0,628; 2,375	0,465
45° abduksiyon	STE/SRTE	-2,614	-4,128; -1,101	0,000
	STE/SK	-1,829	-3,342; -0,315	0,013
	SRTE/SK	0,786	-0,75; 2,322	0,63
60° abduksiyon	STE/SRTE	-2,172	-3,667; -0,677	0,002
	STE/SK	-1,886	-3,381; -0,391	0,009
	SRTE/SK	0,286	-1,232; 1,804	0,611
90° abduksiyon	STE/SRTE	-2,461	-3,794; -1,128	0,000
	STE/SK	-1,684	-3,017; -0,351	0,009
	SRTE/SK	0,777	-0,576; 2,131	0,480

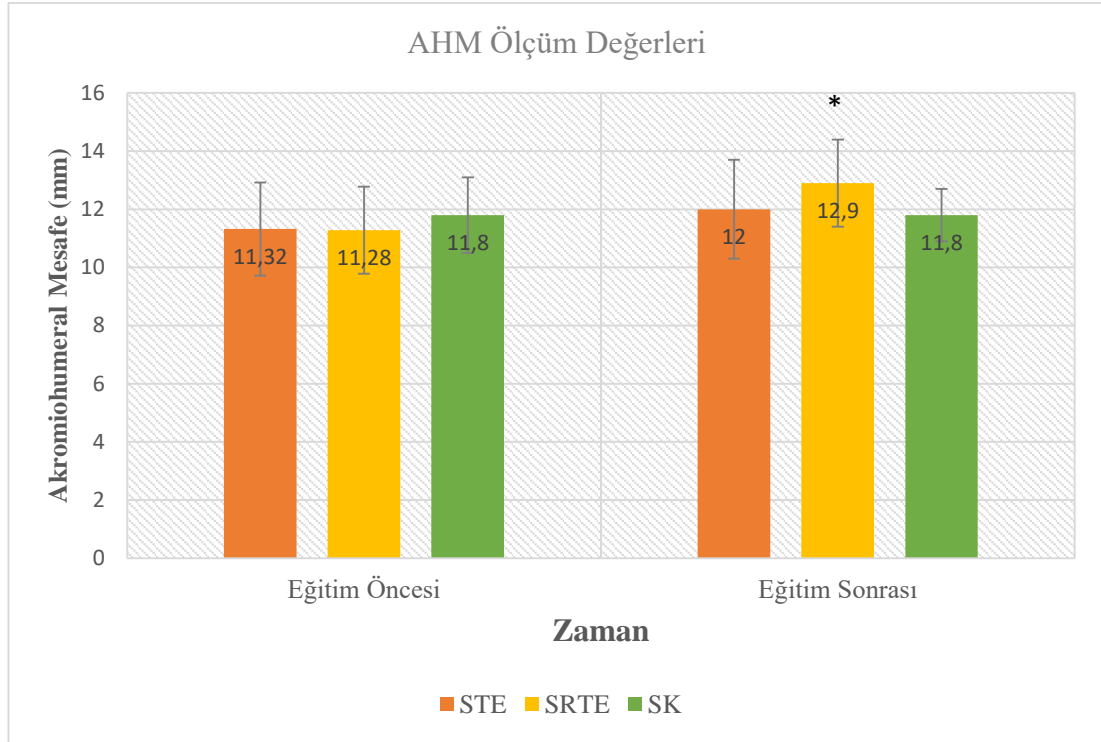
p<0,05; iki yönlü ANOVA Testi; CI: %95 Güven Aralığı; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim; SK: Sağlıklı Kontrol

Eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmalarda SRTE ve SK gruplarının AHM değerleri beş omuz abduksiyon pozisyonunda da STE grubundan fazla bulundu (p<0,05; Tablo 4.13.). Ancak SRTE ile SK gruplarının AHM değerleri birbirleri ile benzerdi (p>0,05; Tablo 4.12.).

Sağlam Omuz için AHM Ölçümleri

Egzersiz gruplarının sağlam omuzları (STE ve SRTE) ile SK grubunun non-dominant omuzlarının 60° kol abduksiyon pozisyonundaki AHM değişimleri için zaman (eğitim öncesi, eğitim sonrası) ile grup (STE, SRTE ve SK) arasındaki etkileşim anlamlı bulundu ($F_{(2, 46)}=21,967$; p<0,001).

Eğitim öncesi ve sonrası, egzersiz gruplarının (STE ve SRTE) sağlam omuzlarının ve sağlıklı kontrol grubunun (SK) non-dominant omuzlarının 60° kol abduksiyon pozisyonunda ölçülen AHM değerleri Şekil 4.4.'de verildi.



Şekil 4.4. Grupların sağlam omuzlarının eğitim öncesi ve sonrası ölçülen AHM değerleri (*= $p < 0,05$)

Eğitim öncesi gruplar arası karşılaştırmalarda, grupların AHM ölçüm değerleri arasında fark bulunmadı [(STE/SRTE; $p=0,978$); (STE /SK; $p=0,998$) ve (SRTE/SK; $p=0,999$)].

Grupların zamana bağlı AHM ölçümleri kendi içinde farklılık gösterdi. Buna göre eğitim sonrasında STE (ortalama fark= 0,7 mm; $p < 0,001$) ve SRTE (ortalama fark= 1,6 mm; $p < 0,001$) için ölçülen AHM değerleri eğitimi öncesine göre artış gösterdi (Şekil 4.4.).

Eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmalarda, eğitim gruplarının sağlam omuzları ile SK grubunun non-dominant omuzlarının AHM ölçüm değerleri arasında fark bulunmadı [(STE/SRTE; $p=0,313$); (STE /SK; $p=0,999$) ve (SRTE/SK; $p=0,129$)].

Test- Tekrar Test Ölçümleri

Akromiömeral mesafe ölçümleri için aynı araştırmacı tarafından 7 gün aralıkla test-tekrar test çalışması yapılarak ölçümler arası güvenilirlik (ICC),

ölçümlerin standart hatası (SEM) ve %95 güven aralığında minimal saptanabilir değişiklik (MDC_{95}) belirlendi ve Tablo 4.13.'de verildi.

Tablo 4.13. Akromiohumeral Mesafe Ölçümlerinin Test- tekrar Test (ICC), Ölçümlerin Standart Hatası (SEM) ve %95 Güven aralığında Minimal Saptanabilir Değişiklik (MDC_{95})

Omuz pozisyonu	ICC	95% CI	SEM (mm)	95% MDC (mm)
0° abduksiyon	0,95	0,72-0,99	0,99	1,95
30° abduksiyon	0,95	0,72-0,99	1,09	2,15
45° abduksiyon	0,95	0,71-0,99	1,07	2,12
60° abduksiyon	0,87	0,63-0,98	1,19	2,35
90° abduksiyon	0,99	0,91-0,99	0,32	0,63

AHM ölçümlerinin aynı araştırmacı için test-tekrar test güvenilirliği, tüm omuz abduksiyon açılarında kabul edilebilir ile mükemmel arasında güvenilirlik ve kabul edilebilir ölçüm hatası ortaya çıkardı (ICC [2,1]= 0,63–0,99; SEM=0,2–1,19 mm; MDC_{95} = 0,63–2,35 mm; Tablo 4.14.).

4.6. Fonksiyonel Aktivite Düzeyi

Hastaların Omuz Ağrı ve Özür İndeksine (SPADİ) göre ağrı, özür ve toplam skorlarının; eğitim öncesi karşılaştırmaları, eğitim öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmaları ve eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.14.'de gösterildi.

Tablo 4.14. Egzersiz eğitim gruplarının Omuz Ağrı ve Özür İndeksi sonuçları

		Eğitim Öncesi X (SS) (Min-Maks)	Eğitim Sonrası X (SS) (Min-Maks)	t	p değeri
SPADİ-Ağrı	STE Grubu (n=17)	60,6 (22,8) (22-90)	5,2 (5,2) (0-14)	10,229	<0,001*
	SRTE Grubu (n=16)	63,9 (17,2) (22-90)	2,5 (3,5) (0-12)	14,430	<0,001*
t		-0,466	1,747		-
p değeri		0,645	0,095		-
SPADİ-Özür	STE Grubu (n=17)	54,9 (18,5) (28,75-88,75)	4,8 (3,3) (0-10)	11,249	<0,001*
	SRTE Grubu (n=16)	52,4 (17,9) (18,75-88,75)	1,5 (2,5) (0-7,5)	11,455	<0,001*
t		0,395	3,262		-
p değeri		0,695	0,003**		-
SPADİ- Toplam	STE Grubu (n=17)	57,7 (15,9) (34,6-89,2)	4,9 (3,3) (0-10)	14,729	<0,001*
	SRTE Grubu (n=16)	58,9 (14,3) (34,6-86,92)	2,02 (2,6) (0-7,7)	15,665	<0,001*
t		-0,225	2,771		-
p değeri		0,823	0,009**		-

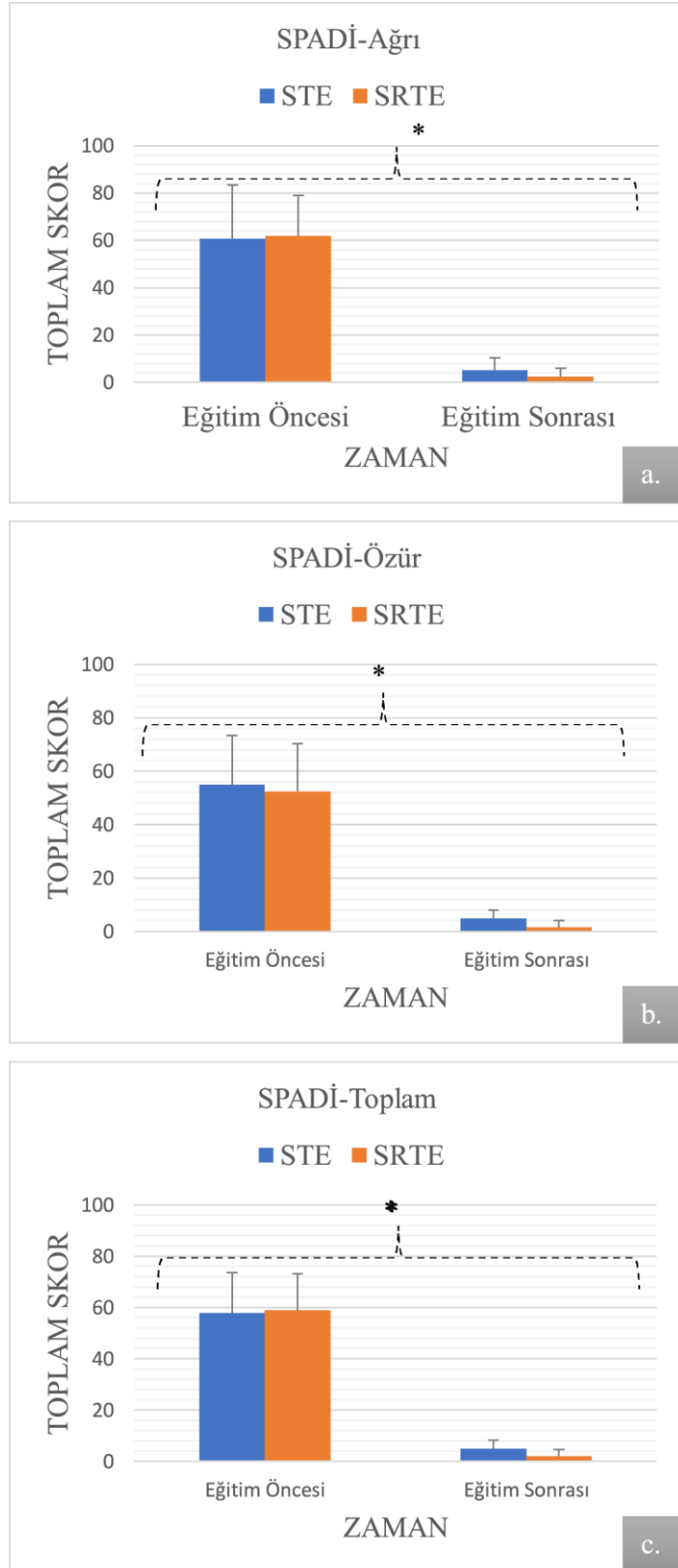
*p<0.05; İki Eş Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi; ** p<0.05; Bağımsız Gruplar için t-testi; X (SS): ortalama (standart sapma); Min-Maks: minimum-maksimum; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim

Hastaların eğitim öncesinde yapılan değerlendirmelerinde Omuz Ağrı ve Özür İndeksine göre ağrı, özür ve toplam skorları gruplar arasında benzerdi (p>0.05; Tablo 4.14.).

Grup içi karşılaştırmalarda; her iki egzersiz grubunun da eğitim sonrasında SPADİ-ağrı, SPADİ-özür ve SPADİ-toplam skorlarının eğitim öncesine göre azaldığı bulundu (p<0.05; Tablo 4.14.).

Eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmalarda, SRTE grubunda SPADİ-özür ve SPADİ-toplam skorlarındaki azalma daha fazla bulundu (p<0.05; Tablo 4.14.). Ancak SPADİ-ağrı skorlarında gruplar arasında fark bulunmadı (p>0.05; Tablo 4.14.).

Egzersiz eğitim gruplarının zamana göre Omuz Ağrı ve Özür İndeksi (SPADİ) değişimleri Şekil 4.5.'de gösterildi.



Şekil 4.5. Egzersiz eğitim gruplarının zamana göre SPADİ Skoru değişimleri

(a. SPADİ-Ağrı Skoru Değişimleri, b. SPADİ-Özür Skoru Değişimleri, c. SPADİ-Toplam Skoru Değişimleri)

4.7. Hasta Memnuniyet Düzeyi

Hastaların eğitim sonrası “uygulanan tedavi ile iyileşme oranınızın yüzdesi nedir?” ve “uygulanan tedavinin beklentilerinizi karşılama oranı yüzdesi nedir?” soruları ile sorgulanan tedavi memnuniyetleri ve iyileşme yüzdeleri arasında fark bulunmadı ($p>0,05$; Tablo 4.15.)

Tablo 4.15. Egzersiz gruplarının memnuniyet değerlendirilmesi

	STE Grubu (n=17) X (SS) (Min-Maks)	SRTE Grubu (n=16) X (SS) (Min-Maks)	t	p değeri
Memnuniyet (1) (%)	98,7 (2,2) (95-100)	99,3 (2,5) (90-100)	-0,746	0,461
Memnuniyet (2) (%)	94,9 (4,3) (88-100)	97,1 (4,4) (90-100)	-1,408	0,169

* $p<0.05$; Bağımsız Gruplar için t-testi; X (SS): ortalama (standart sapma); Min-Maks: minimum-maksimum; STE: Skapula Temelli Eğitim; SRTE: Skapula-Rotator Kılıf Temelli Eğitim

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, SAS'unda 12 hafta süreyle ilerleyici elevasyon açılarında uygulanan skapular kontrol egzersizlerinin tek başına ve glenohumeral rotasyon egzersizleri ile birlikte uygulanmasının ağrı, fonksiyonel aktivite düzeyi ve 5 farklı omuz abduksiyon pozisyonundaki akromiohumeral mesafeye etkisi araştırıldı. Sonuç olarak, her iki egzersiz grubunun eğitim sonrasında bütün ölçüm parametrelerinde eğitim öncesine göre iyileşme sağladığı bulundu. Ancak, sadece periskapular egzersizler (STE) ile kıyaslandığında, egzersiz eğitimine ilerleyici açılardaki glenohumeral rotasyon egzersizlerinin (SRTE) eklenmesinin hastaların aktivite ağrısının azaltılmasında, AHM değerlerinin (0°, 30°, 45°, 60° ve 90° abduksiyon pozisyonlarında) ve fonksiyonel aktivite düzeylerinin artırılmasında daha etkili olduğu gösterildi.

Subakromial ağrı sendromunun rehabilitasyonunda en önemli hedeflerden biri kol hareketleri sırasında omuz kompleksinin birbirleri ile uyumunun restorasyonunu sağlayarak semptomların ortadan kaldırılmasıdır (31, 33, 159). Kol elevasyonunun fazları sırasında skapulotorasik ve glenohumeral eklemlerin koordineli hareketleri optimal subakromial aralığın korunabilmesinde anahtar öneme sahiptir (2, 17-19, 63, 159). Son yıllarda yapılan çalışmalarda, periskapular kasların aktivite değişimlerine bağlı skapulanın mobilitesinin azalması ile rotator kılıf kaslarının kuvvet üretimindeki değişimlerin AHM'yi azaltabileceği ve sonucunda ise subakromial sıkışma riskini artırabileceği raporlanmaktadır (15, 27, 31, 51, 100, 145, 160, 161). Bu nedenle, subakromial ağrı sendromunun rehabilitasyonunda optimal AHM'nin sağlanabilmesi, semptomların azaltılması ve fonksiyonelliğin artırılması için periskapular ve rotator kılıf kaslarının nöromuskuler kontrolünün artırılması, dinamik stabilizasyon ve propriosepsiyon mekanizmalarının restorasyonu üzerinde durulmaktadır (27-33).

Bu çalışmada ki hastalardan bir gruba skapula odaklı bir egzersiz eğitim programı diğer gruba ise skapula ile birlikte rotator kılıf kaslarını (glenohumeral eklemin rotasyon komponentlerini) hedef alan bir egzersiz programı uygulandı. Hipotezimiz; skapular kontrol egzersizlerinin optimal glenoid kavite pozisyonunun sağlanmasında etkili olabileceğiydi. Skapular kontrol ile birlikte rotator kılıf kaslarının doğrudan kuvvet eğitimlerinin birlikte uygulanmasının ise hem optimal glenoid kavite pozisyonunu hem de humerus başının glenoid içinde pozisyonlanmasına katkı

sağlayabileceğiydi (27-34). Bu egzersiz eğitimlerinin optimal AHM değerlerinin artırarak hastaların semptomlarının azaltılmasında ve fonksiyonelliklerinin artırılmasında etkili olabileceği düşünüldü. Egzersizlerin doğru üst gövde postüründe yapılmasının etkinliği artıracağı göz önünde bulundurularak skapular kontrol egzersizleri, daha fazla periskapular kassal aktivite sağlayabilmek için derin abdominal kas aktivitesi ile yaptırıldı (157). Glenohumeral rotasyon egzersizleri ise hem abdominal kas aktivitesi hem de periskapular kas aktivitesi ile yaptırıldı. Her iki eğitim grubuna da erken dönem egzersizleri olarak postüral düzgünlüğün sağlanmasına yönelik germe egzersizleri ile özellikle serratus anterior, orta ve alt trapez gibi periskapular kaslarının nöromuskuler kontrolünün artırılmasını hedefleyen egzersizler seçildi. Çünkü postüral yetersizlik teorisine göre üst gövdenin postüral deviasyonları (adaptasyonel veya anatomik değişiklikleri) omuz ağrısı ile yakından ilişkilidir (81). Zayıf bir üst gövde postürü skapula ve kol hareketlerini kısıtlayarak subakromial aralıkta azalmaya ve sonucunda rotator kılıf patolojilerine yol açabilmektedir (77, 81). Bu nedenlerden dolayı rehabilitasyonun erken aşamasında skapulanın istirahat postürünün geliştirilmesi, omuz hareketlerinin restorasyonu ve üst gövdenin postüral düzgünlüğünün sağlanmasıyla hastaların ağrı ve fonksiyonellik kaybı gibi semptomlarının ortadan kaldırılması amaçlandı.

Bu çalışma için seçilen egzersiz eğitim programlarında, her iki grup için de subakromial aralığın dinamik doğası göz önünde bulundurularak kol gövde yanında yapılan egzersizlerden başlanarak ağrı kontrollü olacak şekilde omuz 90° abduksiyon pozisyonunda yapılan egzersizlere ilerlenmesi amaçlanarak oluşturuldu. Myers ve ark. (161) subakromial ağrı sendromunda humerus başının superior yönlü yer değiştirmesinin istirahat pozisyonu olarak tanımlanan kol gövde yanındaki pozisyon ile kıyaslandığında aktif kol elevasyonu sırasında çok daha fazla olduğunu bildirmektedir. Bu durum artan orta deltoid aktivitesine karşı azalmış olan rotator kılıf kas aktivasyonu ile ilişkilidir (159, 161, 162). Üstelik, aktif humeral elevasyon sırasında periskapular kasların aktivite değişimleri, azalmış skapular mobiliteye ve yetersiz akromion elevasyonuna zemin hazırlayarak subakromial aralığı azaltabilmektedir (2, 15, 51). Bu nedenlerden yola çıkıldığında, rotator kılıf ve periskapular kasların nöromuskuler kontrolünün kol elevasyonunun ilerleyici açlarına odaklanarak geliştirilmesi, glenohumeral eklem ve skapular ritmin restorasyonu ile

AHM'nin değişen kol elevasyon açılarındaki dinamik gelişimine katkı sağlayarak hastaların semptomlarının azaltılması ve fonksiyonelliğin artırılmasında etkili olabilir.

5.1. Ağrı

Subakromial ağrı sendromlu hastaların temel şikâyeti olan ağrı çoğunlukla aktivite ile açığa çıkmaktadır (27). Ağrının mümkün olan en erken dönemde ortadan kaldırılması, ağrı nedeni aktif omuz fonksiyonlarının kısıtlanması ve kassal inhibisyonun önlenmesiyle hasta memnuniyetinin sağlanması açısından önemlidir (163). Bu çalışmada tercih edilen her iki egzersiz programının da istirahat, aktivite ve gece ağrı şiddetlerinin azaltılmasında hastalara klinik olarak anlamlı yarar sağladığı bulundu. Hastaların eğitim öncesinde istirahat ağrıları hafif şiddette, aktivite ve gece ağrıları ise orta şiddetteydi ve birbirleri ile benzerdi. Eğitim sonrasında ise grupların ağrı şiddetlerindeki azalma minimal klinik anlamlılık olarak kabul edilen 17 mm'lik eşik değerin üzerinde olduğu görüldü (138). Grupların ortalama ağrı şiddeti azalmaları istirahatte 28 mm, aktivitede STE Grubunda=56 mm; SRTE Grubunda=66 mm ve gece ağrısında STE Grubunda=38 mm; SRTE Grubunda= 51 mm olarak bulundu. Gruplar arası farklara bakıldığında ise; her iki egzersiz programının da hastaların istirahat ve gece ağrı şiddetlerinin azaltılmasındaki oranı benzerdi (istirahatte: STE=%100; SRTE=%100 ve gece: STE=%94,4; SRTE=%100). Bu sonuçlar, her iki eğitim grubu için benzer olarak tercih edilen soğuk uygulama ile ağrının ve inflamasyonun azaltılmasının, germe egzersizleri ile skapulotorasik ve glenohumeral eklemlerin birbirleri ile uyumlu hareketlerinin restorasyonun ve skapular kontrol egzersizleri ile alt trapez/serratus anterior kontrolünün artırılmasının ağrı şiddetinin azaltılmasında etkili olduğu şeklinde yorumlandı. Omuz rehabilitasyonunun erken dönemlerinden itibaren pektoralis minör kasının ve posterior omuz gerginliğinin azaltılmasının, skapulanın istirahat postürünün geliştirilmesini ve istemli kas kontrolünün artırılmasını sağlayarak ağrının ortada kaldırılmasında etkili olduğu gösterilmiştir (32, 50, 94, 95, 155, 156, 164, 165). Ayrıca, Lombardi ve ark. (166) ile Struyf ve ark. (27) yaptıkları çalışmaların sonucunda ise skapular kontrolün artırılmasının subakromial ağrı sendromunda ağrının azaltılmasında etkili olduğunu raporlamıştır. Bu sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir. Bu nedenle subakromial ağrılı hastalarda erken dönemden itibaren soğuk uygulamanın, postüral düzgünlüğün

sağlanmasının ve skapular kontrolün artırılmasına yönelik egzersizlerin ağrının azaltılmasında etkin şekilde kullanılmasını önermekteyiz.

Ancak grupların eğitim sonrası aktivite ağrısındaki azalma oranı SRTE grubunda daha fazlaydı (STE=%85,2; SRTE=%95,1). Grupların eğitim sonrasında kaydedilen aktivite ağrı şiddetlerinin ortalamaları (STE=0,9 mm; SRTE=0,3 mm) arasındaki 0,6 mm'lik farklılık minimal klinik anlamlı değişimden (17 mm) daha az olup klinik olarak bir önem teşkil etmemektedir. Araştırmamızda skapular kontrol egzersizlerine ek olarak verilen rotator kılıf kuvvetlendirme egzersizlerinin, daha fazla rotator kılıf aktivasyonu sağladığı ve böylece humerus başının glenoid kavite içerisinde yukarı yönlü translasyonunu azaltarak rotator kılıf tendonlarının mekanik kompresyona bağlı irritasyonunu azalttığı ve nihayetinde hastaların ağrısının azaltılmasında sadece skapular kontrol egzersizleri verilen gruba göre daha etkili olduğu düşünülebilir. Subakromial ağrı sendromunda kol hareketleri sırasında agonist kasın esneklik ve kuvvet defisitinin antagonist kasın aktivite artışı ile kompanse edilmesi subakromial aralıkta azalmaya, omuz kompleksinin disfonksiyonuna ve nihayetinde rotator kılıf tendonlarında yapısal hasara yol açabilmektedir (167). Kol hareketleri sırasında rotator kılıf kaslarının subakromial aralıkta kompresyonu özellikle supraspinatus tendonunda dejenerasyona ve tendon yapısında bozulmaya neden olabilir (168). Uzun süreli ve tekrarlı olarak devam eden kompresyon tendonun mikro yırtıkları, parsiyel veya tam kat yırtıkları ile sonuçlanabilir (168). Tendonun tekrarlayan mikro travmaları sinovyal dokuda akut inflamasyona neden olarak sinovyum içerisindeki pro-inflamatuar sitokinlerin artışına bağlı olarak hastalarda ağrı ve fonksiyon kaybına yol açabilir (169) Bu nedenle, periskapular kaslar ile birlikte rotator kılıf kaslarının doğrudan kuvvet eğitimleri ile dinamik kontrolünün artırılmasının, skapulotorasik ve glenohumeral eklemlerin birbirleri ile koordineli hareketlerinin restorasyonunu sağlayarak subakromial kompresyonu azalttığı ve nihayetinde de subakromial ağrının ortadan kaldırılmasına yardımcı olacağı söylenebilir.

5.2. Akromiöhumeral Mesafe

Bu çalışmaya dahil edilen hastaların eğitim öncesinde her bir aktif omuz abduksiyon açısında ölçülen AHM değerleri sağlıklı kontrol grubundan daha az

olduğu bulundu. Ancak eğitim gruplarında yer alan hastaların AHM değerleri birbirleri ile benzerdi. On iki haftalık eğitim sonunda ise, periskapular kuvvet egzersizlerinin ve periskapular egzersizlere ek doğrudan rotator kılıf kaslarının kuvvet egzersizlerinin de hastaların etkilenen omuzlarının 0° , 30° , 45° , 60° ve 90° omuz abduksiyon pozisyonunda ölçülen AHM değerlerini artırdığı bulundu. Gruplar arası farklara bakıldığında ise; her bir omuz abduksiyon açısında ölçülen AHM değerleri genel olarak SRTE grubunda STE grubuna göre daha fazla bulundu. Üstelik, SRTE grubu için ölçülen AHM değerleri, SK grubunun dominant omuzlarından daha yüksek değerlere ulaştı. Ancak bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Bu çalışmada eğitim gruplarının ve sağlıklı kontrol grubunun AHM değerleri kol gövde yan pozisyonundan (0° abduksiyon) başlanarak 30° , 45° , 60° ve 90° omuz abduksiyon pozisyonlarında ölçüldü. Ölçümler için 5 farklı omuz abduksiyon pozisyonunun tercih edilmesinin iki önemli nedeni vardı. Bunlardan birincisi deltoid kasının humerus başının yukarı yönlü yer değiştirmesindeki rolüydü (159, 161, 162, 170). Çünkü kol gövde yanında iken deltoid kasının oluşturduğu abduksiyon momenti sıfırken omuz 90° abduksiyon pozisyonuna doğru ilerlendiğinde deltoid kası omuz kompleksi için önemli bir abduktör rol üstlenmektedir (170). Deltoid kasının kol elevasyonu ile artan abduktör momentine karşı rotator kılıf kasları tarafından oluşturulan dinamik stabilizasyon sisteminin yetersiz kalması humerus başının yukarı yönlü translasyonu anormal artırabilmekte ve AHM'nin patolojik azalmasına neden olabilmektedir (170). Bir diğer neden ise, değişen omuz abduksiyon pozisyonlarında skapula pozisyonlarının da farklılık göstermesiydi (134, 170, 171). Önceki yıllarda yapılan birçok çalışmada, subakromial ağrılı bireylerde kol elevasyonunun fazları sırasında skapulanın yukarı doğru rotasyonu ile posterior tiltinin azalması ve internal rotasyonunun artması gibi anormal skapular kinematikler bildirilmektedir (134, 170, 171). Kol elevasyonu sırasında skapulanın yukarı doğru rotasyonunun ve posterior tiltinin azalması akromionun elevasyonunu ve AHM miktarını azaltmaktadır (170). Biyomekaniksel açıdan bakıldığında rotator kılıf kaslarının ve periskapular kasların nöromusküler kontrol yetersizlikleri omuz kompleksinin mekanik yetersizliğine ve sonucunda ise kol abduksiyonu ile subakromial kompresyona ve hastalarda ağrılı ark bulgularına yol açabilmektedir. (1, 8, 20). Bu nedenler sentezlendiğinde, glenohumeral ve skapular kinematiklerin kol elevasyonunun ilerleyici açılarında farklı etkilenim

göstermeleri, benzer omuz açılarında AHM'nin dinamik doğasındaki patolojik azalmanın oranının da değişiklik gösterebileceğini akla getirir. Bu yüzden AHM gibi dinamik bir yapının ilerleyici ve aktif omuz açılarında değerlendirilmesi biyomekaniksel yetersizliklerden kaynaklı subakromial kompresyonun saptanmasına yardımcı olabilir.

Etkilenen veya Dominant Omuz

Eğitim öncesinde her iki gruptaki hastalar için en geniş AHM değerleri 0° abduksiyon (kol gövde yanı) pozisyonundaydı. Omuz 60° abduksiyon pozisyonuna ilerlendiğinde daha önceki çalışmalar ile benzer şekilde AHM değerlerindeki azalmanın en fazla olduğu (ortalama değişim: STE=4,1 mm; SRTE=3,2 mm) ve AHM'nin anatomik olarak en dar sınırlarına indiği bulundu (1, 60, 66, 68). Sağlıklı kontrollerde ise kol elevasyonu ile AHM değerlerindeki azalma eğiliminin çok daha az olduğu bulundu (ortalama değişim=2,8 mm). Literatürde subakromial ağrıda kolun aktif abduksiyonu sırasında AHM değerlerindeki azalmanın etkilenen omuz için ortalama 5 mm'ye kadar artabileceği, sağlam omuzlarda ise bu değişimin ortalama 2 mm olduğu bildirilmektedir (60). Bu sonuçlar çalışmamız ile paralellik göstermektedir. Sağlıklı kontroller ile kıyaslandığında subakromial ağrılı hastalarda görülen AHM değerlerinin patolojik azalması periskapular kasların kontrol yetersizliği ve rotator kılıf kaslarının ağrı inhibisyonu ve/veya nöromuskuler kontrol kaybı ile ilişkili olabilir (9, 101). Eğitim sonrasında ise grupların kol elevasyonun fazları sırasındaki dinamik AHM azalmasının STE grubu= ortalama 3,1 mm; SRTE grubu =ortalama 3,3 mm bulundu. Gruplar arasındaki dinamik AHM azalma eğilimi benzer görünmesine rağmen bu farklılık rölatif olarak açığa çıkmış olabilir. Çünkü, omuz pozisyonlarının tedavi ile elde edilen yüzde gelişimleri göz önüne alındığında SRTE grubundaki AHM gelişimlerinin daha fazla olduğu bulundu (STE Grubu: 0°=%4; 60°=%22,3; SRTE Grubu: 0°=%23; 60°=%47,8). AHM'nin dinamik azalma eğiliminin korunması ile birlikte pozisyonel AHM değerlerinin de artırılması subakromial kompresyonun engellenmesini sağlar. Bu yüzden; ilerleyici omuz abduksiyon açılarında skapular kontrol egzersizleri ile birlikte rotator kılıf kuvvetlendirme egzersizlerinin birlikte uygulanması humerus başının glenoid kavite

içinde dinamik pozisyonunu daha fazla geliştirerek AHM değerlerinin anatomik sınırlar içinde korunmasına yardım edebilir.

Grupların 0° abduksiyon pozisyonunda AHM değişimleri (eğitim öncesi-sonrası) incelendiğinde; STE grubunda eğitim sonrasında fark bulunmazken (ortalama fark=0,4 mm), SRTE grubunun AHM değerlerinde ortalama 2,4 mm artış bulundu. Gruplar arası karşılaştırmalara bakıldığında, SRTE grubunun etkilenen omuzlarının AHM değerlerinin SK grubunun dominant omuzları ile benzer sınırlara ulaşırken (ortalama fark=0,8 mm fazla) STE grubunun AHM değerleri SK grubundan daha düşüktü (ortalama fark=1,6 mm). Önceki yıllarda yapılan çalışmaları incelediğimizde, subakromial ağrılı hastalarda uygulanan egzersiz eğitimlerinin 0° abduksiyon pozisyonunda ölçülen AHM değerleri üzerine etkisinin çelişkili olduğu görüldü (22, 172-174). Bu durum AHM ölçümleri sırasındaki standardizasyon farklılığından (ölçüm cihazı farklılığı, ölçümler sırasındaki üst gövde postürü veya omuz pozisyonu gibi) veya çalışmalarda tercih edilen egzersiz programlarının çeşitliliğinden (süre, şiddet, frekans veya egzersiz çeşitliliği vb. gibi) kaynaklanabilir. Subakromial ağrılı hastalarda kol gövde yan pozisyonunda (0° abduksiyonda frontal düzlemde) ve dik oturuşta etkilenen omuz AHM değerlerinin sağlam tarafa kıyasla azaldığı bilinmektedir (114, 174). Ancak ölçüm yöntemleri, omuz pozisyonu (skapular düzlemde ölçüm) veya atletik popülasyonda yapılan ölçümlerde tersi sonuçlar da bildirilmektedir (4, 21, 174). Üstelik önceki çalışmaların bazılarında subakromial ağrılı hastalarda uygulanan egzersiz eğitiminin 0° abduksiyon pozisyonunda ölçülen AHM değerlerini etkilemediği raporlanmıştır (22, 173). Aksine Kim ve ark. (172) periskapular kasların izometrik kontraksiyonunun AHM'yi genişlettiğini göstermişlerdir. Benzer şekilde alt trapez ve serratus anterior kaslarına elektrik stimülasyonu sırasında ölçülen AHM'nin nötral üst gövde postüründe ölçülen değerlerden daha fazla olduğu bildirilmektedir (35). Ancak bu çalışmalar anlık etkiyi değerlendirmekte olup, herhangi bir egzersiz eğitiminin AHM üzerine uzun dönem etkisi ile ilgili bir sonuç vermemektedir. Çalışmamız ise hastalara uygulanan farklı egzersiz eğitimlerinin AHM üzerine etkisini ortaya koymak için yapıldı ve ölçümler sırasında hastalara herhangi bir postürel düzeltme uygulanmadı. Ölçümlerin tamamı hastaların kendilerini rahat hissettikleri üst gövde postürleri referans alınarak gerçekleştirildi. Nedeni ise kişilerin postürel düzeltme komutu ile özellikle alt trapez

ve serratus anterior kaslarına kontraksiyon yaptıracağı ve bu duruşun skapular pozisyonu etkileyebileceğini düşünmemizdi (35). Geçmiş yıllardaki çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada, skapular kontrol egzersizleri ile birlikte rotator kılıf kaslarına yönelik verilen doğrudan kuvvetlendirme egzersizlerinin 0° abduksiyon pozisyonunda ölçülen AHM değerlerini arttırdığı gösterildi. Bu durum şu şekilde açıklanabilir. Kol gövde yanında iken deltoid kası abduktör moment oluşturmaz (175). Subakromial ağrılı hastalara 12 hafta süre ile omuz ER ve IR egzersizlerinin uygulanması, infraspinatus, teres minör ve subskapularis gibi omuz depresör kaslarının ağrıya bağlı inhibisyonunu ortadan kaldırarak ve nöromusküler kontrollerini artırıp humerus başının glenoid içindeki pozisyonlanmasına katkı sağlamış ve böylece AHM değerini artırmış olabilir.

30°, 45°, 60° ve 90° abduksiyon pozisyonlarında eğitim gruplarının AHM değişimleri (eğitim öncesi-sonrası) incelendiğinde, her iki grubun da AHM değerlerinin bütün açılarda arttığı bulundu. Tedavi sonrası SRTE grubunun AHM değerlerinin SK grubunda ölçülen AHM değerleri ile benzer değerlere ulaştığı bulundu. Ancak, STE grubunun AHM değerleri tedavi öncesine göre artmakla birlikte SK grubundan daha az bulundu. Egzersiz eğitimlerinin grupların ortalama AHM değişimleri üzerine etkisine bakıldığında; 30° abduksiyon pozisyonunda STE grubunda 1,4 mm (%19,2), SRTE grubunda ise 2,6 mm (%29,9), 45° abduksiyon pozisyonunda STE grubunda 1,5 mm (%23,8), SRTE grubunda ise 2,8 mm (%36,8), 60° abduksiyon pozisyonunda STE grubunda 1,4 mm (%22,3), SRTE grubunda ise 3,2 mm (%47,8) ve 90° abduksiyon pozisyonunda STE grubunda 1,5 mm (%22,7), SRTE grubunda ise 3 mm (%40) olduğu görüldü. Literatürde, çalışmamızla benzer egzersiz programlarını uygulayan ve AHM değerlerini 5 farklı omuz abduksiyon açısında değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Bu nedenle egzersiz eğitimleri ile elde ettiğimiz AHM gelişimleri diğer çalışmalar ile kıyaslanamadı. Ancak, grupların çalışma ile ortaya konulan AHM değişimleri, bu çalışma için hesaplanan SEM'den daha büyük olduğu gösterildi (SEM=1,19 mm). SEM'in hatadan ziyade gerçek bir değişiklik tespit eden bir eşik değer olduğu düşünüldüğünde gruptaki AHM değerlerindeki artışın hastaların semptomlarının azaltılmasında ve fonksiyonel aktivite düzeylerinin artırılmasında klinik olarak anlamlı iyileşme sağladığı sonucuna varılabilir (176).

Gruplar arası farklılıklara bakıldığında ise, 4 aktif omuz abduksiyon pozisyonunda da AHM değerlerindeki artış STE grubu ile kıyaslandığında SRTE grubunda daha fazlaydı (30° ve 45° abduksiyonda ortalama fark=2,6 mm, 60° abduksiyonda ortalama fark= 2,2 mm, 90° abduksiyonda ortalama fark= 2,5 mm)). Eğitim grupları SK grubu ile kıyaslandığında ise; SRTE grubunda ölçülen AHM değerlerinin eğitim sonrasında SK grubundan daha fazla olmakla birlikte bu fark anlamlı değildi (30° abduksiyonda ortalama fark =0,9 mm; 45° abduksiyonda ortalama fark = 0,8 mm; 60° abduksiyonda ortalama fark =0,3 mm ve 90° abduksiyonda ortalama fark =0,7 mm). Ancak STE grubunun AHM değerleri SK grubuna göre daha az bulundu (30° ve 90° abduksiyonda ortalama fark =1,7 mm; 45° abduksiyonda ortalama fark = 1,8 mm; 60° abduksiyonda ortalama fark =1,9 mm). Literatürde, subakromial ağrılı bireylerde uygulanan egzersiz eğitimlerinin AHM üzerine etkilerini araştıran birçok çalışma yer almasına rağmen bu çalışmaların metodolojik farklılıkları elde edilen sonuçların geçmiş çalışmalar ile kıyaslanmasını zorlaştırmaktadır (9, 21, 22, 173). Bu metodolojik farklılıklar, eğitim sürelerindeki değişkenlik, egzersiz eğitimlerinin çeşitliliği ve AHM ölçümleri sırasındaki omuz pozisyonları (pasif abduksiyon açılarının tercih edilmesi, skapular veya frontal düzlemde yapılan ölçümler gibi) olarak sıralanabilir (9, 21, 22, 173). Ancak bu çalışmaların metodolojik farklılıklarından bağımsız olarak ortak sonucu, egzersiz eğitimlerinin subakromial ağrıda AHM'yi artırdığıdır (9, 21, 22, 173). Bu çalışma diğer çalışmalardan farklı olarak subakromial ağrılı hastalarda, periskapular ve/veya rotator kılıf kaslarının nöromusküler kontrollerinin artırılmasının kol gövde yanı pozisyondan başlanarak yüksek omuz abduksiyon açılarına ilerlenecek şekilde uygulanmasının farklı abduksiyon açılarındaki AHM değerlerinin gelişimine etkisini göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre, periskapular egzersiz eğitimleri ile skapular kontrolün artırılması farklı omuz abduksiyon açılarında glenoid kavitenin pozisyonunun restorasyonunu sağlayarak AHM değerlerini artırabilmektedir. Bu programa doğrudan rotator kılıf kaslarının kuvvet eğitimleri eklenmesi, kol elevasyonu sırasında humerus başının inferior translasyonunu sağlayarak AHM değerlerinde daha fazla artış ortaya koymaktadır. Ancak dikkat edilmesi gereken önemli nokta rotator kılıf kaslarının doğrudan kuvvet eğitimlerinde, bu kasların ağrıya bağlı kassal inhibisyonu ve deltoid kasının kol elevasyonu ile artan abduktör momentini de göz önünde bulundurarak egzersizler kol gövde yanı pozisyondan

başlanarak ağrı kontrollü olarak kol 90° abduksiyona doğru ilerlenmelidir (25, 26, 170, 175, 177-179). Böylece farklı omuz abduksiyon açılarında subakromial mekanik kompresyon ve ağrı olmaksızın rotator kılıf kasları ile deltoid arasındaki kuvvet-çifti ilişkisi geliştirilerek AHM değerleri kol elevasyonu boyunca sürdürülebilir (170, 175).

Eğitim Gruplarının Etkilenen ve Sağlam Omuz Karşılaştırması

Bu çalışmada hastaların eğitim öncesinde 60° aktif abduksiyon pozisyonunda ölçülen AHM değerleri subakromial sıkışma için bahsedilen 7 mm'lik patolojik eşik değerinin altındaydı (1, 60, 66). Ancak son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda AHM değerlerinin 7 mm'lik patolojik eşik değerinin üzerinde olmasına rağmen hastaların subakromial kompresyona bağlı şikayetlerden yakındığı bildirilmektedir (21). Bu nedenle hastaların sıkışma sendromu açısından değerlendirilmesinde etkilenen omuz ile sağlam omuz arasındaki AHM farkının değerlendirilmesinin daha doğru bir yaklaşım olacağı bildirilmektedir (21). Omuzlar arasındaki farkın 2,1 mm'den daha fazla olmasının rotator kılıf kaslarının disfonksiyonu ve subakromial ağrı ile ilişkilendirilebileceği raporlanmıştır (21). Çalışmamızda eğitim öncesi hastaların omuzlar arası AHM değerleri kıyaslandığında aradaki farkın STE grubu için ortalama 5 mm iken, SRTE grubu için 4,6 mm olduğu bulundu. Eğitim sonunda ise bu fark STE grubu için ortalama 4 mm'ye (%20), SRTE grubu için ortalama 3 mm'ye (%34,8) azaldı. Bu çalışmada özellikle skapula retraksiyonu veya retraksiyon ile kombine glenohumeral rotasyon egzersizlerinin bilateral olarak uygulanması hastaların sağlam omuzlarının da AHM gelişimlerine katkı sağlayarak rölatif bir fark açığa çıkarmış olabilir. Çünkü etkilenen tarafta eğitim ile elde edilen AHM değerinin, eğitim öncesi sağlam taraf değeri ile kıyasladığımızda SRTE verilen grupta omuzlar arası farkın 0,9 mm olduğu bulundu. Ancak bu değer STE grubu için 3,6 mm'ydı. Bu sonuca göre, periskapular egzersizlerin glenohumeral rotasyon egzersizleri ile birlikte uygulanmasının SAS'unda omuzlar arası defisitinin azaltılmasında etkili olarak kullanılabilir.

Sağlam veya Non-dominant Omuz

Literatürde subakromial ağrı sendromunda sağlam omuzda AHM'nin azaldığını gösteren bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada hastaların sağlam omuzları ile sağlıklı kontrollerin non-dominant omuzlarının AHM değerleri literatürde

subakromial aralığın en dar olduğu açı olarak bildirilen omuz 60° aktif abduksiyon pozisyonunda ölçüldü (1, 60, 66, 68). Eğitim öncesinde hastaların sağlıklı omuzlarının AHM değerleri SK grubunun AHM değerleri ile benzerdi. Eğitim sonrasında hastaların sağlam omuzlarının 60° aktif abduksiyon pozisyonunda ölçülen AHM değerlerinin arttığı bulundu (STE=0,7 mm; SRTE=1,6 mm). Ancak bu artış gruplar arasında farklı değildi. Egzersiz eğitimi sonrasında hastaların sağlam omuzlarının AHM değerlerindeki artış uygulanan egzersizlerin bilateral doğasından kaynaklı periskapular ve rotator kılıf kaslarının nöromuskuler kontrollerinin atması ile meydana gelmiş olabilir.

5.3. Fonksiyonel Aktivite Düzeyi

Hastaların günlük yaşamda fonksiyonel aktiviteleri gerçekleştirme yeteneklerindeki değişim SPADİ Skoru ile ölçüldü (143, 144). SPADİ, omuz bozukluğu olan bireylerin semptom ve şikayetlerinin günlük aktiviteleri gerçekleştirme yeteneklerini nasıl etkilediğine odaklanır (143, 144). Bu çalışmada grupların eğitim sonrasında SPADİ-Toplam skorundaki değişimin, minimum klinik iyileşme için kabul edilen 18,75 eşik değerini aştığı bulundu (145). SPADİ skorunun alt parametreleri incelendiğinde ise, grupların eğitim sonrası SPADİ-Ağrı skorundaki değişimleri benzerdi. Ancak SPADİ-Özür (STE=%91,3 (50,1); SRTE=%97,1 (50,9)) ve SPADİ-Toplam skoru (STE=%91,5 (52,8); SRTE=%96,6 (56,9)) değişim oranları SRTE eğitimi verilen grupta daha fazlaydı. Elde edilen sonuçlar çalışmada tercih edilen her iki egzersiz eğitim programının da kendi kendine bildirilen özür üzerinde klinik olarak yararlı etkiler sağladığını göstermektedir. Literatürde egzersiz eğitimlerinin SAS'da fonksiyonel aktivite düzeyi üzerine etkisini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (8, 23, 24, 30, 32, 33, 134, 155, 156, 163, 180-183). Bu çalışmalardaki egzersiz eğitimleri (içeriği, süresi ve şiddeti) çok çeşitli olmakla birlikte hepsinin ortak sonucu, egzersiz eğitimlerinin içeriğine bakılmaksızın hastaların özür seviyelerinin azaldığıydı (8, 23, 24, 30, 32, 33, 134, 155, 156, 163, 180-183). Ancak bugüne kadar yapılan hiçbir çalışmada ilerleyici omuz abduksiyon açılarında skapular kontrole veya skapula ile birlikte rotator kılıf kaslarının kontrolüne yönelik bir egzersiz eğitim programının hastaların özür seviyelerine etkisi ile ilgili bir sonuca rastlanmadı. Subakromial ağrılı hastalarda günlük yaşam aktivitelerinin çoğunlukla omuzun

elevasyon pozisyonlarını içermesi göz önüne alındığında, farklı omuz elevasyon açılarında skapular ve glenohumeral kinematikleri geliştirilmesinin hastaların özür seviyelerinin azaltılmasında etkili olacağı düşünülebilir. Bu çalışmada tercih edilen (ilerleyici omuz elevasyon açılarında periskapular kaslar ile birlikte rotator kılıf kaslarının nöromuskuler kontrolünün artırılmasına yönelik) egzersizlerin, skapular ve glenohumeral kinematikleri geliştirilmesi ile doğru üst gövde biyomekaniğinin kazanılmasını sağlayarak hastaların günlük yaşamdaki özür seviyelerinin azaltılmasında etkili olduğu düşünülebilir.

5.4. Hasta Memnuniyeti

Subakromial ağrılı hastalarda hasta memnuniyeti objektif değerlendirmelerden bağımsız olarak hastanın rehabilitasyon hizmetinden ne kadar fayda gördüğü ve kendisini ne kadar iyileşmiş hissettiği ile ilgilidir (184-186). Ancak, objektif değerlendirme yöntemleri hastaların semptomlarındaki ve fonksiyonel aktivite düzeylerindeki değişimler hakkında bilgi vermektedir. Yapılan çalışmalarda hasta memnuniyet anketlerinin sonuçlarının objektif değerlendirmelerin sonuçları ile korele olmadığı gösterilmiştir (184, 185). Bu nedenle, son yıllarda rehabilitasyon hizmeti sonrasında hastanın memnuniyetinin değerlendirilmesi önem kazanmaktadır (184). Memnuniyeti yüksek olan hastalar rehabilitasyona daha uyumlu olup ve devam eden seanslara katılma konusunda da daha heveslidir. Hasta memnuniyeti, hastanın kendisine sunulan tedaviden memnun olma derecesinin sorgulandığı basit bir soru olabileceği gibi daha kapsamlı bir değerlendirme ölçütü de olabilmektedir. Ancak literatürde hasta memnuniyetinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçütlerin içtutarlılıkları yetersiz olduğu raporlanmaktadır (187). Bu nedenle bu çalışmada hasta memnuniyeti “tedavi memnuniyetleri” ve “iyileşme yüzdeleri” şeklindeki basit sorular ile değerlendirildi. Değerler ise yüzde cinsinden hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında ise, eğitim gruplarının objektif yöntemler ile değerlendirilen ağrı, fonksiyonel aktivite düzeyi ve AHM değerlendirmeleri arasında farklılık görülmesine rağmen her iki grupta da yer alan hastaların kendilerine uygulanan tedaviden benzer şekilde memnun oldukları bulundu. Bu çalışmadaki hastalara 12 hafta süre ile eşit şartlarda rehabilitasyon hizmetlerinin uygulanması ve hasta-terapist ilişkisinin yüksek düzeyde olması gibi nedenler hastaların tedavi beklentileri ve dolaylı olarak iyileşme

inançlarında olumlu etkiler sağlamış olabilir. Grupların egzersiz eğitimlerinin içerikleri farklılık göstermesine rağmen hastaların benzer memnuniyet düzeylerine ulaşmaları sağlanabilmiştir.

Limitasyonlar

Bu çalışmada uygulanan egzersiz programlarının periskapular ve rotator kılıf kas kuvveti üzerine etkisi değerlendirilmemiştir. Bu bir limitasyon olarak görülebilir. Ancak, SAS'unda hastalar etkilenen omuz kullanımını azaltabilmektedir. Üstelik özellikle orta şiddetli ağrı nedeniyle merkezi motor kortikospinal uyarılabilirliğin azalması veya inhibisyonu gibi motor stratejiler kas kuvvet değişimlerine neden olabilmektedir (188). Bu çalışmada kaydedilen orta şiddetli ağrı, hastaların eğitim öncesi kas kuvvetini etkileyebileceğinden egzersiz eğitimi ile sağlanabilecek olası kas kuvvet gelişiminin objektif olarak ortaya konmasını engelleyebilirdi. SAS'unda egzersiz eğitimlerinin kas kuvvet gelişimi üzerine etkisinin ortaya konmasında, ağrı şiddeti az olan hastalarda yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulabilir.

Omuz elevasyon açıları AHM ölçümlerinde gonyometre yardımı ile belirlendi. Ancak hastaların eğitimler sırasında skapula retraksiyon ve glenohumeral rotasyon egzersizleri için ilerleyici omuz açıları objektif olarak ölçülemedi.

Hastaların etkilenen omuzlarının ve sağlıklı kontrol grubunun dominant omuzlarının AHM ölçümleri 5 farklı omuz abduksiyon açısında ölçüldü. Ancak eğitim gruplarının sağlam omuzları ile sağlıklı kontrol grubunun non-dominant omuzlarının AHM ölçümleri zaman kısıtlılığı ve maliyet sebebiyle subakromial aralığın en dar olduğu açı olan omuz 60° aktif abduksiyon pozisyonunda ölçüldü. Bireylerin etkilenen ve sağlam omuz arasındaki AHM farkları sadece 60° abduksiyon pozisyonunda gösterilirken, 0°, 30°, 45° ve 90° abduksiyon pozisyonlarındaki farklar objektif olarak gösterilemedi.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma ile SAS'unda on iki hafta süreli ilerleyici elevasyon açılarında uygulanan periskapular egzersizlerin (STE) semptomların azaltılmasında, fonksiyonelliğin ve AHM değerlerinin artırılmasında etkili olduğu ancak bu eğitime glenohumeral rotasyon egzersizleri (SRTE) eklendiğinde elde edilen etkilerin daha fazla olduğu gösterildi.

Çalışma sonuçları aşağıda belirtildiği gibidir.

1. SAS'unda STE ve SRTE eğitimlerinin her ikisinde de ağrı şiddetinin azaltılmasında etkili olduğu görüldü. Ancak SAS'unda önemli bir parametre olan aktivite ağrısındaki azalmanın SRTE eğitiminde daha fazla olması nedeniyle omuz rehabilitasyonunda tercih edilebileceğini düşünmekteyiz.
2. SAS'unda egzersiz eğitimi ile hastaların fonksiyonel aktivite düzeylerinin her iki grupta da gelişme gösterdiği ancak SPADİ-Özür ve SPADİ-Toplam Skorundaki gelişmenin SRTE grubunda daha fazla olması nedeniyle daha etkili olduğu söylenebilir.
3. Çalışma öncesinde hastalarda benzer olan etkilenen omuz AHM değerlerinin, çalışma sonrasında her iki egzersiz programı ile arttığı bulundu. Ancak STE grubunun AHM değerleri SK grubundan daha az bulunurken SRTE grubunda SK grubu ile benzer değerlere ulaştığı görüldü. Omuz yaralanmalarında hazırlayıcı bir faktör olduğu kabul edilen AHM'nin SRTE grubunda daha fazla artırılması bu egzersiz programının daha etkili olduğu görüşünü desteklemektedir.
4. Çalışma öncesinde hastaların sağlam taraf 60° omuz abduksiyon pozisyonundaki AHM değerlerinin birbirleriyle ve SK grubunun non-dominant omuzları ile benzer olduğu bulundu. Eğitim sonrasında ise grupların sağlam omuz AHM değerlerinde artış elde edildi. Bu çalışma ile, skapula retraksiyonu ve retraksiyon ile glenohumeral rotasyon egzersizlerin bilateral olarak uygulanmasının hastaların sağlam omuzlarının da AHM gelişimlerine katkı sağladığı düşünülebilir.
5. Eğitim sonunda her iki grupta da PK esneklikleri ve PMI değerlerinin arttığı bulundu. Bu artışın SAS'unda glenohumeral kinematikleri ve üst

gövde postüral düzgünlüğünün geliştirilmesi amacıyla her iki grupta da aynı şekilde ve bilateral germe egzersizlerinin uygulanması ile elde edildiği söylenebilir.

6. Çalışmaya katılan hastaların tamamının IR hareket açıklıklarının arttığı bulundu. SAS'unda posterior kapsül ve pektoralis minör kısılalığının omuz IR hareketinin azalması ile ilişkisi açıktır. Bu çalışmada uygulanan posterior kapsül ve pektoralis minör germe egzersizlerinin hastaların IR hareket açıklıklarını artırmada etkili bir egzersiz yaklaşımı olduğu düşünülebilir.
7. Çalışma sonunda, hastaların memnuniyet oranları ve öz iyileşme oranları gruplar arasında farklılık göstermedi. Bu sonuca göre; hastalara rehabilitasyon hizmetinin eşit sunulması, hasta-terapist ilişkisinin yüksek düzeyde olması gibi faktörlerin eğitimlerinin içeriklerinin farklı olmasına rağmen hastalarda benzer memnuniyet düzeylerine ulaşmalarını sağladığı söylenebilir.

Sonuç olarak; subakromial ağrı sendromunun konservatif tedavisinde ilerleyici omuz elevasyon açılarında skapular kontrol egzersizlerinin tek başına veya doğrudan rotator kılıf kaslarını hedef alan kuvvetlendirme egzersizleri ile birlikte uygulanması, hastaların semptomlarının azaltılmasında, fonksiyonelliklerinin ve AHM değerlerinin artırılabilmesinde etkili bir yöntem olarak omuz rehabilitasyon programları içerisine güvenle eklenebilir. Ancak skapular kontrol ile glenohumeral rotasyon egzersizlerinin birlikte uygulanmasının elde edilen etkileri artırdığı görüldüğünden rehabilitasyon programlarına birlikte dahil edilmesini önermekteyiz.

Omuz yaralanmalarının rehabilitasyon sürecinde; kliniklerde ve klüplerde spor fizyoterapistleri tarafından sıklıkla kullanılan skapular kontrol ve rotator kılıf kuvvetlendirme egzersizlerinin ilerleyici omuz elevasyon açılarında uygulanmasının atletik bireylerin yaralanma sonrası spora dönüş süreçlerinde etkili, ilerleyici ve kullanışlı bir yöntem olduğunu söyleyebiliriz.

7. KAYNAKLAR

1. Mackenzie TA, Herrington L, Horsley I, Cools A. An evidence-based review of current perceptions with regard to the subacromial space in shoulder impingement syndromes: Is it important and what influences it? *Clinical biomechanics*. 2015;30(7):641-8.
2. Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clinical biomechanics*. 2003;18(5):369-79.
3. Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman III ND, Michener LA. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both? *Clinical biomechanics*. 2011;26(1):1-12.
4. Michener LA, Yesilyaprak SSS, Seitz AL, Timmons MK, Walsworth MK. Supraspinatus tendon and subacromial space parameters measured on ultrasonographic imaging in subacromial impingement syndrome. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2015;23(2):363-9.
5. Neagle CE, Bennett JB. Subacromial anatomy and biomechanics related to the impingement syndrome. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 1994;2(2):82-8.
6. Fu FH, Harner, C.D., Klein, A.H.,. Shoulder impingement syndrome. A critical review. *Clinical orthopaedics and related research*. 1991(269):162-73.
7. Bain GI, Itoi E, Di Giacomo G, Sugaya H. *Normal and pathological anatomy of the shoulder*: Springer; 2015.
8. Lewis J. Rotator cuff related shoulder pain: assessment, management and uncertainties. *Manual therapy*. 2016;23:57-68.
9. Desmeules F, Minville L, Riederer B, Côté CH, Frémont P. Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. *Clinical journal of sport medicine*. 2004;14(4):197-205.
10. Mackenzie TA, Herrington L, Horsley I, Cools A. Acromio-Humeral distance in athletes' shoulders. *Ann Sports Med Res*. 2015;2(7):1042-6.
11. McCreesh KM, Crotty JM, Lewis JS. Acromiohumeral distance measurement in rotator cuff tendinopathy: is there a reliable, clinically applicable method? A systematic review. *Br J Sports Med*. 2015;49(5):298-305.
12. Saupe N, Pfirrmann CW, Schmid MR, Jost B, Werner CM, Zanetti M. Association between rotator cuff abnormalities and reduced acromiohumeral distance. *American Journal of Roentgenology*. 2006;187(2):376-82.
13. Ludewig PM, Cook TM, Nawoczenski DA. Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected positions of humeral elevation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1996;24(2):57-65.

14. Endo K, Ikata T, Katoh S, Takeda Y. Radiographic assessment of scapular rotational tilt in chronic shoulder impingement syndrome. *Journal of orthopaedic science*. 2001;6(1):3-10.
15. Hébert LJ, Moffet H, McFadyen BJ, Dionne CE. Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002;83(1):60-9.
16. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Scapular asymmetry in participants with and without shoulder impingement syndrome; a three-dimensional motion analysis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2016;39:1-8.
17. Wilk K. Current concepts in the rehabilitation of athletic shoulder injuries. *The Athlete's Shoulder* Churchill Livingstone, New York. 1994:335-54.
18. Magarey ME, Jones M. Specific evaluation of the function of force couples relevant for stabilization of the glenohumeral joint. *Manual therapy*. 2003;8(4):247-53.
19. Carbone S, Gumina S. *Rotator Cuff Biomechanics. Rotator Cuff Tear*: Springer; 2017. p. 45-51.
20. Bigliani LU LW. Current concepts review-subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79(12):1854-68.
21. Cholewinski JJ, Kusz DJ, Wojciechowski P, Cielinski LS, Zoladz MP. Ultrasound measurement of rotator cuff thickness and acromio-humeral distance in the diagnosis of subacromial impingement syndrome of the shoulder. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2008;16(4):408-14.
22. Boudreau N, Gaudreault N, Roy J-S, Bédard S, Balg F. The Addition of Glenohumeral Adductor Coactivation to a Rotator Cuff Exercise Program for Rotator Cuff Tendinopathy: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2019;49(3):126-35.
23. Abdulla SY, Southerst D, Côté P, Shearer HM, Sutton D, Randhawa K, et al. Is exercise effective for the management of subacromial impingement syndrome and other soft tissue injuries of the shoulder? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Manual therapy*. 2015;20(5):646-56.
24. Dubé M-O, Desmeules F, Lewis J, Roy J-S. Rotator cuff-related shoulder pain: does the type of exercise influence the outcomes? Protocol of a randomised controlled trial. *BMJ open*. 2020;10(11):e039976.
25. Harput G, Guney-Deniz H, Düzgün İ, Toprak U, Michener LA, Powers CM. Active scapular retraction and acromiohumeral distance at various degrees of shoulder abduction. *Journal of athletic training*. 2018;53(6):584-9.
26. White CE, Dedrick GS, Apte GG, Sizer PS, Brismée J-M. The effect of isometric shoulder internal and external rotation on the acromiohumeral distance. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2012;91(3):193-9.
27. Struyf F, Nijs J, Mollekens S, Jeurissen I, Truijen S, Mottram S, et al. Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Clinical rheumatology*. 2013;32(1):73-85.

28. Roy J-S, Moffet H, Hébert LJ, Lirette R. Effect of motor control and strengthening exercises on shoulder function in persons with impingement syndrome: a single-subject study design. *Manual therapy*. 2009;14(2):180-8.
29. Littlewood C, May S, Walters S. A review of systematic reviews of the effectiveness of conservative interventions for rotator cuff tendinopathy. *Shoulder & Elbow*. 2013;5(3):151-67.
30. Littlewood C, Ashton J, Chance-Larsen K, May S, Sturrock B. Exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review. *Physiotherapy*. 2012;98(2):101-9.
31. Cools AM, Witvrouw EE, Declercq GA, Danneels LA, Cambier DC. Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement symptoms. *The American journal of sports medicine*. 2003;31(4):542-9.
32. Ellenbecker TS, Cools A. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *Brit J Sport Med*. 2010;44(5):319-27.
33. Cools AM, Dewitte V, Lanszweert F, Notebaert D, Roets A, Soetens B, et al. Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe? *The American journal of sports medicine*. 2007;35(10):1744-51.
34. Ribeiro LP, Cools A, Camargo PR. Rotator cuff unloading versus loading exercise program in the conservative treatment of patients with rotator cuff tear: protocol of a randomised controlled trial. *BMJ open*. 2020;10(12):e040820.
35. Bdaiwi AH, Mackenzie TA, Herrington L, Horsley I, Cools AM. Acromiohumeral distance during neuromuscular electrical stimulation of the lower trapezius and serratus anterior muscles in healthy participants. *Journal of athletic training*. 2015;50(7):713-8.
36. Culham E, Peat M. Functional anatomy of the shoulder complex. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1993;18(1):342-50.
37. Bakhsh W, Nicandri G. Anatomy and Physical Examination of the Shoulder. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 2018;26(3):e10-e22.
38. Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation: Elsevier Health Sciences*; 2013.
39. Lugo R, Kung P, Ma CB. Shoulder biomechanics. *European journal of radiology*. 2008;68(1):16-24.
40. Baltacı G. *Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon*. 2015.
41. Felstead AJ, Ricketts D. Biomechanics of the Shoulder and Elbow. *Orthopaedics and Trauma*. 2017;31(5):300-5.
42. Kibler WB. Role of the scapula in the overhead throwing motion. *Contemp Orthop*. 1991;22:525-32.
43. Andrews JR, Wilk KE, Reinold MM. *The Athlete's Shoulder E-Book: Elsevier Health Sciences*; 2008.

44. Zuckerman JD, Kummer FJ, Cuomo F, Simon J, Rosenblum S, Katz N. The influence of coracoacromial arch anatomy on rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 1992;1(1):4-14.
45. Duralde XA, Gauntt SJ. Troubleshooting the supraspinatus outlet view. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 1999;8(4):314-9.
46. Inman VT, Saunders JdM, Abbott LC. Observations on the function of the shoulder joint. *JBJS*. 1944;26(1):1-30.
47. Lawrence RL, Braman JP, Staker JL, LaPrade RF, Ludewig PM. Comparison of 3-dimensional shoulder complex kinematics in individuals with and without shoulder pain, part 2: glenohumeral joint. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2014;44(9):646-55.
48. Ludewig PM, Behrens SA, Meyer SM, Spoden SM, Wilson LA. Three-dimensional clavicular motion during arm elevation: reliability and descriptive data. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2004;34(3):140-9.
49. Lawrence RL, Braman JP, LaPrade RF, Ludewig PM. Comparison of 3-dimensional shoulder complex kinematics in individuals with and without shoulder pain, part 1: sternoclavicular, acromioclavicular, and scapulothoracic joints. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2014;44(9):636-45.
50. Solem-Bertoft E, Thuomas K-A, Westerberg C-E. The influence of scapular retraction and protraction on the width of the subacromial space. An MRI study. *Clinical orthopaedics and related research*. 1993(296):99-103.
51. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Physical therapy*. 2000;80(3):276-91.
52. Sugalski MT, Wiater JM, Levine WN, Bigliani LU. An anatomic study of the humeral insertion of the inferior glenohumeral capsule. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2005;14(1):91-5.
53. McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, Karduna AR. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2001;10(3):269-77.
54. Kibler BW, McMullen J. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2003;11(2):142-51.
55. Kibler WB, Sciascia A. Current concepts: scapular dyskinesis. *Brit J Sport Med*. 2010;44(5):300-5.
56. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy*. 2003;19(6):641-61.
57. Carbone S, Postacchini R, Gumina S. Scapular dyskinesis and SICK syndrome in patients with a chronic type III acromioclavicular dislocation. Results of rehabilitation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2015;23(5):1473-80.

58. Gumina S, Carbone S, Postacchini F. Scapular dyskinesia and SICK scapula syndrome in patients with chronic type III acromioclavicular dislocation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2009;25(1):40-5.
59. Martin RM, Fish DE. Scapular winging: anatomical review, diagnosis, and treatments. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2008;1(1):1-11.
60. Graichen H, Bonel H, Stammberger T, Haubner M, Rohrer H, Englmeier K, et al. Three-dimensional analysis of the width of the subacromial space in healthy subjects and patients with impingement syndrome. *AJR American journal of roentgenology*. 1999;172(4):1081-6.
61. Hinterwimmer S, Von RE-R, Siebert M, Putz R, Eckstein F, Vogl T, et al. Influence of adducting and abducting muscle forces on the subacromial space width. *Medicine and science in sports and exercise*. 2003;35(12):2055-9.
62. Graichen H, Stammberger T, Bonel H, Englmeier K-H, Reiser M, Eckstein F. Glenohumeral translation during active and passive elevation of the shoulder—a 3D open-MRI study. *Journal of biomechanics*. 2000;33(5):609-13.
63. Soslowsky LJ, Carpenter JE, Bucchieri JS, Flatow EL. Biomechanics of the rotator cuff. *Orthopedic Clinics*. 1997;28(1):17-30.
64. Huegel J, Williams AA, Soslowsky LJ. Rotator cuff biology and biomechanics: a review of normal and pathological conditions. *Current rheumatology reports*. 2015;17(1):476.
65. Giphart JE, van der Meijden OA, Millett PJ. The effects of arm elevation on the 3-dimensional acromiohumeral distance: a biplane fluoroscopy study with normative data. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2012;21(11):1593-600.
66. Flatow EL, Soslowsky LJ, Ticker JB, Pawluk RJ, Hepler M, Ark J, et al. Excursion of the rotator cuff under the acromion: patterns of subacromial contact. *The American journal of sports medicine*. 1994;22(6):779-88.
67. Ben Kibler W. The role of the scapula in athletic shoulder function. *The American journal of sports medicine*. 1998;26(2):325-37.
68. Whipple T. Anatomic relationships in the shoulder impingement syndrome. *Clinical orthopaedics and related research*. 1993(294):96-102.
69. Giffin J, Stanish W. Overuse tendonitis and rehabilitation. *Canadian Family Physician*. 1993;39:1762.
70. Gumina S. *Rotator Cuff Tear: Pathogenesis, Evaluation and Treatment*: Springer; 2016.
71. Neer CS. Impingement lesions. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 1983;173:70-7.
72. Frost P, Andersen JH, Lundorf E. Is supraspinatus pathology as defined by magnetic resonance imaging associated with clinical sign of shoulder impingement? *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1999;8(6):565-8.
73. Girish G, Lobo LG, Jacobson JA, Morag Y, Miller B, Jamadar DA. Ultrasound of the shoulder: asymptomatic findings in men. *American Journal of Roentgenology*. 2011;197(4):W713-W9.

74. Milgrom C, Schaffler M, Gilbert S, Van Holsbeeck M. Rotator-cuff changes in asymptomatic adults. The effect of age, hand dominance and gender. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1995;77(2):296-8.
75. Codman E. Rupture of the supraspinatus—1834 to 1934. *JBJS*. 1937;19(3):643-52.
76. Hall CM, Brody LT. *Therapeutic exercise: moving toward function*: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
77. Kebaetse M, McClure P, Pratt NA. Thoracic position effect on shoulder range of motion, strength, and three-dimensional scapular kinematics. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1999;80(8):945-50.
78. Wang H, Cochrane T. Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 2001;41(3):403-10.
79. Gumina S, Di Giorgio G, Postacchini F, Postacchini R. Subacromial space in adult patients with thoracic hyperkyphosis and in healthy volunteers. *La Chirurgia degli organi di movimento*. 2008;91(2):93-6.
80. Lewis JS, Green A, Wright C. Subacromial impingement syndrome: the role of posture and muscle imbalance. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2005;14(4):385-92.
81. Kalra N, Seitz AL, Boardman III ND, Michener LA. Effect of posture on acromiohumeral distance with arm elevation in subjects with and without rotator cuff disease using ultrasonography. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2010;40(10):633-40.
82. Edelson G. The development of humeral head retroversion. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2000;9(4):316-8.
83. Lee SB IE, O'Driscoll SW, An KN. Contact geometry at the undersurface of the acromion with and without a rotator cuff tear. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2001;17(4):365-72.
84. Nicholson GP, Goodman DA, Flatow EL, Bigliani LU. The acromion: morphologic condition and age-related changes. A study of 420 scapulas. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 1996;5(1):1-11.
85. Suenaga N, Minami A, Fukuda K, Kaneda K. The correlation between bursoscopic and histologic findings of the acromion undersurface in patients with subacromial impingement syndrome. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2002;18(1):16-20.
86. Bishop JL, Kline SK, Aalderink KJ, Zael R, Bey MJ. Glenoid inclination: in vivo measures in rotator cuff tear patients and associations with superior glenohumeral joint translation. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2009;18(2):231-6.
87. Wong AS, Gallo L, Kuhn JE, Carpenter JE, Hughes RE. The effect of glenoid inclination on superior humeral head migration. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2003;12(4):360-4.

88. Seitz AL, McClure PW, Lynch SS, Ketchum JM, Michener LA. Effects of scapular dyskinesis and scapular assistance test on subacromial space during static arm elevation. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2012;21(5):631-40.
89. Silva RT, Hartmann LG, de Souza Laurino CF, Biló JR. Clinical and ultrasonographic correlation between scapular dyskinesia and subacromial space measurement among junior elite tennis players. *Brit J Sport Med*. 2010;44(6):407-10.
90. Wilk KE, Reinold MM, Macrina LC, Porterfield R, Devine KM, Suarez K, et al. Glenohumeral internal rotation measurements differ depending on stabilization techniques. *Sports health*. 2009;1(2):131-6.
91. Berthonnaud E, Herzberg G, Morrow D, An K-N, Dimnet J. In vivo location of joint centers of the shoulder system: gleno-humeral and scapulo-thoracic joints between two postures describing the arm elevation in the plane of scapula using techniques based upon biplanar radiography. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*. 2006;6(04):385-97.
92. Browne A, Hoffmeyer P, Tanaka S, An K, Morrey B. Glenohumeral elevation studied in three dimensions. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1990;72(5):843-5.
93. An KN, Browne A, Korinek S, Tanaka S, Morrey B. Three-dimensional kinematics of glenohumeral elevation. *Journal of Orthopaedic Research*. 1991;9(1):143-9.
94. Tyler TF, Nicholas SJ, Roy T, Gleim GW. Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. *The American Journal of Sports Medicine*. 2000;28(5):668-73.
95. Borich MR, Bright JM, Lorello DJ, Cieminski CJ, Buisman T, Ludewig PM. Scapular angular positioning at end range internal rotation in cases of glenohumeral internal rotation deficit. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2006;36(12):926-34.
96. Turgut E, Baltaci G. Effect of flexibility deficit on scapular asymmetry in individuals with and without shoulder pain. *Braz J Phys Ther*. 2018;22(5):370-5.
97. Ludewig PM, Cook TM. Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2002;32(6):248-59.
98. Borstad JD, Ludewig PM. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2005;35(4):227-38.
99. Moraes GF, Faria CD, Teixeira-Salmela LF. Scapular muscle recruitment patterns and isokinetic strength ratios of the shoulder rotator muscles in individuals with and without impingement syndrome. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2008;17(1):S48-S53.

100. Cools AM, Witvrouw EE, Mahieu NN, Danneels LA. Isokinetic scapular muscle performance in overhead athletes with and without impingement symptoms. *Journal of athletic training*. 2005;40(2):104.
101. Reddy AS, Mohr KJ, Pink MM, Jobe FW. Electromyographic analysis of the deltoid and rotator cuff muscles in persons with subacromial impingement. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2000;9(6):519-23.
102. Halder A, Zhao KD, O'driscoll S, Morrey B, An K. Dynamic contributions to superior shoulder stability. *Journal of orthopaedic research*. 2001;19(2):206-12.
103. Hall K, Borstad JD. Posterior Shoulder Tightness: To Treat or Not to Treat? *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2018;48(3):133-6.
104. Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, Schwartz ML, Reed J, OMara J, et al. Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. *The American journal of sports medicine*. 2002;30(1):20-6.
105. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Stretching exercises for subacromial impingement syndrome: effects of 6-week program on shoulder tightness, pain, and disability status. *J Sport Rehabil*. 2018;27(2):132-7.
106. Wilk KE, Macrina LC, Arrigo C. Shoulder rehabilitation. *Physical rehabilitation of the injured athlete*. 2012:190-231.
107. Lewis JS. Rotator cuff tendinopathy/subacromial impingement syndrome: is it time for a new method of assessment? *Brit J Sport Med*. 2009;43(4):259-64.
108. Soifer TB, Levy HJ, Soifer FM, Kleinbart F, Vigorita V, Bryk E. Neurohistology of the subacromial space. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1996;12(2):182-6.
109. Land H, Gordon S, Watt K. Clinical assessment of subacromial shoulder impingement—Which factors differ from the asymptomatic population? *Musculoskeletal Science and Practice*. 2017;27:49-56.
110. Uhl TL, Kibler WB, Gecewich B, Tripp BL. Evaluation of clinical assessment methods for scapular dyskinesis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2009;25(11):1240-8.
111. McClure P, Tate AR, Kareha S, Irwin D, Zlupko E. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. *Journal of athletic training*. 2009;44(2):160-4.
112. Park HB, Yokota A, Gill HS, El Rassi G, McFarland EG. Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *JBJS*. 2005;87(7):1446-55.
113. Cotter EJ, Hannon CP, Christian D, Frank RM, Bach Jr BR. Comprehensive examination of the Athlete's shoulder. *Sports health*. 2018;10(4):366-75.
114. Seitz AL, Michener LA. Ultrasonographic measures of subacromial space in patients with rotator cuff disease: a systematic review. *Journal of clinical ultrasound*. 2011;39(3):146-54.
115. Leong H-T, Tsui S, Ying M, Leung VY-f, Fu SN. Ultrasound measurements on acromio-humeral distance and supraspinatus tendon thickness: test-retest

- reliability and correlations with shoulder rotational strengths. *Journal of science and medicine in sport*. 2012;15(4):284-91.
116. Azzoni R, Cabitza P, Parrini M. Sonographic evaluation of subacromial space. *Ultrasonics*. 2004;42(1):683-7.
 117. Kumar P, Bradley M, Swinkels A. Within-day and day-to-day intrarater reliability of ultrasonographic measurements of acromion-greater tuberosity distance in healthy people. *Physiotherapy theory and practice*. 2010;26(5):347-51.
 118. Sumanont S, Boonard M, Peradhammanon E, Arirachakaran A, Suwankomkul P, Oungbumrunpan W, et al. Comparative outcomes of combined corticosteroid with low volume compared to high volume of local anesthetic in subacromial injection for impingement syndrome: systematic review and meta-analysis of RCTs. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2018;28(3):397-407.
 119. Pieters L, Lewis J, Kuppens K, Jochems J, Bruijstens T, Joossens L, et al. An update of systematic reviews examining the effectiveness of conservative physiotherapy interventions for subacromial shoulder pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2019(0):1-33.
 120. Baltacı G, Beşler A, Tunay V, Ergun N. Omuz sıkışma sendromunun konservatif tedavisinde manipülatif yöntemlerin etkisi. *Klinik Araştırma*. 2002;13(1):27-33.
 121. Kibler WB, McMULLEN J, Uhl T. Shoulder rehabilitation strategies, guidelines, and practice. *Orthopedic Clinics*. 2001;32(3):527-38.
 122. Hando BR, Rhon DI, Cleland JA, Snodgrass SJ. Dry needling in addition to standard physical therapy treatment for sub-acromial pain syndrome: a randomized controlled trial protocol. *Brazilian journal of physical therapy*. 2019;23(4):355-63.
 123. Wang J-C, Chang K-V, Wu W-T, Han D-S, Özçakar L. Ultrasound-Guided Standard versus Dual-Target Subacromial Corticosteroid Injections for Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2019.
 124. Aytar A, Baltacı G, Uhl T, Tuzun H, Oztop P, Karatas M. The effects of scapular mobilization in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *J Sport Rehabil*. 2015;24(2):116-29.
 125. Ludewig PM, Braman JP. Shoulder impingement: biomechanical considerations in rehabilitation. *Manual therapy*. 2011;16(1):33-9.
 126. Pekyavas NO, Baltacı G. Short-term effects of high-intensity laser therapy, manual therapy, and Kinesio taping in patients with subacromial impingement syndrome. *Lasers in medical science*. 2016;31(6):1133-41.
 127. Senbursa G, Baltacı G, Atay OA. The effectiveness of manual therapy in supraspinatus tendinopathy. 2011.

128. Surenkok O, Aytar A, Baltaci G. Acute effects of scapular mobilization in shoulder dysfunction: a double-blind randomized placebo-controlled trial. *J Sport Rehabil.* 2009;18(4):493-501.
129. Kaya DO, Baltaci G, Toprak U, Atay AO. The clinical and sonographic effects of kinesiotaping and exercise in comparison with manual therapy and exercise for patients with subacromial impingement syndrome: a preliminary trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014;37(6):422-32.
130. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Stretching exercises for subacromial impingement syndrome: Effects of 6-week program on shoulder tightness, pain, and disability status. *J Sport Rehabil.* 2018;27(2):132-7.
131. Guney H, Karabicak G, Pekyavas N, Teker B, Gunaydin O, Balci P, et al. Which stretching technique is effective in decreasing glenohumeral internal rotation deficit. *Med Sport.* 2015;68(2):291-302.
132. Turgut E, Baltaci G. Biomechanical principles of the exercise design. *Comparative Kinesiology of the Human Body: Elsevier;* 2020. p. 527-38.
133. Wright AA, Hegedus EJ, Tarara DT, Ray SC, Dischiavi SL. Exercise prescription for overhead athletes with shoulder pathology: a systematic review with best evidence synthesis. *Br J Sports Med.* 2018;52(4):231-7.
134. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Effects of scapular stabilization exercise training on scapular kinematics, disability, and pain in subacromial impingement: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2017;98(10):1915-23. e3.
135. Riddle DL, Rothstein JM, Lamb RL. Goniometric reliability in a clinical setting: shoulder measurements. *Physical therapy.* 1987;67(5):668-73.
136. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic emergency medicine.* 2001;8(12):1153-7.
137. Kelly A. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. *Emergency Medicine Journal.* 2001;18(3):205-7.
138. Mark M, Au T, Choi Y, Wong T. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score in a local emergency setting. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine.* 2009;16(4):233-6.
139. Laudner KG, Stanek JM, Meister K. Assessing posterior shoulder contracture: the reliability and validity of measuring glenohumeral joint horizontal adduction. *Journal of athletic training.* 2006;41(4):375.
140. Borstad JD. Measurement of pectoralis minor muscle length: validation and clinical application. *journal of orthopaedic & sports physical therapy.* 2008;38(4):169-74.
141. Pijls BG, Kok F, Penning LI, Guldmond N, Arens H. Reliability study of the sonographic measurement of the acromiohumeral distance in symptomatic patients. *Journal of Clinical Ultrasound.* 2010;38(3):128-34.

142. Bruton A, Conway JH, Holgate ST. Reliability: what is it, and how is it measured? *Physiotherapy*. 2000;86(2):94-9.
143. Bumin G, Tüzün EH, Tonga E. The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2008;21(1):57-62.
144. Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y. Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1991;4(4):143-9.
145. McClure PW, Michener LA, Karduna AR. Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Physical therapy*. 2006;86(8):1075-90.
146. Graham B. Defining and measuring patient satisfaction. *The Journal of hand surgery*. 2016;41(9):929-31.
147. Ware Jr JE, Snyder MK, Wright WR, Davies AR. Defining and measuring patient satisfaction with medical care. *Evaluation and program planning*. 1983;6(3-4):247-63.
148. Sauls J. Efficacy of cold for pain: fact or fallacy? *Worldviews on Evidence-based Nursing presents the archives of Online Journal of Knowledge Synthesis for Nursing*. 1999;6(1):103-11.
149. Algaflly AA, George KP. The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance. *Brit J Sport Med*. 2007;41(6):365-9.
150. Herrera E, Sandoval MC, Camargo DM, Salvini TF. Motor and sensory nerve conduction are affected differently by ice pack, ice massage, and cold water immersion. *Physical therapy*. 2010;90(4):581-91.
151. Belitsky RB, Odam SJ, Hubley-Kozey C. Evaluation of the effectiveness of wet ice, dry ice, and cryogen packs in reducing skin temperature. *Physical Therapy*. 1987;67(7):1080-4.
152. Gebremariam L, Hay EM, van der Sande R, Rinkel WD, Koes BW, Huisstede BM. Subacromial impingement syndrome—effectiveness of physiotherapy and manual therapy. *Brit J Sport Med*. 2014;48(16):1202-8.
153. Senbursa G, Baltacı G, Atay A. Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2007;15(7):915-21.
154. Desjardins-Charbonneau A, Roy J-S, Dionne CE, Frémont P, MacDermid JC, Desmeules F. The efficacy of manual therapy for rotator cuff tendinopathy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2015;45(5):330-50.
155. Camargo PR, Haik MN, Ludewig PM, Filho RB, Mattiello-Rosa SM, Salvini TF. Effects of strengthening and stretching exercises applied during working hours on pain and physical impairment in workers with subacromial impingement syndrome. *Physiotherapy theory and practice*. 2009;25(7):463-75.

156. Camargo PR, Alburquerque-Sendín F, Avila MA, Haik MN, Vieira A, Salvini TF. Effects of stretching and strengthening exercises, with and without manual therapy, on scapular kinematics, function, and pain in individuals with shoulder impingement: a randomized controlled trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2015;45(12):984-97.
157. Brumitt J, Dale RB. Integrating shoulder and core exercises when rehabilitating athletes performing overhead activities. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*. 2009;4(3):132.
158. Ellenbecker TS, Dickenson S, Merriman S, Sueyoushi T, Pieczynski TE, Bailie DS. Perceived Self-Report of Effort During Rotator Cuff & Scapular Rehabilitative Exercise in Patients After Shoulder Surgery. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2020;15(5):703.
159. Contemori S, Panichi R, Biscarini A. Effects of scapular retraction/protraction position and scapular elevation on shoulder girdle muscle activity during glenohumeral abduction. *Human Movement Science*. 2019;64:55-66.
160. Atalar H, Yilmaz C, Polat O, Selek H, Uras I, Yanik B. Restricted scapular mobility during arm abduction: implications for impingement syndrome. *Acta Orthopaedica Belgica*. 2009;75(1):19.
161. Myers JB, Hwang J-H, Pasquale MR, Blackburn JT, Lephart SM. Rotator cuff coactivation ratios in participants with subacromial impingement syndrome. *Journal of science and medicine in sport*. 2009;12(6):603-8.
162. Graichen H, Bonel H, Stammberger T, Englmeier K, Reiser M, Eckstein F. Subacromial space width changes during abduction and rotation—a 3-D MR imaging study. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 1999;21(1):59-64.
163. Celik D, Akyuz G, Yeldan I. Comparison of the effects of two different exercise programs on pain in subacromial impingement syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2009;43(6):504-9.
164. Schwartz C, Croisier J-L, Brûls O, Denoël V, Forthomme B. Tight shoulders: A clinical, kinematic and strength comparison of symptomatic and asymptomatic male overhead athletes before and after stretching. *European Journal of Sport Science*. 2020:1-11.
165. Cools AM, Johansson FR, Cagnie B, Cambier DC, Witvrouw EE. Stretching the posterior shoulder structures in subjects with internal rotation deficit: comparison of two stretching techniques. *Shoulder & Elbow*. 2012;4(1):56-63.
166. Lombardi Jr I, Magri AG, Fleury AM, Da Silva AC, Natour J. Progressive resistance training in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2008;59(5):615-22.
167. Frank C, Page P, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach: *Human kinetics*; 2009.
168. Frich LH, Fernandes LR, Schröder HD, Hejbøl EK, Nielsen PV, Jørgensen PH, et al. The inflammatory response of the supraspinatus muscle in rotator cuff tear conditions. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2020.

169. Frich L, Fernandes L, Schröder H, Hejbøl E, Nielsen P, Jørgensen P, et al. The inflammatory response of the supraspinatus muscle in rotator cuff tear conditions. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2020.
170. Kim H, Kim B, Shim J, Kwon H, Jung J. Comparative analysis of acromiohumeral distances according to the locations of the arms and humeral rotation. *Journal of physical therapy science*. 2014;26(1):97-100.
171. Moghadam AN, Rahnema L, Dehkordi SN, Abdollahi S. Exercise therapy may affect scapular position and motion in individuals with scapular dyskinesis: a systematic review of clinical trials. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2020;29(1):e29-e36.
172. Kim S-Y, Weon J-H, Jung D-Y, Oh J-S. Effect of the scapula-setting exercise on acromio-humeral distance and scapula muscle activity in patients with subacromial impingement syndrome. *Physical Therapy in Sport*. 2019;37:99-104.
173. Savoie A, Mercier C, Desmeules F, Frémont P, Roy J-S. Effects of a movement training oriented rehabilitation program on symptoms, functional limitations and acromiohumeral distance in individuals with subacromial pain syndrome. *Manual therapy*. 2015;20(5):703-8.
174. Navarro-Ledesma S, Luque-Suarez A. Comparison of acromiohumeral distance in symptomatic and asymptomatic patient shoulders and those of healthy controls. *Clinical Biomechanics*. 2018;53:101-6.
175. Liu J, Hughes R, Smutz W, Niebur G, Nan-An K. Roles of deltoid and rotator cuff muscles in shoulder elevation. *Clinical Biomechanics*. 1997;12(1):32-8.
176. Howell DC. *Statistical methods for psychology*: Cengage Learning; 2012.
177. Escamilla RF, Yamashiro K, Paulos L, Andrews JR. Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Sports medicine*. 2009;39(8):663-85.
178. Guney-Deniz H, Harput G, Toprak U, Duzgun I. Relationship between middle trapezius muscle activation and acromiohumeral distance change during shoulder elevation with scapular retraction. *J Sport Rehabil*. 2019;28(3):266-71.
179. Decker MJ, Tokish JM, Ellis HB, Torry MR, Hawkins RJ. Subscapularis muscle activity during selected rehabilitation exercises. *The American journal of sports medicine*. 2003;31(1):126-34.
180. Worsley P, Warner M, Mottram S, Gadola S, Veeger H, Hermens H, et al. Motor control retraining exercises for shoulder impingement: effects on function, muscle activation, and biomechanics in young adults. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2013;22(4):e11-e9.
181. Hotta GH, Santos AL, McQuade KJ, de Oliveira AS. Scapular-focused exercise treatment protocol for shoulder impingement symptoms: three-dimensional scapular kinematics analysis. *Clinical Biomechanics*. 2018;51:76-81.
182. Heron SR, Woby SR, Thompson DP. Comparison of three types of exercise in the treatment of rotator cuff tendinopathy/shoulder impingement syndrome: A randomized controlled trial. *Physiotherapy*. 2017;103(2):167-73.

183. Fleming JA, Seitz AL, Ebaugh DD. Exercise protocol for the treatment of rotator cuff impingement syndrome. *Journal of Athletic Training*. 2010;45(5):483-5.
184. Bedeir YH, Grawe BM. Patient factors influencing outpatient satisfaction in patients presenting with shoulder pain. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2018;27(12):e367-e71.
185. Janse A, Gemke R, Uiterwaal C, Van Der Tweel I, Kimpen J, Sinnema G. Quality of life: patients and doctors don't always agree: a meta-analysis. *Journal of clinical epidemiology*. 2004;57(7):653-61.
186. Jackson JL, Chamberlin J, Kroenke K. Predictors of patient satisfaction. *Social science & medicine*. 2001;52(4):609-20.
187. Pellekooren S, Ostelo R, Pool A, van Tulder M, Jansma E, Chiarotto A. Content Validity of Patient Reported Outcome Measurement Instruments for Patient Satisfaction in Primary Care: Systematic Review of Studies Involving Patients with Musculoskeletal Complaints. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2020(0):1-42.
188. Roy J-S, Moffet H, McFadyen BJ. Upper limb motor strategies in persons with and without shoulder impingement syndrome across different speeds of movement. *Clinical biomechanics*. 2008;23(10):1227-36.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı

853

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Subakromial Ağrı Sendromlu bireylerde Skapula Temelli ve Skapula-Rotator Kılıf Temelli Egzersiz Eğitiminin Ağrı, Fonksiyon ve Akromioklaviküler Mesafeye Etkisinin Araştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-180018

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 06100 Altındağ / ANKARA
	TELEFON	0312 305 3498
	FAKS	0312 310 0580
	E-POSTA	klinetik@hacettepe.edu.tr

BASVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Gazi HURİ		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortopedi ve Travmatoloji		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD.		
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI			
	DESTEKLEYİCİ	H. Ü. Bilimsel Araştırmalar Projeleri Koordinasyon Birimi		
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>	
	FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
	Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
	Tıbbi cihaz klinik araştırması	<input type="checkbox"/>		
	In vitro tıbbi tane cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	<input type="checkbox"/>		
	İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>		
	Diğer ise belirtiniz: Yöntem Karşılaştırma Çalışması			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	ÇOK MERKEZLİ	ULUSAL	ULUSLARARASI
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarhi	Versiyon Numarası	Dil
	ARAŞTIRMA PROTOKOLU	12.12.2018	2.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU - Araştırma gurubuna yönelik BGOÖF	14.05.2019	3.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	- Sağlıkli Kontrol gurubuna yönelik BGOÖF	14.05.2019	3.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	12.12.2018	2.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
ARAŞTIRMA BROŞÖRÜ	---	---	Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalıdır.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Subakromial Ağrı Sendromlu Bireylerde Skapula Temelli ve Skapula-Rotator Kılıf Temelli Egzersiz Eğitiminin Ağrı, Fonksiyon ve Akromiyo humeral Mesafeye Etkisinin Araştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-180018

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
		<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	14.05.2019 imza tarihli	
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input checked="" type="checkbox"/>		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2019/09- 23 (KA-180018)		Toplantı Tarihi: 16.05.2019
	<p>Üniversitemiz Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Gazi HURİ'nin sorumlu araştırmacısı olduğu, Doç. Dr. İrem DOZGÜN'ün danışmanlığına istendiği, Üzm. Fzt. Leyla ERASLAN'ın doktora tezi olan, Prof. Dr. Fatma Büge ERGEN ve Dr. Ozan YAR ile birlikte çalışacakları "Subakromial Ağrı Sendromlu Bireylerde Skapula Temelli ve Skapula-Rotator Kılıf Temelli Egzersiz Eğitiminin Ağrı, Fonksiyon ve Akromiyo humeral Mesafeye Etkisinin Araştırılması" başlıklı proje özet dosyasına ait yukarıda detaylı bilgileri verilen belge ve dokümanlar, araştırmacı/çalışmanın gerekeceği, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelendiği ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünün Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.</p>		

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyileştirme Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mutlu HAYRAN				
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlgili	Katılım*	
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Onkoloji Enstitüsü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkkan ELDEM Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ecz. F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Erdem KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyostatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Murat YURDANÖK	Çocuk Sağlığı ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nilgin SAYINALP	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nüket ÖRNEK BUKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hamdi Cem GÜNGÖR	Çocuk Diş Hekimliği	Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zafer ARIS	İç Hst. Tıbbi Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Av. Meltem ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Fatma Nesrin ŞEYHİSMALIOĞLU	Sivil Üye	-	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	

* Toplantıda Bulunan

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almaktadır.

EK-2. Sağlık Bakanlığı Onayı



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 66175679-514.11.01-E.141625
Konu : Klinik Araştırma [18-AKD-133]

12.09.2019

Sayın Doç. Dr. Gazi HURİ
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
ANKARA

- İlgi : a) Kurum evrak kayıt 10.08.2018 tarih, E.226527 evrak sayılı başvurunuz.
b) Kurum evrak kayıt 23.03.2019 tarih, E.106128 evrak sayılı başvurunuz.
c) Kurum evrak kayıt 25.06.2019 tarih, E.228961 evrak sayılı başvurunuz.
ç) Kurum evrak kayıt 11.09.2019 tarih, E.319605 evrak sayılı başvurunuz.

Aşağıda bilgileri verilen klinik araştırma başvurunuz ilgili mevzuat gereğince incelenmiş olup;

Araştırmanın Adı:	Subakromial ağrı sendromlu bireylerde skapula temelli ve skapula-rotator kılıf temelli egzersiz eğitiminin ağrı, fonksiyon ve akromiöhumeral mesafeye etkisinin araştırılması.
Protokol Kodu:	-
Koordinatör:	Doç. Dr. Gazi HURİ
Koordinatör Merkez:	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı / ANKARA
Destekleyici:	-
Destekleyicinin Yasal Temsilcisi:	-
Onay Veren Etik Kurulun Adı:	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi KAЕК
(TÜBİTAK-BAP) Proje Yürütücüsü:	-

Araştırmanın güncel Helsinki Bildirgesi'ne, iyi klinik uygulamalar ilkelerine ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,

Araştırma ekibinde yer alan sorumlu araştırmacıların ilgili mevzuat hükümleri gereğince araştırma süresince tam zamanlı olarak araştırma merkezinde bulunması,

Araştırmada protokol dâhilinde kullanılacak tüm ürünlerin ve tetkiklerin destekleyici, destekleyici yoksa araştırmacı tarafından karşılanması,

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : SHY3YeUyYnUyRG83Q3NRS3k0ZmxX



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Güvenlilik bildirimlerinin ilgili mevzuat gereği belirtilen sürelerde Kurumumuz "Klinik Araştırmalar Dairesi Başkanlığı" ve "Farmakovijilans ve Kontrol Tabi Maddeler Dairesi Başkanlığı"na ve ilgili Etik Kurula bildirilmesi,

Araştırmada kullanılan ürünlere ait Türkçe etiket örneğinin hazırlanması ve araştırma ürünlerinin üretiminin İyi İmalat Uygulamaları Kılavuzuna uygun olarak yapılması, Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,

Kişisel verilerin gizliliğine riayet edilmek kaydıyla, izin verilen bu araştırmanın kamuya açık bir veri tabanına kaydedilmesi,

Araştırma ürünü ithal edilecek ise Kurumumuza ilgili başvuru formu ve ekleri ile müracaat edilmesi,

Araştırma sonunda artan araştırma ürünü olması halinde araştırma ürünü imha işlemlerinin ilgili mevzuata göre yapılması,

Araştırmanın başlamaması, iptali, durdurulması veya sonlandırılması halinde Kurumumuza ve ilgili etik kurula bildirilmesi ilgili mevzuata uygun şekilde ve belirtilen süreler dâhilinde bilgi verilmesi,

İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik Md. 21 ile ilgili olarak; Danıştay 15. Dairesi'nin 13/12/2017 tarihli ve E.2014/9560- K.2017/7507 sayılı kararı ile 25.06.2014 tarih ve 29041 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 13 üncü maddesine yönelik olarak iptal kararı verilmiştir. Buna göre araştırma ile ilgili kayıtların tamamının araştırmanın bütün merkezlerde tamamlanmasından sonra en az 14 yıl süre ile saklanması,

Araştırma konusu ile ilgili ödemelerin, araştırma boyunca yapılacak olan eş zamanlı tedavi ve kurtarma tedavilerinin gönüllü ve Sosyal Güvenlik Kurumuna ödetilmeyeceği hususuna dikkat edilmesi gerekmektedir.

Uygun bulunan dokümanların listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu dokümanların herhangi birinde değişiklik olduğu takdirde ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda başvuru yapılması gerekmektedir.

Dokümanın Adı	Tarih	Versiyon No
Protokol	12.12.2018	2
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Araştırma Grubu)	14.05.2019	3
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Sağlıklı Kontrol Grubu)	14.05.2019	3
Olgu Rapor Formu	12.12.2018	2
Bütçe	14.05.2019	
Etik Kurul Kararı	16.05.2019	Karar No: 2019-09-23 (KA-180018)

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/EImza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aşı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : SHY3YnUyYnUyRG83Q3NRS3k0ZmxX



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

İlgi a yazı ekindeki başvuru formunda belirtilen merkezlerde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur. Araştırma sürecinde yukarıda belirtilen hususların yerine getirilmesi gerekmektedir.

İlgili araştırma onayı, sunulan klinik araştırma tasarımının güncel Klinik Araştırma mevzuatına ve etik ilkelere uygun olduğunu belirtmekte olup, ruhsata esas teşkil edecek verilerin elde edilmesi için yeterli ve uygun tasarımda planlandığı anlamını taşımamaktadır.

Yazımızın bir örneğinin ilgili Etik Kurula iletilmesi hususunda bilginizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ecz. Nihan BURUL BOZKURT
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.ticck.gov.tr/Basvuru/EImza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : SHY3YnUyYaUyRG83Q3NRS3k0ZmxX

EK-3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

(Hekimin Açıklaması)

Yeni bir araştırma planlıyoruz. Bu araştırma, ön omuz ağırlı bireylerde sadece kürek kemiği çevresi kaslarına ve kürek kemiği çevresi kaslarına ek olarak omuz kaslarına uygulanan egzersiz eğitiminin etkinliği ile ilgili olup araştırmanın ismi “**Subakromial Ağrı Sendromlu Bireylerde Skapula Temelli ve Skapula-Rotator Kılıf Temelli Egzersiz Eğitiminin Ağrı, Fonksiyon ve Akromiöhumeral Mesafeye Etkisinin Araştırılması**”dır.

Araştırmaya davet edilmenizin sebebi ön omuz ağrısı nedeniyle tedaviye başvurmanızdır. Araştırma Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı ve Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı’nda gerçekleştirilecektir.

Bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanır. Eğer katılmayı reddederseniz, bu durumun tıbbi bakımınız ve hekim ile olan ilişkinize herhangi bir zarar getirmeyecektir. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, omuz ön ağırlı bireylerde omuz ön boşluğu olarak isimlendirdiğimiz aralık daralmakta ve genellikle omuz ağrısına neden olmaktadır. Bu durum bireylerin ağrı nedeniyle günlük yaşam aktiviteleri sırasında omuz hareketlerini kısıtlamaktadır. Son yıllara yapılan çalışmalar kürek kemiği çevresi kaslarına ve kol bölgesindeki kaslara özel uygulanan egzersiz eğitimlerinin omuz ağrısının azaltılması ve ön omuz boşluğu mesafesini artırılmasında etkili olduğu bildirmektedir. Bu araştırma; ön omuz ağırlı bireylerde sadece kürek kemiği çevresindeki kaslara uygulanan ve kürek kemiği çevresi-kol bölgesindeki kaslara uygulanan 12 haftalık egzersiz eğitiminin ağrı, ağrısız kol hareketleri, fonksiyonellik ve omuz ön boşluğu olarak isimlendirdiğimiz mesafe üzerine etkisinin araştırılması, farklılıkların ortaya konulması ve elde edilen verilerin sağlıklı bireylerle karşılaştırılmasını amaçlamaktadır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz şahsınız Doç. Dr. İrem DÜZGÜN, Prof. Dr. Fatma Bilge ERGEN, Uzm. Fzt. Leyla ERASLAN ve Dr. Ozan YAR tarafından değerlendirileceksiniz ve bulgularınız kaydedilecektir. Araştırmada Doç. Dr. Gazi HURİ ön omuz ağırlı gönüllülerin tanılarının konulması ve gerekli klinik takibin yapılması, Prof. Dr. Fatma Bilge ERGEN ve Dr. Ozan YAR gönüllülerin ön omuz mesafelerinin ölçülmesi, Doç. Dr. İrem DÜZGÜN ve Uzm. Fzt. Leyla ERASLAN gönüllülerin rehabilitasyon değerlendirilmesi ve rehabilitasyon programlarının uygulanması kısmında rol alacaklardır.

Eğer araştırmamıza katılmayı kabul ederseniz hangi rehabilitasyon programına dahil edileceğiniz bir bilgisayar programı yardımı ile sağlanacaktır. Bilgisayar programı yardımı ile önce kodlanmış gruplara yerleştirileceksiniz. Daha sonra randomizasyon ismini verdiğimiz rastgele dağıtım yöntemi kullanılarak Grup I ve Grup II egzersiz programına dahil edileceksiniz. Grup I’de yer alan gönüllüler hafif dirençli egzersiz lastiği kullanılarak farklı omuz açıklık derecelerinde kürek kemiğini orta hatta birleştirme egzersizleri yapacaklardır. Grup II’de yer alan gönüllüler ise

Grup I'de uygulanan programa ek olarak hafif dirençli egzersiz lastiği kullanılarak farklı omuz açıklık derecelerinde omzun içe ve dışa çevirme egzersizlerini yapacaklardır. Burada kısaca anlattığımız egzersizler size Uzm. Fzt. Leyla Eraslan tarafından detaylı bir şekilde anlatılıp öğretilenektir. Siz bu iki egzersiz grubundan birini yapacak olan bir gruba dahil olacaksınız. Bu egzersizleri günde 10'ar tekrardan 3 set halinde yapmanızı isteyeceğiz.

Bu egzersizler tamamen güvenlidir ve sağlığınızd açısından öngörülebilir bir risk barındırmamaktadır. Rehabilitasyon programınız haftada iki seans her bir seans 60 dk. toplam 16 seans olacak şekilde Uzm. Fzt. Leyla Eraslan eşliğinde, diğer günlerde ise ev egzersiz programı olarak yapacaksınız. Sekiz hafta sonunda programınız ev egzersiz programı ile takip edilecek toplam 12 hafta devam edecektir.

Hastalara uygulanacak rehabilitasyon programı aşağıdaki gibidir.

0-4. hafta

Soğuk uygulama, omuz arkasındaki ve omuz önündeki yumuşak dokulara germe egzersizi, göğüs kaslarına germe egzersizi, omuz gövde yanına bitişik dirsekler düz pozisyonda kürek kemiklerini orta hatta yaklaştırma (uygun dirençte elastik bant ile), omuz gövde yanına bitişik dirsekler bükülü pozisyonda kürek kemiklerini orta hatta yaklaştırma (uygun dirençte elastik bant ile), kolları duvar kenarına yerleştirerek kürek kemiklerini orta hatta yaklaştırma

5-8. hafta

Soğuk uygulama ve germe egzersizlerine devam (omuz arkasındaki yumuşak dokular, göğüs kasları ve omuz önündeki yumuşak dokulara germe), omzu gövde yanından farklı derecelerde uzaklaştığı pozisyonda dirsekler düz pozisyonda kürek kemiklerini orta hatta yaklaştırma (uygun dirençte elastik bant ile), omzu gövde yanından farklı derecelerde uzaklaştığı pozisyonda dirsekler bükülü pozisyonda kürek kemiklerini orta hatta yaklaştırma (uygun dirençte elastik bant ile), kolları duvar kenarına yerleştirerek dirsekleri bükerek duvara yaklaşırken kürek kemiklerini orta hatta yaklaştırma, karşı taraf dizi bükerek etkilenmiş taraf kürek kemiğini orta hatta yaklaştırma (uygun dirençte elastik bant ile)

Kürek kemiği çevresi-omuz egzersizleri uygulanan gruba yukarıdaki programa ek olarak aşağıdaki egzersizler uygulanacaktır.

Omuz gövde yanında, dirsekler bükülü pozisyonda uygun dirençte elastik bant ile kolunu karnına değdirme egzersizi ve kolunu dışarı açma egzersizi

Egzersiz programına uyum egzersiz günlüğü ile takip edilecek ve ev egzersizleri de günde 3 set 6-8 tekrar şeklinde başlanacak semptomlar kontrol edilerek uygun set ve tekrar sayıları ile ilerlenecektir. Sekiz hafta sonunda 4 hafta süre ile ev programı şeklinde takip edilecektir.

Araştırmaya başlamadan size çalışma hakkında bilgi verilecektir. İzniniz doğrultusunda bu çalışmayı yapabilmek için yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, yazı yazdığınız kolunuz, etkilenen kolunuz, özgeçmiş, soygeçmiş gibi bilgileriniz kaydedilecektir. Hangi gruptan olursanız olun size aşağıdaki ölçekler ve ölçümler uygulanacaktır:

Fizyoterapi ve rehabilitasyon programı öncesinde, 8. haftada ve araştırma bitiminde olmak üzere toplam 3 defa değerlendirileceksiniz. İlk değerlendirme sonucunuz uygun ise bu çalışmaya dahil edileceksiniz. Uygulanacak değerlendirmeler yaklaşık 60 dk. sürecektir. Size yapılacak değerlendirmeler sırası ile aşağıda belirtilmiştir.

Ağrı değerlendirmesi 10 cm'lik bir cetvel kullanılarak sizin istirahatte, aktivite ve gece ağrınızı numerik olarak işaretlemeniz şeklinde uygulanacaktır.

Omuz fonksiyonunuzun değerlendirmesinde gonyometre ismini verdiğimiz pergel benzeri bir alet kullanarak omuz eklem hareket açıklıklarınızı derece cinsinden kaydedeceğiz.

Aktivite düzeyinin belirlenmesi Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi adı verdiğimiz toplam 13 sorudan oluşan aktivite düzeyinizi ve omuz ağrınızı değerlendiren bir anket kullanılarak değerlendirilecektir.

Ön omuz boşluğunuzu Ultrasonografi ismini verdiğimiz bir görüntüleme cihazı kullanılarak omzunuzun farklı pozisyonlarında ve egzersiz lastiği ile kürek kemiğinizi orta hatta birleştirme hareketi sırasında değerlendireceğiz. Ölçümleri milimetre cinsinden kaydedeceğiz. Bu ölçümler sırasında herhangi bir ağrı hissetmeyeceksiniz.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Değerlendirmeler ve fizyoterapi uygulamalarının sonucunda oluşabilecek riskler: Çalışma kapsamında yapılacak olan değerlendirmeler ve uygulamalar öngörülebilir herhangi bir risk içermemektedir. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz. Araştırma sırasında görebileceğiniz olası bir zararda bunun sorumluluğu alınacak ve giderilmesi için her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır. Bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir. Araştırma süresince Uzm.Fzt. Leyla ERASLAN'a numaralı telefonda ve sorumlu araştırmacı sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Gazi HURİ'ye numaralı telefonda ve Doç. Dr. İrem DÜZGÜN'e numaralı telefonda 24 saat ulaşabilirsiniz.

Yapılacak çalışmanın getireceği olası yararlar: Ön omuz ağrılı bireylere uygulanan iki farklı egzersiz eğitiminin bireylerin ağrı, fonksiyon ve ön omuz boşluğuna olan etkisi incelenecektir. Çalışmanın sonucunda, farklı omuz açıklık derecelerinde uygulanan kürek kemiği birleştirme egzersizlerinin ve bu egzersizlere ek olarak uygulanan omuz eklemine içe ve dışa çevirme egzersizlerinin etkinliği ortaya konulacak ve yeni tekniklerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Bu alanda çalışacak olan fizyoterapistlere bu tedavilerin öncesi ve sonrasında yapılacak olan değerlendirmeler ve bununla ilgili rehabilitasyonun başarısının desteklenmesinde yol gösterici olacaktır.

Gönüllü

Adı, soyadı:

Tarih:

İmza

Gönüllü ile görüşen Fizyoterapist:

Adı soyadı: Leyla ERASLAN

Adres:

Sorumlu Araştırmacı:

Adı Soyadı: Gazi HURİ

Adres:

Tel:

Tarih:

İmza:

Anabilim Dalı

Tel:

Tarih:

İmza:

(Gönüllünün Beyanı)

Sayın Doç. Dr. Gazi HURİ tarafından Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı ortopedi polikliniğinde “Subakromial Ağrı Sendromlu Bireylerde Skapula Temelli ve Skapula-Rotator Kılıf Temelli Egzersiz Eğitiminin Ağrı, Fonksiyon ve Akromiohumeral Mesafeye Etkisinin Araştırılması” isimli bir araştırma ile ilgili bilgilendirildim. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “gönüllü” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ve fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağını bilincindeyim*). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmediğimi ve bana da bir ödeme yapılmayacağı konusunda bilgilendirildim.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaşıldığında; herhangi bir saatte, Uzm.Fzt. Leyla ERASLAN'ı numaralı telefonda, Doç. Dr. İrem DÜZGÜN'ü ve sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Gazi HURİ'yi numaralı telefonda 24 saat ulaşabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “gönüllü” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllü

Adı, soyadı:

Tarih:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, Soyadı:

Tarih:

İmza:

Gönüllü ile görüşen Fizyoterapist:

Adı soyadı: Leyla ERASLAN

Adres:

Sorumlu Araştırmacı:

Adı Soyadı: Gazi HURİ

Adres:

Tel:

Tarih:

İmza:

Tel:

Tarih:

İmza:

EK-4. Değerlendirme Formu**Değerlendirme Formu****Hastanın;**

Adı Soyadı:

Cinsiyet:

Yaş:

Boy Uzunluğu:

Vücut Ağırlığı:

VKİ:

Özgeçmiş:

Hikaye:

Tarih:

Tel:

Yaralanma Tarihi:

Semptom Süresi:

Dominant Taraf:

Etkilenen Taraf:

1. Ağrının Değerlendirilmesi**Tedavi Öncesi:**

İstirahat:

Aktivite:

Gece:

Tedavi Sonrası:

İstirahat:

Aktivite:

Gece:

2. Normal Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Fleksiyon				
Abduksiyon				
ER				
IR				

3. Posterior Kapsül Esnekliği/PMI Değerlendirmesi

		Tedavi Öncesi			Tedavi Sonrası		
		1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Posterior Kapsül Esnekliği	Etkilenen						
	Sağlam						
PMI	Etkilenen						
	Sağlam						

4. Akromiöhumeral Mesafenin Değerlendirilmesi

- Etkilenen Omuz/Dominant Omuz

	Tedavi Öncesi			Tedavi Sonrası		
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
0° abduksiyon						
30° abduksiyon						
45° abduksiyon						
60° abduksiyon						
90° abduksiyon						

- Sağlam Omuz/Non-Dominant Omuz

	Tedavi Öncesi			Tedavi Sonrası		
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
60° abduksiyon						

5. Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi

- 1) Uygulanan tedavi ile iyileşme oranınızın yüzdesi nedir? (%.....)
- 2) Uygulanan tedavinin beklentilerinizi karşılama oranı yüzdesi nedir? (%.....)

EK-5. Orijinallik Ekran Çıktısı

SUBAKROMİAL AĞRI SENDROMUNDA FARKLI AÇILARDA
YAPILAN İLERLEYİCİ ROTATOR KILIF EGZERSİZLERİNİN
AĞRI, FONKSİYON VE AKROMİOHUMERAL MESAFEYE
ETKİSİ

ORIJINALLIK RAPORU

%6	%5	%1	%1
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%2
2	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
3	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<%1
4	www.ftrdergisi.com İnternet Kaynağı	<%1
5	tez.sdu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
6	www.slideshare.net İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Istanbul Bilgi University Öğrenci Ödevi	<%1

EK-6. Dijital Makbuz**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Leyla Eraslan
Ödev başlığı: tez
Gönderi Başlığı: SUBAKROMİYAL AĞRI SENDROMUN.
Dosya adı: Leyla_ERASLAN_S_nav_Sonras_D...
Dosya boyutu: 7.04M
Sayfa sayısı: 82
Kelime sayısı: 17,574
Karakter sayısı: 123,502
Gönderim Tarihi: 11-Şub-2021 03:00PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1507049160



EK-7. Görseller İçin İzin Metni

19.01.2021

Uzm. Fzt. Leyla Sümeyye ERASLAN'ın "Subakromial Ağrı Sendromunda Farklı Açılarda Yapılan İlerleyici Rotator Kılıf Egzersizlerinin Ağrı, Fonksiyon ve Akromiohumeral Mesafeye Etkisi" isimli tez çalışması ve bu tezden üretilecek yayınlar için çekilen fotoğraflarımın gözleri açık bir şekilde kullanılmasına kendi rızamla izin veriyorum.

Özge ONURSAL KILINÇ