

Research Article / Araştırma Makalesi

# The relationship between pain intensity and scapular endurance and core muscle functionality in rotator cuff tendinopathy

## Rotator manşet tendinopatisinde ağrı şiddeti ile skapular kasların dayanıklılığı ve kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişkinin incelenmesi

Yıldız Erdoğanoglu<sup>1</sup> , Özlem Görgülü<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences, Antalya Bilim University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Institute of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation Program, Üsküdar University, İstanbul, Turkey

### ABSTRACT

**Objective:** To examine the relationship between pain intensity and endurance of scapular muscles and functionality of core muscles in patients with rotator cuff tendinopathy.

**Methods:** Forty voluntary patients between 25-65 years old (25 women, 15 men) were involved in the study. The pain level, scapular endurance, and the functionality of core muscles were measured with numerical pain scale (NPRS), scapular muscular endurance test, single-leg wall stance test, and repetitive single-leg squat test, respectively.

**Results:** The mean age of the patients was  $43.95 \pm 10.12$  years, the mean pain intensity was  $6.57 \pm 1.41$ . The mean scapular endurance of patients was  $24,525 \pm 20,13$  seconds. The mean of single-leg wall stance test was  $12,9 \pm 10,01$  sec, and the mean of repetitive single-leg squat test was  $6,85 \pm 3,93$  repeats. A significant negative correlation was found between pain intensity and scapular endurance ( $p=0,021$ ,  $r=-0,363$ ). A significant negative correlation was found between pain intensity and the functionality of core muscles of patients (the mean of single-leg wall stance test, the mean of repetitive single-leg squat test) ( $p=0,007$ ,  $r=-0,417$ ;  $p=0,042$ ,  $r=-0,323$ , respectively). A significant positive correlation was found between scapular endurance and the functionality of core muscles of patients (the mean of single-leg wall stance test, the mean of repetitive single-leg squat test), ( $p=0,001$ ,  $r=0,868$ ;  $p=0,001$ ,  $r=0,742$ , respectively).

**Conclusion:** Patients with rotator cuff tendinopathy reported moderate pain and it has been detected that the endurance of the scapular muscles and the functionality of the core muscles were decreased. It has also been shown that increase in pain intensity led to decrease in the endurance of the scapular muscles and the functionality of the core muscles. These results suggested that rehabilitation practices targeting the improvement of scapular muscle endurance and core muscle functionality should be considered in the physiotherapy and rehabilitation programs of patients diagnosed with rotator cuff tendinopathy.

**Keywords:** Rotator cuff, tendinopathy, pain, scapular muscles, core muscles

### ÖZ

**Amaç:** Rotator manşet tendinopatisi olan hastalarda, ağrı şiddeti ile skapular kasların dayanıklılığı ve kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya, 25-65 yaşları arasında rotator manşet tendinopatisi tanısı almış 40 hasta (25 kadın, 15 erkek) dahil edildi. Hastaların ağrı şiddetleri Numerik Ağrı Skalası (NAS) ile, skapular kasların dayanıklılığı skapular kassal endurans testi (SKET), kor kaslarının işlevselliği ise tek bacak duvar oturuşu testi ve tekrarlayan tek bacakla çömelme testi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Hastaların, yaş ortalaması  $43,95 \pm 10,12$  yıl, ağrı şiddeti ortalaması  $6,57 \pm 1,41$ , skapular kas dayanıklılık ortalaması  $24,525 \pm 20,13$  sn, tek bacakla duvar oturuş testi ortalaması  $12,9 \pm 10,01$  sn ve tek bacakla çömelme testi ortalaması  $6,85 \pm 3,93$  tekrar idi. Hastaların, ağrı şiddetleri ile skapular kasların dayanıklılığı ( $p=0,021$ ,  $r=-0,363$ ) ve kor kaslarının işlevselliği (Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant ve Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant) arasında ( $p=0,007$ ,  $r=-0,417$ ;  $p=0,042$ ,  $r=-0,323$ , sırasıyla) negatif yönlü orta şiddette anlamlı bir ilişki bulundu. Hastaların, skapular kaslarının dayanıklılığı ile kor kaslarının işlevselliği (Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant ve Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant) arasında ise pozitif yönlü kuvvetli anlamlı ilişki olduğu görüldü ( $p=0,001$ ,  $r=0,868$ ;  $p=0,001$ ,  $r=0,742$ ).

**Sonuç:** Rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastaların orta şiddette ağrı bildirdikleri, skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğinin azaldığı görüldü; ağrı şiddetinin artması ile skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğinin azaldığı görüldü. Bu sonuçlar, rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastaların fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğini arttırmaya yönelik rehabilitasyon uygulamalarının göz önünde bulundurulması gerektiğini düşündürdü.

**Anahtar Sözcükler:** Rotator manşet, tendinopati, ağrı, skapular kaslar, kor kasları

Received / Geliş: 05.05.2021 · Accepted / Kabul: 27.07.2021 · Published / Yayın Tarihi: 27.10.2021

Correspondence / Yazışma: Yıldız Erdoğanoglu · Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Antalya, Turkey. · yildiz.erdoganoglu@gmail.com

Cite this article as: Erdoganoglu Y, Gorgulu O. The relationship between pain intensity and scapular endurance and core muscle functionality in rotator cuff tendinopathy. Turk J Sports Med. 2022;57(1):9-14; http://doi.org/10.47447/tjism.0565

## GİRİŞ

Omuz yaralanmaları yaygın kas-iskelet sistemi sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmakta ve bir yıllık prevalansı %47, yaşam boyu prevalansı %70'e kadar çıkabilmektedir (1).

Omuz kompleksi, gövde ve üst ekstremitayı birbirine bağlayarak üç farklı düzlemde hareket yeteneğine sahip karmaşık bir yapıdır. Rotator manşeti oluşturan supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minör humerus proksimaline yapışmadan önce glenohumeral eklemlerle karşılaşır. Rotator manşet kasları esas olarak omuz hareketlerinden sorumlu olsa da omuz stabilizasyonu için de oldukça önemlidir (2). Rotator manşet kasları glenohumeral eklemin dinamik stabilizasyonuna katkıda bulunurken, eklem kapsülü ve ligamentler omuz ekleminin statik stabilizasyonunu sağlar (3). Skapulohumeral grup rotator manşet kaslarını içermektedir. Rotator manşet kaslarının kontraksiyonu ile esas olarak eklem yüzeyleri arasında kompresyon sağlanır. Rotator manşet kaslarının kontraksiyonu eklem hareketi ile birlikte ligamentlerin gerimini sağlayarak kısalmış kaslara bariyer etkisi ile direnç göstermektedir. Kas kuvvetlerinin koordinasyonu ile humerus başı eklem merkezinde tutulur (4,5). Omuz ağrısının yaygın nedenlerinden biri rotator manşet tendinopatimidir, genellikle ortaya çıkan ilk semptom ağrıdır ve omuz ağrısı insidansı yaşla birlikte önemli ölçüde artar, 65 yaş üstü kişilerde en sık görülen kas-iskelet sistemi sorunudur (1). Rotator manşet tendinopatısında, omuz ağrısı ve giderek artan omuz eklem hareket kısıtlılığı, üst ekstremitenin fonksiyonunda ve beraberinde yaşam kalitesinde azalmaya neden olmaktadır (3). Rotator manşet tendinopatisi, günlük yaşam aktivitelerini bozar, iş kaybına yol açması ve tedavi maliyetleri nedeniyle önemli bir sosyo-ekonomik yüküdür(1).

Skapula, omuz eklem hareketi için stratejik bir yapıdır ve glenohumeral eklemlerde kontrollü mobilite ile dinamik stabilizasyondan sorumludur. Omuz ekleminde olduğu gibi gövde ile üst ekstremitayı birbirine bağlayarak, doğru omuz hareketlerinin meydana gelmesi için temel teşkil etmektedir (2). Skapula, rotator manşet kaslarının tutunarak kinetik zincir fonksiyonuna katkıda bulunur (6). Trapezius ve serratus anterior gibi skapular stabilizasyondan sorumlu kaslardaki yorgunluk ve zayıflık, sadece nöromusküler fonksiyonda azalmaya değil, aynı zamanda sıkışma sendromu, rotator manşet sendromu, labral yaralanma ve çok yönlü instabilite gibi omuz eklemi yaralanmalarına yol açabilir (7,8).

Kor bölgesi, anteriorda abdominal, posteriorda sırt, inferiorda pelvik ve superiorda diyafram kaslarından oluşur ve 'güç evi' olarak da adlandırılır. Bu güç evi ekstremitelerin organizasyonu için temel teşkil etmektedir (9). Kor stabilize-

si, aktivite sırasında kuvvet üretimi ve transferi için kassal kapasite, gövde ve pelvik kas sisteminin de nöromusküler kontrolünü gerektirir (10).

Hem kor hem de skapular bölge, üst ekstremita fonksiyonel aktiviteleri için pivot nokta görevi görmektedir. Bu nedenle, kinetik zincirden türeyen kor ve skapular bölge, üst ekstremita fonksiyonları için stratejik öneme sahiptir. Skapular ve kor stabilizatör kasları arasında bir ilişki olabileceğini ileri süren ve sağlıklı olgularda yapılan çalışmalarda skapular kas dayanıklılığı ile lateral kor kaslarının dayanıklılığı arasında bir bağlantı olduğu gösterilmiştir (8, 11). Ancak, bu ilişkinin niteliği hakkında kesin bilgi için daha çok araştırmaya ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır. Rotator manşet tendinopatilerinde, ağrı şiddeti ile skapular kasların dayanıklılığı ve kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma, rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastalarda, ağrı şiddeti ile skapular kasların dayanıklılığı ve kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişkiyi araştırmak ve kinetik zincirden türeyen bu iki yapının birbirinden etkilenip etkilenmediğini araştırmak için planlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Üsküdar Üniversitesi NP-Tıp Merkezi'ne başvuran rotator manşet sendromu tanısı almış gönüllü hastalar üzerinde yapıldı. Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için gerekli etik kurul izni alındı (Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu 21.02.2019 tarihli 61351342-/2019-128 no'lu karar). Bu araştırma Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak gerçekleştirildi ve çalışmaya katılan gönüllülerin yazılı onamları alındı.

### Katılımcılar

Çalışmaya, 25-65 yaş aralığında, tanısı uzman hekim tarafından fizik muayene ve MRI ile konmuş, Neer ve Hawkins testleri (+), en az 6 aydır ağrısı olan subraspinatus tendiniti ve/veya rotator manşet tendinopatili hastalar dahil edildi. Rotator manşet parsiyel ve tam kat rüptür, subakromiyal ve intraartiküler enjeksiyon uygulanması, gebelik, omuz eklem hiper mobilitesi, diyabet, hipotiroidizm, nörolojik ve inflamatuvar eklem hastalıklarına sahip hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

### Ölçümler

#### 1. Demografik ve klinik bilgi formu

Çalışmacılar tarafından oluşturulan sosyodemografik veri formuna hastaların boy, kilo, vücut kütle indeksi (VKİ), etkilenen üst ekstremita, baskın üst ekstremita, baskın alt ekstremita bilgileri kaydedildi.

## 2. Ağrı şiddeti değerlendirilmesi

Hastaların ağrı şiddetleri, “0” (ağrı yok) ile “10” (dayanılmaz ağrı) arasında değişen 10 cm’ lik Numerik Ağrı Skalası (NAS) ile değerlendirildi. Hastalara, “Şu an hissettiğiniz ağrıya kaç puan verirsiniz?” sorusu yöneltildi ve hastalardan ölçek üzerinde ağrılarına puan vermeleri istendi (12).

## 3. Skapular kasların dayanıklılık değerlendirilmesi

Serratus anterior ve trapezius kaslarının dayanıklılığı, skapular endurans testi ile dinamometre kullanılarak değerlendirildi ve sonuçlar saniye cinsinden kaydedildi. Test, katılımcıların yüzü duvara dönük ve ayakta durma pozisyonunda, omuz ve dirsekler 90 derece fleksiyondayken yapıldı. Her iki skapula nötral pozisyondayken, dirseklerin arasına farklı ebatlardaki (18-36 cm) 10 çubuk arasından seçilen uygun bir çubuk ile birlikte bir dinamometre yerleştirildi. Katılımcılardan, 1 kg yük kapasitesi okuyuncaya kadar omuz dış rotasyonu yapmaları ve bu pozisyonu korumaları istendi. Katılımcıların direnci koruyamadığı, çubuğu düşürdüğü, 90 derece omuz fleksiyonunu koruyamadığı veya dayanılmaz bir ağrı bildirdiği durumda test sonlandırıldı ve sonuç saniye cinsinden kaydedildi (13).

## 4. Kor kaslarının işlevsellik değerlendirilmesi

Kor kaslarının işlevselliği, tek bacak duvar oturuşu testi ve tekrarlayan tek bacakla çömelme testi ile değerlendirildi. Her iki test de sağ ve sol olmak üzere iki taraflı olarak yapıldı. Tek bacak duvar oturuşu testinde, katılımcılardan sırtı duvara yaslı iken, 90 derece diz ve kalça fleksiyonu yaparak bir alt ekstremitelerini serbest kalacak şekilde kaldırmaları istendi ve bu pozisyonu koruyabildikleri maksimum süre saniye cinsinden kaydedildi. Tekrarlayan tek bacakla çömelme testinde kişilerden, dik pozisyonda, tek bacağı üzerinde 60 derece diz fleksiyonu ve 65 derece kalça fleksiyonu pozisyonuna gelinceye kadar çömelmesi ve tekrar başlangıç pozisyonuna dönmeleri istendi ve pozisyonu korudukları sürece gerçekleştirilen maksimum tekrar sayısı kaydedildi. Başlangıçta testler hastalara gösterilerek anlatıldı ve testlerde hastaların pozisyonu korudukları sürece gerçekleştirilen maksimum süre ve tekrar sayısı kaydedildi. Üç deneme yapılarak ortalaması alındı (14).

## İstatistiksel Analiz

Çalışmaya başlamadan önce yapılan örneklem büyüklüğü analizinde, alfa anlam düzeyi (Tip I hata) yani  $\alpha=0,05$ , elde etmek istediğimiz güç değeri (Tip II hata) yani  $\beta=0,95$  olarak alındı. Etki genişliği  $|\rho|=0,394$  olarak alındı (15). Bunun sonucunda ise çalışmaya alınacak kişi sayısı minimum 40 olarak belirlendi. Bu işlemler G\*Power 3.1.9.2 yazılımı kullanılarak yapıldı.

Çalışma verileri SPSS 21.0 versiyonu kullanılarak analiz edildi. Değişkenlerin normal dağılımı Kolmogrov-Smirnov Normality Test ile değerlendirildi. Numerik ağrı skoru, skapular kasların dayanıklılığı, tek bacak duvar oturuşu testi baskın taraf, tek bacak duvar oturuşu testi baskın olmayan taraf, tekrarlayan tek bacakla çömelme baskın taraf, tekrarlayan tek bacakla çömelme baskın olmayan taraf değerleri normal dağılıma uygun değildi. Değerlendirilen grup için tanımlayıcı istatistikler hesaplandı. Sürekli değişkenleri tanımlayan istatistikler ortalama ve standart sapma türünden verildi. Niceliksel verilerin arasındaki ilişkinin incelenmesi için Pearson Correlation testi kullanıldı. Sonuçlar %95’lik güven aralığında,  $p<0,05$  anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

## BULGULAR

Çalışmaya, dahil edilme kriterlerine uygun 40 hasta gönüllü oldu. Çalışma 25-65 yaşları arasında gönüllü 40 hasta (25 kadın, 15 erkek) ile tamamlandı.

Hastaların, yaş ortalamaları  $43,95\pm 10,12$  yıl, boy ortalamaları  $169,52\pm 7,56$  cm, vücut ağırlığı ortalamaları  $75,78\pm 10,11$  kg olarak ve vücut kütle indeksi ortalamaları  $26,40$  kg/m<sup>2</sup> olarak bulundu. Çalışmaya katılanların %37,5’i (15 kişi) erkek, %62,5’i (25 kişi) kadındı. Etkilenen üst ekstremitesi sağ taraf olan 32, sol taraf olan 8 kişi vardı. Hastaların baskın üst ekstremitesi sağ taraf olan 35, sol taraf olan ise 5 kişi vardı. Çalışmada, baskın üst ekstremitesi etkilenmiş 37 hasta bulunmaktaydı. Hastaların baskın alt ekstremitesi sağ olan 35, sol taraf olan ise 5 kişi vardı (Tablo 1).

**Tablo 1.** Bireylerin tanımlayıcı verileri (n=40)

	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	En küçük $\pm$ Standart Sapma	En büyük $\pm$ Standart Sapma
Yaş	25.60 $\pm$ 4.70	18.00 $\pm$ 4.70	35.00 $\pm$ 4.70
Boy (cm)	177.85 $\pm$ 5.86	166.00 $\pm$ 5.86	189.00 $\pm$ 5.86
Ağırlık (kg)	77.20 $\pm$ 7.74	63.00 $\pm$ 7.74	96.00 $\pm$ 7.74
VKI	24.46 $\pm$ 2.30	18.80 $\pm$ 2.30	33.60 $\pm$ 2.30

VKI: Vücut Kütle İndeksi

**Tablo 2.** Değerlendirme yöntemlerinin tanımlayıcı verileri

Değerlendirme Yöntemleri	Tanımlayıcı İstatistikler (n=40) Ortalama $\pm$ Standart Sapma
Ağrı şiddeti	6.57 $\pm$ 1.41
Abdominal dayanıklılık	40.95 $\pm$ 2.68
Sırt ekstansör kaslarının dayanıklılığı	30.61 $\pm$ 1.97
Üst ekstremitel dayanıklılığı	35.85 $\pm$ 2.39
Alt ekstremitel dayanıklılığı	30.81 $\pm$ 2.15
Kor kaslarının fonksiyonelliği	
Tek bacak duvar oturuşu (sağ bacak)	39.79 $\pm$ 4.77
Tek bacak duvar oturuşu (sol bacak)	36.52 $\pm$ 4.36
Tek bacakla çömelme (sağ bacak)	11.66 $\pm$ 1.99
Tek bacakla çömelme (sol bacak)	10.11 $\pm$ 1.80

Çalışmada, hastaların ağrı şiddeti ortalamaları 6,57±1,41, skapular kasların dayanıklılık ortalamaları 24,525±20,13 sn, tek bacakla duvar oturuş testi ortalamaları 12,9±10,01 sn ve tek bacakla çömelme testi ortalamaları 6,85±3,93 tekrar olarak bulundu (**Tablo 2**).

Hastaların, ağrı şiddetleri ile skapular kasların dayanıklılığı arasında negatif yönlü orta şiddette anlamlı ilişki bulundu ( $p=0,021$ ,  $r=-0,363$ ) (**Tablo3**). Benzer olarak hastaların, ağrı şiddetleri ve kor kaslarının işlevselliği (Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant ve Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant) arasında negatif yönlü orta şiddette anlamlı ilişki bulundu ( $p= 0,007$ ,  $r=-0,417$ ;  $p= 0,042$ ,  $r=-0,323$ ) (**Tablo3**).

**Tablo 3.** Rotator Manşet Tendinopatili Hastaların Ağrı Şiddeti ile Skapular Kassal Dayanıklılık ve Kor Fonksiyonelliği Arasındaki İlişki

	Skapular Kassal Endurans (SKET)	Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant	Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Non-Dominant	Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant	Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Non-Dominant
Numerik Ağrı Skoru (NAS)	$r = -0,363$	$r = -0,417$	$r = -0,385$	$r = -0,323$	$r = 0,037$
	<b>P 0,021</b>	<b>P 0,007*</b>	<b>P 0,014*</b>	<b>P 0,042*</b>	P 0,818

\* $p<0,05$ , Pearson Correlation Test; r: 0 ilişki yok; r: 0,01-0,30 zayıf ilişki; r:0,31-0,66, orta şiddette ilişki; r: 0,61-0,99, kuvvetli ilişki.

Hastaların skapular kaslarının dayanıklılığı ile kor kaslarının işlevsellikleri (Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant ve Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant) arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğu görüldü ( $p= 0,001$ ,  $r= 0,868$ ;  $p= 0,001$ ,  $r= 0,742$ ) (**Tablo 4**).

**Tablo 4.** Rotator Manşet Tendinopatili Hastaların Skapular Kassal Dayanıklılık ile Kor Fonksiyonelliği Arasındaki İlişki

	Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant	Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Non-Dominant	Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant	Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Non-Dominant
Skapular Endurans	$r = 0,868$	$r = 0,823$	$r = 0,742$	$r = -0,202$
	<b>P 0,001*</b>	<b>P 0,001*</b>	<b>P 0,001*</b>	P 0,202

\* $p<0,05$ , Pearson Correlation Test; r: 0 ilişki yok; r: 0,01-0,30 zayıf ilişki; r:0,31-0,66, orta şiddette ilişki; r: 0,61-0,99, kuvvetli ilişki.

## TARTIŞMA

Omuz patolojilerinin önlenmesi, tedavisi ve rehabilitasyonunda, skapular ve kor bölgesi kaslarının değerlendirilmesi ve eğitimine ihtiyaç olduğu görülmektedir (13). Ancak literatürde bu iki bölgedeki kaslara yönelik, özellikle de kas dayanıklılığı ve işlevselliğine odaklanan çalışmalar eksiktir. Bu çalışmada, her iki ortak kinetik zincirden türeyen, üst ekstremitate mobilitesi için önemli olan skapular kassal endurans ile kor kaslarının fonksiyonelliği arasında pozitif yönde bir ilişki olabileceği hipotezi kurularak rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastalarda, ağrı şiddeti ile

skapular kasların dayanıklılığı ve kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişki incelenmiştir.

Omuz ağrısı, genel popülasyonda kas-iskelet sistemine ait en yaygın yakınmalardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır (15). Skapula, rotator manşet kaslarının glenohumeral eklem üzerine kuvvet uygulanması ve üst ekstremitate hareketlerine izin vererek sabit bir taban oluşturulmasını sağlar. Bu sabit taban olmadan, kinetik zincirin enerji transferinde sorun ortaya çıkar ve ilgili kasların bu durumu telafi etmesi beklenir (16). Skapular kasların zayıflığı erken yorgunluğa, yetersiz skapular stabilizasyona, aşırı yüklenmeye ve fonksiyonel bozukluklara neden olabilmektedir (17). Omuz kompleksi kas yorgunluğunun omuz patolojisine yol açan nöromusküler bir değişiklik olduğu düşünülmüştür. Değişen rotator manşet aktivitesinin omuz ağrısı nedeni olabileceği Smith ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada belirtilmiştir (18). Düzgün olmayan skapular hareket omuz kuşağının işlevini etkileyerek ağrıya neden olabilmektedir. Tekrarlı omuz hareketleri proksimal kaslarda uzun süreli statik kasılmalara neden olmaktadır. Kas dayanıklılığının bozulmasının omuz ağrısı için bir risk faktörü olduğu ileri sürülmektedir (17). Day ve ark. skapular kas enduransı ile üst ekstremitate patolojileri arasındaki ilişkiye değinmiş ve lateral epikondilitli hastalarda skapular kas endurans değerlendirilmesinin önemini vurgulamıştır (19). Van Reenen ve ark. 1789 işçi üzerinde omuz statik kas dayanıklılığı, izokinetik kas kuvveti ve omuz ağrısı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, düşük izokinetik kas kuvveti olan işçilerde omuz ağrısı riskinin daha yüksek olduğunu; ancak statik omuz dayanıklılığı ile omuz ağrısı arasında bir ilişki bulunamadığını bildirmişlerdir (20). Bu çalışmada, rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastalarda, ağrı şiddeti ile skapular kassal dayanıklılık arasında negatif yönlü orta şiddette anlamlı ilişki olduğu saptandı. Serratus anterior kasının skapulotorasik stabiliteye olan önemli katkısından dolayı, skapular kas dayanıklılığının omuz ağrısını etkileyebileceğini düşünmekteyiz. Bu çalışmada, dayanıklılık ve fonksiyonellik testlerinde elde edilen değerlerdeki düşüş, gövdenin kor stabilitesinde önemli bir rol oynayan ve trapezius-serratus anterior ikilisi tarafından sağlanan skapulotorasik eklem stabilitesi ile ilişkilendirilebilir.

Kor bölgesi kas sistemi, üst ekstremitate hareketleri sırasında aktif hale gelir. Ekstremitate hareketi sırasında fonksiyonel stabiliteyi korumak için lomber omurga çevresinde kas gücü ve dayanıklılığı gereklidir (16, 21). Son zamanlarda yapılan bir çalışmada, ana pelvik stabilizatörlerden biri olan gluteus medius kası aktivasyonunun, genç beyzbol oyuncularında skapulotorasik kas aktivasyonu ile pozitif yönde ilişkili olduğu gösterilmiştir (22). Çalışmamızda ağrı şiddeti ile kor kaslarının dayanıklılığı arasındaki ilişki incelendi, kor kaslarının işlevselliği ile ağrı şiddeti arasında negatif

yönlü orta şiddette anlamlı ilişki bulundu. Bu sonuç üst ve alt ekstremitelerin harekete başlamadan önce kor kaslarının aktive edilmesine atfedilebilir. Ancak literatürde zayıf kor kaslarının işlevselliği omuz yaralanmaları ve omuz ağrısıyla ilişkilendirilirken, omuz ağrısı olan ve olmayan baş üstü aktivite yapan sporcular arasında kor kaslarının işlevsellikleri açısından fark görülmediği de vurgulanmıştır. Kor kaslarının işlevselliği, omuz yaralanmaları ve ağrı şiddeti ile ilgili çalışmaların sonuçları henüz netlik kazanmamıştır. Kor kasların uygun ve zamanında etkinleştirilmemesinin, omurganın dengesizliğine, baş üstü aktiviteler sırasında omuz kompleksinin aşırı yüklenmesine neden olabileceği ve kor bölgesindeki uygun olmayan hareketlerin de omuz ekleminde travmaya yol açabileceği, omuz disfonksiyonu ve ağrı artışına neden olabileceği düşünülmektedir (21). Bu çalışmada rotator manşet tendinopatisi olan hastaların ağrı şiddeti ile kor kaslarının işlevselliği arasında ilişki olduğu görüldü. Bu nedenle, omuz ağrısının kor fonksiyonelliği ile ilişkili olabileceği gibi kor kaslarındaki bir patolojinin de omuz ağrısıyla ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastalarda skapular endurans ile kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişki de incelendi. Skapular kas dayanıklılığı ile kor kaslarının işlevselliği arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu görüldü. Rotator manşet kas grubunun, spinal kolon veya kostalar ile doğrudan eklemi olmamasına rağmen, skapular pozisyonlama ve dolayısıyla kor stabilite üzerinde bir etkisi olabileceğini bildirilmiştir (16). Vleeming ve ark. torakolomber fasyanın alt ekstremitte ile üst ekstremitte arasında bir bağlantı sağladığını belirtmiştir (23). Omuz abduksiyonu sırasında internal oblik kasın deltoid kasından önce kasıldığı gösterilmiş olup, abdominal fasyanın da internal, eksternal oblik, TrA, pektoralis majör ve serratus anterior ile birleştiği gösterilmiştir (16). Hazar Kanik ve ark. ise sağlıklı bireyler üzerinde yürüttükleri çalışmada, skapular kas enduransı ile lateral kor kas dayanıklılığı arasında anlamlı ilişki bulmuştur (13). Subakromiyal impingement sendromlu hastalarda skapular endurans ve gövde fleksör endurans testi arasında pozitif korelasyon gösterilmiştir (16). Bu çalışmada, skapular kas dayanıklılığı ile kor kaslarının işlevselliği arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu gösterildi. Kor kaslarının üst ve alt ekstremitelerdeki hareketin öncesinde aktifleşmesinin rotator manşet tendinopatileri gibi patolojilerin izole yaralanmalar değil, birkaç segmente bağlanan kas ve fasya ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızın sonuçları, omuz yaralanması sonrası rehabilitasyon programına temel kor stabilitesi, enduransı ve fonksiyonelliğini hedefleyen egzersizlerin dahil edilmesini öneren çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (24, 25).

Ağrının duyusal ve emosyonel bir kavram olduğu düşünüldüğünde, ağrının emosyonel yönünün incelenmemiş olması çalışmamızın sınırlılığdır. Ayrıca, skapular ve kor kaslarının kuvvetinin ve aktivite düzeylerinin değerlendirilmemiş olması çalışmamızın diğer sınırlılıklarıdır.

## SONUÇ

Rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastaların orta şiddete ağrı bildirdikleri, skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğinin azaldığı görülürken; ağrı şiddetinin artması ile skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğinin de azaldığı saptanmıştır. Buna göre, skapular kas dayanıklılığı ile kor kasları işlevselliği arasında ilişki olabileceği düşünülmüştür. Rotator manşet tendinopatili hastaların skapular kas dayanıklılığını arttırmak için kor kaslarının fonksiyonelliği de dikkate alınmalıdır. Rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastaların fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğini arttırmaya yönelik uygulamaların eklenmesi uygun olacaktır.

### Ethics Committee Approval / Etik Komite Onayı

The approval for this study was obtained from Institutional Ethics Committee of Uskudar University, İstanbul, Turkey (Decision no: 61351342/2019-128 Date: 27.02.2019).

### Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

The authors declared no conflicts of interest with respect to authorship and/or publication of the article.

### Financial Disclosure / Finansal Destek

The authors received no financial support for the research and/or publication of this article.

### Author Contributions / Yazar Katkıları

Concept All authors; Design All authors; Supervision YE; Materials YE; Data Collection and/or Processing ÖG; Analysis and Interpretation YE;ÖG; Literature Review YE;ÖG; Writing Manuscript YE;ÖG; Critical Reviews YE.

## KAYNAKLAR

1. Leong HT, Fu SC, He X, Oh JH, Yamamoto N, Hang S. Risk factors for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med*. 2019;51(9):627-37.
2. Turgut E, Duzgun I, Baltacı G. Effects of scapular stabilization exercise training on scapular kinematics, disability, and pain in subacromial impingement: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017;98(10):1915-23.
3. Williamson PM, Hanna P, Momenzadeh K, Lechtig A, Okajima S, Ramappa AJ, et al. Effect of rotator cuff muscle activation on glenohumeral kinematics: A cadaveric study. *J Biomech*. 2020;105:109798.
4. Lin YL, Karduna A. Four-week exercise program does not change rotator cuff muscle activation and scapular kinematics in healthy subjects. *J Orthop Res*. 2016;34(12):2079-88.
5. Linsell L, Dawson J, Zondervan K, Rose P, Randall T, Fitzpatrick R, et al. Prevalence and incidence of adults consulting for shoulder conditions in UK primary care: patterns of diagnosis and referral. *Rheumatology (Oxford)*. 2006;45(2):215-21.
6. Özünlü Pekyavaş N, Kunduraçlar Z, Ersin A, Ergüneş C, Tonga E, Karataş M. The relationship between scapular dyskinesia, pain, range of motion, and flexibility in patients with neck and shoulder problems. *Ağrı*. 2014;26(3):19-25.
7. Szucs K, Navalgund A, Borstad JD. Scapular muscle activation and co-activation following a fatigue task. *Med Biol Eng Comput*. 2009;47(5):487-95.
8. Kibler WB, Sciascia A, Dome D. Evaluation of apparent and absolute supraspinatus strength in patients with shoulder injury using the scapular retraction test. *Am J Sports Med*.

- 2006;34(10):1643-7.
9. Atılgan E, Aytar A, Çađlar A, Tığlı AA, Arın G, Yapalı G, et al. The effects of Clinical Pilates exercises on patients with shoulder pain: A randomised clinical trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(4):847-51.
  10. Silfies SP, Ebaugh D, Pontillo M, Butowicz CM. Critical review of the impact of core stability on upper extremity athletic injury and performance. *Braz J Phys Ther.* 2015;19(5):360-8.
  11. Roy JS, Ma B, Macdermid JC, Woodhouse LJ. Shoulder muscle endurance: the development of a standardized and reliable protocol. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2011;3(1):1.
  12. Young IA, Cleland JA, Michener LA, Brown C. Reliability, construct validity, and responsiveness of the neck disability index, patient-specific functional scale, and numeric pain rating scale in patients with cervical radiculopathy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010;89(10):831-9.
  13. Hazar Kanik Z, Pala OO, Gunaydin G, Sozlu U, Alkan ZB, Basar S, et al. Relationship between scapular muscle and core endurance in healthy subjects. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;30(4):811-7.
  14. Chimera NJ, Knoeller S, Cooper R, Kothe N, Smith C, Warren M. Prediction of Functional Movement Screen™ performance from lower extremity range of motion and core test. *Int J Sports Phys Ther.* 2017;12(2):173-81.
  15. Mitchell C, Adebajo A, Hay E, Carr A. Shoulder pain: diagnosis and management in primary care. *BMJ.* 2005;331(7525):1124-8.
  16. Seroyer ST, Nho SJ, Bach BR Jr, Bush-Joseph CA, Nicholson GP, Romeo AA. Shoulder pain in the overhead throwing athlete. *Sports Health.* 2009;1(2):108-20.
  17. Eraslan U, Gelecek N, Genc A. Effect of scapular muscle endurance on chronic shoulder pain in textile workers. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2013;26(1):25-31.
  18. Smith J, Dietrich CT, Kotajarvi BR, Kaufman KR. The effect of scapular protraction on isometric shoulder rotation strength in normal subjects. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15(3):339-43.
  19. Day JM, Bush H, Nitz AJ, Uhl TL. Scapular muscle performance in individuals with lateral epicondylalgia. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45(5):414-24.
  20. Hamberg-van Reenen HH, Ariens GA, Blatter BM, Van Der Beek AJ, Twisk JW, Van Mechelen W, et al. Is an imbalance between physical capacity and exposure to work-related physical factors associated with low-back, neck or shoulder pain?. *Scand J Work Environ Health.* 2006;32(3):190-7.
  21. Pogetti LS, Nakagawa TH, Conteçote GP, Camargo PR. Core stability, shoulder peak torque and function in throwing athletes with and without shoulder pain. *Phys Ther Sport.* 2018;34:36-42.
  22. Oliver GD, Weimar WH, Plummer HA. Gluteus medius and scapula muscle activations in youth baseball pitchers. *J Strength Cond Res.* 2015;29(6):1494-9.
  23. Vleeming A, Pool-Goudzwaard AL, Stoeckart R, van Wingerden JP, Snijders CJ. The posterior layer of the thoracolumbar fascia. Its function in load transfer from spine to legs. *Spine (Phila Pa 1976).* 1995;20(7):753-8.
  24. Radwan A, Francis J, Green A, Kahl E, Maciurzynski D, Quartulli A, et al. Is there a relation between shoulder dysfunction and core instability? *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9(1):8-13.
  25. Brumitt J, Dale RB. Integrating shoulder and core exercises when rehabilitating athletes performing overhead activities. *N Am J Sports Phys Ther.* 2009;4(3):132-8.