

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

**SKAPULAR RETRAKSİYON EGZERSİZLERİNİN
ASEMPTOMATİK VE SUBAKROMİYAL SIKIŞMA
SENDROMU OLAN BİREYLERDE TRAPEZİUS KAS
AKTİVASYONU ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Fzt. Dilara KARA

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2016

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SKAPULAR RETRAKSİYON EGZERSİZLERİNİN
ASEMPTOMATİK VE SUBAKROMİYAL SIKIŞMA
SENDROMU OLAN BİREYLERDE TRAPEZİUS KAS
AKTİVASYONU ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Fzt. Dilara KARA

Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. İrem DÜZGÜN

ANKARA
2016

ONAY SAYFASI

SKAPULAR RETRAKSİYON EGZERSİZLERİNİN ASEPTOMATİK VE SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMU OLAN BİREYLERDE TRAPEZİUS KAS AKTİVASYONU ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Fzt. Dilara KARA

Bu çalışma 27/12/2016 tarihinde jürimiz tarafından Spor Fizyoterapistliği Programı'nda yüksek lisans / ~~doktora tezi~~ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. Nevin ERGUN
(Hacettepe Üniversitesi)

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. İrem DÜZGÜN
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Doç. Dr. Aydan AYTAZ
(Başkent Üniversitesi)

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla onaylanmıştır.

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.

x Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.

o Tezimin/Raporumuntarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.

o Tezimin/Raporumun.....tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.

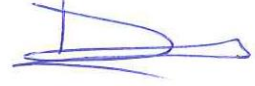
o Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi

16 /12/2016

Dilara KARA

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, Doç. Dr. İrem DÜZGÜN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.



Dilara KARA

TEŞEKKÜR

Akademik hayatıma başladığım günden beri, bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren ve destekleyen, her soruma sabırla cevap veren, çok sevdiğim danışmanım Sayın Doç. Dr. İrem DÜZGÜN'e,

Tez çalışmalarım boyunca desteklerini her zaman hissettiğim ve kişiliklerinden ilham aldığım değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Nevin ERGUN ve Sayın Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY'a,

Tez ve tez dışı her türlü akademik çalışma için gerekli ortamı sağlayan, yol gösteren ve düşünceleriyle katkı veren değerli hocam Sayın Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN'a,

Beni EMG ile tanıştıran, tezimin her aşamasında büyük yardımları olan, sorularıma sabırla cevap veren Sayın Dr. Fzt. Gülcan HARPUR'a,

Tez istatistiklerimin yapılmasında ve yorumlanmasında bana yardımcı olan hocalarım Sayın Prof. Dr. Mutlu HAYRAN ve Sayın Uzm. Dr. Deniz YÜCE'ye,

Tez çalışmalarım boyunca bana uygun çalışma ortamı sağlayan ve cesaretlendiren, onlarla çalışmaktan çok mutlu olduğum Sporcu Sağlığı Ünitesi'nin değerli asistanları Sayın Dr. Fzt. Elif TURGUT, Uzm. Fzt. Burak ULUSOY, Uzm. Fzt. Serdar DEMİRCİ, Uzm. Fzt. Leyla ERASLAN, Uzm. Fzt. Damla TOK ve Uzm. Fzt. Taha İbrahim YILDIZ'a,

Tüm eğitim hayatım boyunca beni her zaman cesaretlendiren, destekleyen, her şeyden çok sevdiğim sevgili aileme,

Desteğini hayatımın her aşamasında hissettiğim, tez çalışmalarım da sevgisiyle ve anlayışla bana sonsuz destek veren, sevgili eşim Oğuzhan KARA'ya

Teşekkür ederim...

ÖZET

Kara, D. Skapular Retraksiyon Egzersizlerinin Asemptomatik ve Subakromiyal Sıkışma Sendromu Olan Bireylerde Trapezius Kas Aktivasyonu Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2016. Bu çalışma, klinikte sık kullanılan elastik dirençli skapular retraksiyon egzersizleri sırasında trapezius üst, orta ve alt parçası kas aktivasyonunu belirleyerek, asemptomatik ve subakromiyal sıkışma sendromu olan bireyler arasında trapezius kas aktivasyonunda farklılık olup olmadığını araştırmak amacıyla planlandı. Çalışma, subakromiyal sıkışma sendromu tanısı alan toplam 22 hasta ve yaş ve cinsiyetleri eşleştirilerek alınan 22 asemptomatik birey ile gerçekleştirildi. Elastik dirençle, farklı omuz abduksiyon açılarında, orta şiddette yapılan altı farklı skapular retraksiyon egzersizi sırasında trapezius kasının üst, orta ve alt parça aktivasyonu elektromiyografik ölçümlerle belirlendi. Oluşan kas aktivasyonları maksimum istemli izometrik kontraksiyon (MVIC) yüzdesi şeklinde hesaplandı. Egzersizler sırasında oluşabilecek ağrı şiddeti görsel analog skalasıyla değerlendirildi. Çalışma sonucunda, seçilen skapular retraksiyon egzersizlerinin %30-60 MVIC arasında bir oranda orta trapezius kas aktivasyonu oluşturdukları görüldü. Egzersizler sırasında görülen üst ve alt trapezius aktivasyonlarının ise, %10-30 MVIC arasında değiştiği belirlendi. Sadece omuz 90° abduksiyonda yapılan skapular retraksiyon egzersizinde, her iki grupta da %40-60 MVIC arasında, yüksek üst trapezius aktivasyonu vardı. Tüm egzersizler sırasında trapezius kasının tüm parçalarının ayrı ayrı aktivasyonu, gruplar arasında benzerdi ($p>0.05$). Egzersizler sırasında oluşan ağrı şiddeti ise düşük seviyedeydi. Bu çalışmada seçilen egzersizlerin seçici orta trapezius aktivasyonu sağladığı, omuz abduksiyon açısı arttıkça tüm kas aktivasyonlarının arttığı belirlendi. 90° abduksiyonda yapılan skapular retraksiyon egzersizini seçerken, üst trapezius aktivasyonunun fazla olmasından dolayı dikkatli olunmalıdır. Ayrıca, bu çalışmada alt trapezius aktivasyon miktarının düşük seviyelerde kalması nedeniyle, özellikle bu kas aktivasyonunun artırılması istenen durumlarda farklı egzersizlerin tercih edilmesi gerekebilir.

Anahtar kelimeler: Trapezius, Subakromiyal Sıkışma Sendromu, Elektromiyografi, Egzersiz, Skapula.

ABSTRACT

Kara, D. Comparison of the Effect of Scapular Retraction Exercises on Trapezius Muscle Activation in Asymptomatic Individuals and Subacromial Impingement Syndrome. Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Sports Physiotherapy Program, Master of Science Thesis, Ankara 2016. This study was planned to determine upper, middle and lower part of the trapezius muscle activation during different scapular retraction exercises with elastic bands and to investigate the differences in trapezius muscle activation during this exercises among asymptomatic individuals and subacromial impingement syndrome. The study was performed with 22 patients with subacromial impingement syndrome and 22 asymptomatic individuals matched with age and sex. Activation of the upper, middle and lower parts of the trapezius muscle during six different scapular retraction exercises with moderate severity at different shoulder abduction angles was determined by electromyographic measurements. Muscle activations were calculated as the maximum voluntary isometric contraction percentage (MVIC). The severity of pain that may occur during the exercises was assessed by visual analogue scale. As a result of study; it has been observed that selected scapular retraction exercises produce 30-60% MVIC middle trapezius muscle activation. Upper and lower trapezius activations were changed between 10-30% MVIC during the exercises. Only the scapular retraction exercise performed on the shoulder 90° abduction, there was a high upper trapezius activation between 40-60% MVIC in both groups. The activation of all parts of the trapezius muscle during exercises was similar between the groups ($p>0.05$). The pain level during the exercises was low. In this study, it was determined that selected exercises provide selective middle trapezius activation and as the shoulder abduction angle increased, all muscle activations increased. When choosing the scapular retraction exercise performed on the 90° abduction should be careful because of the upper trapezius activation is excessive. In addition, it may be necessary to choose different exercises particularly if lower trapezius muscle activation want to be increased, due to the low levels of this muscle activation in this study.

Key words: Trapezius, Subacromial Impingement Syndrome, Electromyography, Exercise, Scapula.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Omuz Kompleksi Anatomisi	3
2.1.1. Omuz Kompleksi Eklemleri	3
2.1.2. Omuz Kompleksi Kasları	4
2.1.3. Subakromiyal Aralık	9
2.2. Omuz Kompleksi Klinik Biyomekaniği	9
2.3. Subakromiyal Sıkışma Sendromu	11
2.3.1. Subakromiyal Sıkışma Sendromunun Patomekaniği	12
2.3.2. Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Değerlendirme	14
2.3.3. Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Elektromiyografik Değerlendirme	16
2.3.4. Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Konservatif Tedavi	18
2.3.5. Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Skapula Temelli Egzersiz Tedavisi	20
3. BİREYLER ve YÖNTEM	23
3.1. Bireyler	23
3.2. Yöntem	25
3.2.1. Demografik Bilgiler ve Fiziksel Özellikler	26
3.2.2. Hikaye	26

3.2.3. Eklem Hareket Açıklığı	26
3.2.4. Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi	26
3.2.5. Subakromiyal Sıkışma Sendromuna Özel Testler	27
3.2.6. Gözlemsel Skapular Diskinezi Değerlendirmesi	27
3.2.7. Omuz Ağrı ve Fonksiyonel Aktivite Değerlendirilmesi	27
3.2.8. Elastik Direnç Dozajının Belirlenmesi	28
3.2.9. Elastik Dirençli Skapular Retraksiyon Egzersizleri	29
3.2.10. Elektromiyografik Değerlendirme	33
3.2.11. MVIC Değerlendirmesi	35
3.2.12. Trapezius Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi	37
3.2.13. Egzersizler Sırasında EMG Ölçümü	37
3.2.14. EMG Sinyal Analizleri	39
3.3. İstatistiksel Analiz	39
4. BULGULAR	41
4.1. Tanımlayıcı Veriler	41
4.2. Kas Kuvveti Analizi	43
4.3. Elastik Direnç Kullanım Dağılımı	44
4.4. Asemptomatik ve Subakromiyal Sıkışma Sendromu Olan Grupların Trapezius Kas Aktivasyon Karşılaştırması	44
4.5. Subakromiyal Sıkışma Sendromu Olan Bireylerde Etkilenen ve Asemptomatik Taraf Trapezius Kas Aktivasyonunun Karşılaştırması	48
4.6. Asemptomatik Bireylerde Trapezius Kasının Farklı Parçalarının Aktivasyon Karşılaştırması	49
4.7. Subakromiyal Sıkışma Sendromu Olan Bireylerde Trapezius Kasının Farklı Parçalarının Aktivasyon Karşılaştırması	50
4.8. Subakromiyal Sıkışma Sendromu Olan Bireylerde Üst/Orta Trapezius ve Üst/Alt Trapezius Oranlarının Egzersizler Arasında Karşılaştırılması	51
4.9. Subakromiyal Sıkışma Sendromu Grubunda Egzersizler Sırasındaki Ağrı Şiddeti	54
5. TARTIŞMA	56
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	67
7. KAYNAKLAR	69

8. EKLER

Ek 1. Tez Çalışması İle İlgili Etik Kurul İzni.

Ek 2. Aydınlatılmış Onam Formları.

Ek.3. Gönüllü Olur Formu.

Ek.4. Değerlendirme Formu 1 ve 2.

Ek.5. Değerlendirme Formu 3.

Ek.6. SPADI Türkçe.

Ek.7. OMNI-RES EB.

9. ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	: Yüzde
°	: Derece
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BKİ	: Beden kütle indeksi
cm	: santimetre
EMG	: Elektromiyografi
GAS	: Görsel Analog Skalası
Hz	: Hertz
ICC	: <i>Intraclass Correlation Coefficient</i>
IQR	: Çeyrekler arası aralık
kg	: kilogram
M.	: <i>Musculus</i>
m	: metre
mm	: milimetre
MVIC	: Maksimum İstemli İzometrik Kontraksiyon (<i>Maximum Voluntary Isometric Contraction</i>)
n	: Birey sayısı
OMNI-RES EB	: <i>OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise with Elastic Bands</i>
OMNI-RES	: <i>OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise</i>
SENIAM	: <i>Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles</i>
SPADI	: Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (<i>Shoulder Pain and Disability Index</i>)
SS	: Standart sapma
X	: Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Trapezius kası.	8
2.2. Skapular Rehabilitasyon Algoritması	21
3.1. Hasta akış diyagramı.	25
3.2. OMNI-RES EB Skalası.	29
3.3. Omuz nötral pozisyonda, dirsekler fleksiyonda iken skapular retraksiyon	30
3.4. Omuz nötral pozisyonda, dirsekler ekstansiyonda iken skapular retraksiyon	30
3.5. Omuz 45° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon.	31
3.6. Omuz 90° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon	31
3.7. Omuz 0° abduksiyonda iken bilateral omuz eksternal rotasyonu ile birlikte skapular retraksiyon	32
3.8. Kollar baş üzeri seviyeden omuz nötral pozisyonuna doğru, aşağı çekme sırasında skapular retraksiyon.	32
3.9. 8 kanallı yüzeyel EMG sistemi.	33
3.10. SENIAM kriterlerine göre elektrot yerleşimleri.	34
3.11. Trapezius üst parça için MVIC ölçüm pozisyonu.	36
3.12. Trapezius orta parça için MVIC ölçüm pozisyonu.	36
3.13. Trapezius alt parça için MVIC ölçüm pozisyonu.	37
3.14. Egzersizler sırasında EMG kayıt ekranı	38
4.1. Grupların üst trapezius kas aktivasyonları.	45
4.2. Grupların orta trapezius kas aktivasyonları.	46
4.3. Grupların alt trapezius kas aktivasyonları.	47
4.4. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda üst trapezius/orta trapezius oranları.	52
4.5. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda üst trapezius/alt trapezius oranları.	54

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Omuz kompleksi kasları ve fonksiyonları.	9
4.1. Gruplara ait demografik özellikler.	41
4.2. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin semptomlarına ait özellikler.	42
4.3. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenmiş kolları ve asemptomatik bireylerin dominant kollarının eklem hareketi değerlerinin karşılaştırılması.	43
4.4. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenmiş ve asemptomatik kolları arasındaki eklem hareketi değerlerinin karşılaştırılması.	43
4.5. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenen ve asemptomatik kolları arasındaki trapezius kas kuvveti sonuçları.	43
4.6. Gruplara ve cinsiyetlere göre OMNI-RES EB puanları (kişi sayısı).	44
4.7. Egzersizler sırasında grupların üst trapezius aktivasyonlarının karşılaştırılması.	45
4.8. Egzersizler sırasında grupların orta trapezius aktivasyonlarının karşılaştırılması.	46
4.9. Egzersizler sırasında grupların alt trapezius aktivasyonlarının karşılaştırılması.	47
4.10. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde, egzersizler sırasında etkilenen ve asemptomatik taraf üst trapezius kas aktivasyonları.	48
4.11. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde, egzersizler sırasında etkilenen ve asemptomatik taraf orta trapezius kas aktivasyonları.	48
4.12. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde, egzersizler sırasında etkilenen ve asemptomatik taraf alt trapezius kas aktivasyonları.	49
4.13. Asemptomatik grupta egzersizler sırasında üst, orta, alt parça kas aktivasyon karşılaştırması.	50
4.14. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda egzersizler sırasında üst, orta, alt parça kas aktivasyon karşılaştırması.	51

- 4.15. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda, egzersizler sırasında üst/orta parça aktivasyon oranlarının karşılaştırması. 52
- 4.16. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda, egzersizler sırasında üst/alt parça aktivasyon oranlarının karşılaştırması. 53
- 4.17. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda, egzersizler sırasında ağrı şiddeti (GAS'a göre cm cinsinden değerleri). 55

1. GİRİŞ

Subakromiyal sıkışma sendromu, subakromiyal aralığın daralması ve bölgedeki yumuşak dokuların sıkışması ile karakterizedir (1). Subakromiyal boşluk skapulanın pozisyonundan ve hareketlerinden etkilenmektedir. Yapılan çalışmalar, skapular protraksiyonun subakromiyal boşluğu daralttığı, skapular retraksiyonun ise sıkışma semptomlarını azalttığı ve humeral elevasyon kuvvetini artırdığını göstermiştir (2-5).

Skapula, normal omuz fonksiyonlarının yerine getirilebilmesinde kinetik zincirin bir parçasını oluşturur ve kaslar için tutunma yeridir. Omuz yaralanmalarında skapulanın pozisyon ve kinematiğinde değişiklikler olduğu belirtilmektedir (1,6,7).

Omuz yaralanmalarında, skapulanın pozisyon ve kinematiğinde oluşan değişiklikler skapulotorasik bölgedeki kasların aktivasyonu ile doğrudan ilişkilidir (8). Tedavide ise egzersiz eğitiminin etkinliği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (9-12). Bu nedenle omuz yaralanmalarının tedavisinde, skapula çevresi kaslarına odaklanan egzersizler rehabilitasyonun önemli bir parçasını oluşturur.

Normal skapulohumeral ritmin sağlanmasında trapezius kası önemli rol oynar. Alt ve orta trapezius kasları skapulotorasik bileşkede stabilizatör olarak görev yapar (6). Yapılan bir çalışmada, skapular protraksiyon olan bireylerde trapezius kası alt parçasının EMG aktivasyonunda azalma olduğu gösterilmiştir (13). Subakromiyal sıkışma sendromunda, omuz çevresi kas aktivasyonunu araştıran bir derlemede, özellikle trapezius kası üst ve alt parçalarında EMG değişiklikleri olduğu; üst parça aktivasyonu artarken, alt parça aktivasyonunda azalma olduğu belirtilmiştir. Üst trapezius kasındaki aktivasyon artışı skapulanın anterior tilte gitmesine neden olur (8). Bu nedenle omuz rehabilitasyon programları normal skapulohumeral ritmi restore etmek amacıyla trapezius kas aktivitesinin düzenlendiği egzersizlerden oluşmalıdır (14). Rehabilitasyonda kullanılan skapular retraksiyon egzersizleri seçici trapezius kas aktivasyonu sağladıkları için skapular kas performansını geliştirmede etkili bulunmuşlardır (15). Omuz yaralanmalarının tedavisinde hedeflenen üst trapezius kas aktivasyonunun düşük, orta ve alt trapezius kas aktivasyonunun yüksek olduğu bir egzersiz programı oluşturmaktır (8).

Omuz rehabilitasyon programlarında elastik dirençler kullanılarak yapılan pek çok egzersizden yararlanılmaktadır. Elastik dirençli eğitim, farklı ağırlık sistemleri ile

karşılaştırıldığında kas kuvveti, enduransı ve gücü açısından benzer sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (16).

Literatürde skapulotorasik bölge kaslarına odaklanan çeşitli egzersizler sırasındaki kas aktivasyonunu araştıran pek çok elektromiyografi (EMG) çalışması bulunmaktadır (3,14,15,17-20). Ancak, rehabilitasyonda sıklıkla kullandığımız elastik dirençli skapular retraksiyon egzersizleri arasında kas aktivasyon farklılığını araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu çalışmanın planlanmasındaki amaç; elastik dirençli skapular retraksiyon egzersizleri sırasında trapezius kası üst, orta ve alt parçası kas aktivasyonunu belirleyerek, asemptomatik ve subakromiyal sıkışma sendromu olan bireyler arasında trapezius kas aktivasyonunda farklılık olup olmadığını araştırmaktır. Çalışma sonucunda elde edilen bilgilerin rehabilitasyon programlarının oluşturulmasında ve ilerletilmesinde yol gösterici olacağı düşünülmüştür. Çalışmanın hipotezleri şunlardır:

Hipotez 1: Farklı skapular retraksiyon egzersizleri sırasında trapezius kası üst, orta ve alt parça kas aktivasyonu farklıdır.

Hipotez 2: Asemptomatik ve subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde farklı skapular retraksiyon egzersizleri sırasında trapezius kası üst, orta ve alt parça kas aktivasyonu farklıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Omuz Kompleksi Anatomisi

Omuz kompleksi üst ekstremité ile gövde arasındaki bağlantıyı sağlayan skapula, klavikula, sternum ve humerus kemikleri tarafından meydana gelir. Omuz kompleksinin normal fonksiyonlarını yerine getirmesi bu kemiklerin oluşturduğu sternoklavikular, akromioklavikular, glenohumeral ve skapulotorasik eklemlerin koordineli hareketleri ile gerçekleşir (21).

2.1.1. Omuz Kompleksi Eklemleri

Sternoklavikular Eklem

Klavikulanın sternal parçası ile manubrium sternide bulunan eklem yüzleri ve birinci kosta üst yüzeyi arasında oluşan sellar tipte bir eklemdir (22). Eklem yüzleri arasında yüzeylerin birbiriyle uyumunu sağlayan bir disk bulunur. Eklem stabilitesi sternoklavikular, kostoklavikular ve interklavikular ligamentler tarafından sağlanır. Üç farklı eksende elevasyon-depresyon, protraksiyon-retraksiyon ve rotasyon hareketleri yapar. Omuz kuşağının gövde ile bağlantısını sağlar (21).

Akromioklavikular Eklem

Klavikulanın distal ucu ile akromion arasında oluşan plana tipi bir eklemdir (22). Eklem stabilitesi akromioklavikular ve korakoklavikular ligamentler tarafından sağlanır (21). Klavikular rotasyon eklemdaki majör harekettir. Longitudinal ekseninde rotasyon, vertikal ekseninde protraksiyon ve retraksiyon, horizontal ekseninde elevasyon ve depresyon hareketleri vardır (23).

Glenohumeral Eklem

Humerus başı ile glenoid fossa arasında oluşan top-soket tipi bir eklemdir. Humerus başının %35'i glenoid fossanın yüzey alanı ile ilişkilidir (24). Eklem yüzeylerinin boyutundaki bu fark, eklem stabilitesi açısından dezavantajlıdır ancak geniş hareket açıklığına izin verir (23). Üç farklı ekseninde fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, internal-eksternal rotasyon hareketleri yapar. Eklemin statik stabilizasyonu eklem kapsülü, glenoid labrum, superior-medial ve inferior

glenohumeral ligamentler, korakohumeral ligament ve negatif intraartiküler basınç tarafından sağlanır (22).

Skapulotorasik Eklem

Skapulanın anterior yüzü ile toraksın postero-lateral duvarı arasında yer alır. Skapulotorasik eklem, gerçek bir eklem olmayıp fonksiyonel bir eklem olarak ifade edilir (24). Skapulanın toraks ile bağlantısı klavikula ve çeşitli kaslar tarafından sağlanır (21). Sternoklavikular ve akromioklavikular eklemler aracılığıyla skapula toraks üzerindeki hareketini gerçekleştirir. Bu hareket, subscapularis ve serratus anterior kaslarının fasyaları ile toraks arasındadır (22,24). Skapulotorasik eklemden; yukarı-aşağı rotasyon, anterior-posterior tilt ve internal-eksternal rotasyon hareketleri gerçekleşir (25). Aynı zamanda skapulotorasik eklem hareketleri literatürde, bu hareketlerin farklı kombinasyonları ile oluşan elevasyon-depresyon ve protraksiyon-retraksiyon olarak da isimlendirilebilmektedir. Kol elevasyonu sırasında skapulotorasik eklemden oluşan geniş hareketler sayesinde normal omuz fonksiyonlarının devam ettirilmesi sağlanır.

2.1.2. Omuz Kompleksi Kasları

Omuz kompleksi kasları üst ekstremité hareketlerinin gerçekleştirilmesinde ve omuz eklemine dinamik stabilizasyonunda görevlidir. Fonksiyonlarına göre glenohumeral eklem kasları ve periskapular kaslar olarak sınıflandırılabilir (21,24).

- **Glenohumeral Eklem Kasları**

Musculus (M.) Deltoideus

Omuz eklemine üç yönden saran ve omuza şeklini veren kastır. Ön, orta ve arka olmak üzere üç parçadan oluşur. Ön parça, klavikulanın 1/3 lateralinden başlar ve omuz abduksiyon, fleksiyon, internal rotasyonunda görevlidir. Orta parça, akromionun lateralinden başlar ve omuz abduksiyonunda en etkili kastır. Arka parça, spina skapuladan başlar ve omuza abduksiyon, ekstansiyon, hiperekstansiyon ve eksternal rotasyon yaptırır (21,24).

M. Pectoralis majör

Göğüs ön duvarında bulunan pectoralis majör, klavikular ve sternal parça olmak üzere ikiye ayrılır. Klavikular parça, klavikulanın antero-medial yarısından; sternal parça ise, sternum ve ilk altı kıkırdak kostadan başlar. Her iki parça birlikte omuz adduksiyon, internal rotasyon ve horizontal adduksiyonunda görev yapar (21).

M. Latissimus dorsi

İliak krista posterioru, sakrumun arkası, lumbar ve alt altı torakal vertebraların spinöz çıkıntısından başlar, distale doğru uzanarak aksilla altından geçer ve humerusta bulunan bisipital oluşun medial kısmına yapışır. Sırtın arkasında bulunan en geniş ve yüzeysel kastır. İlium ve sakrum bağlantıları nedeniyle kol sabitken pelvisi eleve eder. Omuz ekstansiyon, adduksiyon, ve internal rotasyonunda görevlidir (21,24).

M. Teres majör

Skapula aksillar kenarının 1/3 alt kısmından başlar, latissimus dorsi ile birlikte aksillanın altından geçerek humerusun küçük tüberkülüne, latissimus dorsi tendonunun arkasına yapışır. Omuza ekstansiyon, adduksiyon, iç rotasyon yaptırır (21,24).

M. Supraspinatus

Spina skapulanın üst kısmında, supraspinal fossada uzanır. Akromionun altından geçerek humerus büyük tüberkülüne yapışır. Omuz abduksiyonunda görevlidir. Humerus başının glenoid fossa içerisine fiksasyonunu sağlayan önemli bir stabilizatör kastır (21,24).

M. İnfraspinatus

Spina skapulanın alt kısmında, infraspinal fossadan başlar; humerus büyük tüberkülünde, supraspinatus insersiyosunun hemen altında sonlanır. Omuza eksternal rotasyon ve ekstansiyon yaptırır. Glenohumeral eklemin posterior stabilizasyonunda önemlidir (21,24).

M. Teres minör

Skapulanın aksillar kenarının üst kısmından başlar, humerus büyük tüberkül posteriorunda infraspinatus tendonunun alt kısmına yapışır. Omuz eksternal rotasyon ve ekstansiyon yaptırır. Anatomik lokasyon ve fonksiyon olarak infraspinatus kasıyla yakın ilişkilidir (21,24).

M. Subscapularis

Skapulanın anterior yüzünde subscapular fossadan başlar, omuz ekleminin anteriorundan geçerek humerus küçük tüberkülüne yapışır. Omuz internal rotasyon ve adduksiyonunda görevlidir. Glenohumeral eklemin anterior stabilizasyonunda önemli rol oynar (21,24).

M. Coracobrachialis

Skapulanın korakoid çıkıntısından başlar, humerus iç yüzünün 1/3 orta parçasına tutunarak sonlanır. Omuz fleksiyon ve adduksiyon hareketlerine yardım eder (21).

M. Biceps brachii

Uzun başı glenoid labrum üst yüzeyinden, kısa başı korakoid çıkıntıdan başlar. Her iki baş birleşerek, radius kemiği üzerinde bulunan tuberositas radii ve ön kol fasyasına tutunur. Ön kola fleksiyon ve supinasyon yaptırır. Omuz eklem kapsülü içerisinde bulunan ve sinoviyal kılıfla sarılı olan uzun başı, omuz ekleminin dinamik stabilizasyonunda önemlidir (21,22).

- **Periskapular Kaslar**

M. Levator scapula

İlk dört torakal vertebranın transvers çıkıntısından başlar, spina skapulanın üstünde, skapulanın superior açısına tutunur. Skapulanın elevasyonunda ve aşağı rotasyonunda görevli primer kastır (21).

M. Rhomboideus majör ve M. Rhomboideus minör

M. Rhomboideus majör ve minör kasları anatomik lokasyon ve fonksiyon açısından benzer olduğu için tek bir kas gibi kabul edilebilir. 7. servikal vertebra ve ilk beş torakal vertebranın spinöz çıkıntısından başlayıp, skapulanın medial kenarına levator scapula insersiyosunun altına yapışırlar. Skapulanın retraksiyonunda ve elevasyonunda görev alırlar. Levator scapula ile birlikte skapulanın aşağı rotasyonunu sağlarlar (21,24).

M. Pectoralis minör

Pectoralis majör kasının derininde; üç, dört ve beşinci kostaların ön yüzünden başlar, skapulanın korakoid çıkıntısında sonlanır. Skapulanın protraksiyon, aşağı rotasyon, depresyon ve tilt hareketlerinde görevlidir (21).

M. Serratus anterior

İlk sekiz kostanın anterolateralinden başlar, posteriora doğru geçerek skapulanın vertebral kenarına tutunur. Primer olarak skapulanın protraksiyonunda görevlidir. Üst ve alt trapezius kasları ile kuvvet çifti oluşturarak, kol elevasyonu sırasında skapulanın yukarı rotasyonunu sağlar. Serratus anterior kas fonksiyonu olmadan kolun baş seviyesi üzerine kaldırılması gerçekleştirilemez. Aynı zamanda skapulanın göğüs kafesi üzerinde stabilizasyonunda görevlidir. Bu kas etkilenirse skapulanın medial kenarı belirginleşerek, skapular kanatlaşma meydana gelir (21,24).

M. Trapezius

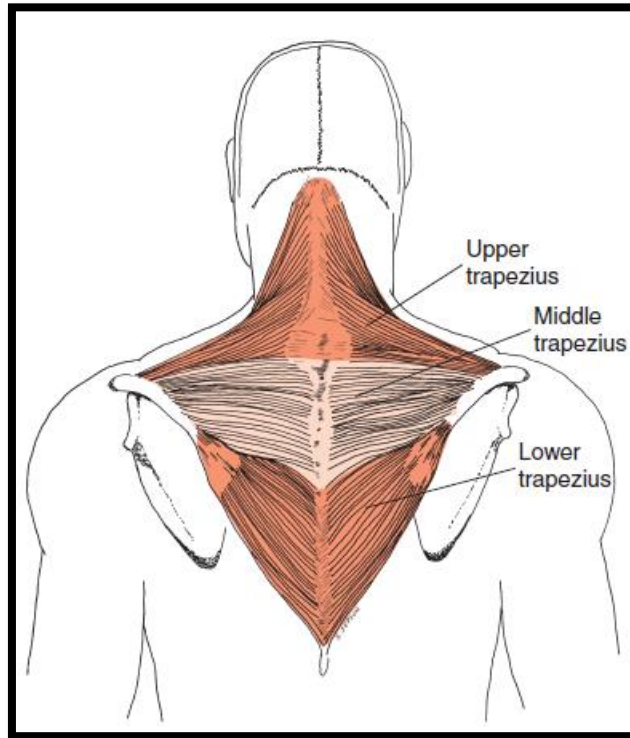
Boyun ve sırt bölgesinin arka kısmında bulunan geniş ve yüzeysel kastır. Fonksiyonel olarak üst, orta ve alt olmak üzere üç parçadan oluşur (Şekil 1.1.). Bu ayrımın nedeni, parçaların sahip olduğu farklı çekiş hatları dolayısıyla farklı hareketler açığa çıkartmasıdır (21,24).

Üst trapezius, linea nuchalis superiorun 1/3 iç parçası ve protuberentia occipitalis externadan başlar; aşağı ve dış yana doğru uzanarak klavikulanın 1/3 dış kısmında sonlanır. Yukarı yöndeki diyagonal çekiş açısından dolayı, primer görevi skapulanın elevasyonu ve yukarı rotasyonudur. Aynı zamanda skapulanın retraksiyon hareketinde görev alır (21).

Orta trapezius, 1-5. torakal vertebraların spinöz çıkıntısından başlar; dış yana doğru uzanarak akromion ve spina skapulanın üst kenarına yapışır. Horizontal çekiş açısından dolayı primer görevi skapular retraksiyondur. Aynı zamanda skapulanın yukarı rotasyon hareketine yardım eder (21).

Alt trapezius, 6-12. torakal vertebraların spinöz çıkıntısından başlar; yukarı ve dışa doğru yönelerek spina skapulanın iç yan ucunda sonlanır. Aşağı yöndeki diyagonal çekiş açısından dolayı, primer olarak skapulanın depresyon ve yukarı rotasyon hareketinde görevlidir. Aynı zamanda skapular retraksiyon hareketini sağlar (21).

Trapezius kasının her üç parçası aynı anda kasıldığında skapulaya retraksiyon yaptırır. Üst ve alt trapezius kasları antagonist olarak çalışarak skapulaya elevasyon ve depresyon hareketi yaptırırlar (21). Kol elevasyonu sırasında ise kuvvet çifti oluşturarak, skapulanın yukarı rotasyonunu sağlarlar. Alt ve orta trapezius kasları skapulotorasik bileşkede stabilizatör olarak görevlidir (6). Kolun baş üzeri seviyeye kaldırılmasında trapezius ve serratus anterior kasları önemli rol oynar (21,26).



Şekil 2.1. Trapezius kası (21).

Fonksiyonlarına göre omuz kompleksi kasları Tablo 2.1.'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Omuz kompleksi kasları ve fonksiyonları.

Glenohumeral eklem kasları	
Omuz fleksiyonu:	Deltoid, biceps brachii, coracobrachialis.
Omuz ekstansiyonu:	Deltoid, latissimus dorsi, teres majör, teres minör.
Omuz abduksiyonu:	Deltoid, supraspinatus.
Omuz adduksiyonu:	Pectoralis majör, latissimus dorsi, teres majör.
Omuz internal rotasyonu:	Subscapularis, pectoralis majör, latissimus dorsi, teres majör.
Omuz eksternal rotasyonu:	İnfraspinatus, teres minör.

Periskapular Kaslar	
Skapular protraksiyon:	Serratus anterior, pectoralis minör.
Skapular retraksiyon:	Trapezius, rhomboideus majör, rhomboideus minör.
Skapular elevasyon:	Levator scapula, trapezius.
Skapular rotasyon:	Serratus anterior, trapezius, rhomboideus majör, rhomboideus minör.

2.1.3. Subakromiyal Aralık

Subakromiyal aralık; alt tarafta humerus başı, üst tarafta akromion, akromioklavikular eklem ve korakoakromiyal ligament tarafından oluşturulur. Ortalama 7-12 mm boyutundadır. Supraspinatus kası, biceps uzun başı ve subakromiyal bursa bu aralığın içerisinde geçer (25,27).

2.2. Omuz Kompleksi Klinik Biyomekaniği

Omuzda, “elevasyon” terimi frontal düzlem (abduksiyon) , sagittal düzlem (fleksiyon) veya skapular düzlem (*scaption*) olmak üzere üç farklı düzlemde de humerusun baş üstü pozisyona getirilmesi olarak ifade edilebilir (25). Omuz elevasyonu glenohumeral, skapulotorasik, sternoklavikular ve akromioklavikular eklemlerde oluşan senkronize hareketler ile gerçekleşir. Inman ve diğ. (28) frontal düzlemdeki omuz abduksiyonu sırasında omuz eklem kinematiklerini araştırmışlar ve

omuz abduksiyonu veya fleksiyonu sırasında skapulanın yukarı doğru rotasyon yaptığını belirtmişlerdir. Bu hareket “skapulohumeral ritim” olarak adlandırılır. Sağlıklı omuzlarda glenohumeral eklemden oluşan abduksiyon ile skapulotorasik eklemden oluşan yukarı doğru rotasyon arasındaki oranın 2:1 olduğunu belirtmişlerdir. Yani her 3°'lik omuz abduksiyonunun; 2°'si glenohumeral eklemden, 1°'si skapulotorasik eklemden yukarı doğru rotasyon ile gerçekleşir. Skapulanın yukarı doğru rotasyonu kol elevasyonunun temel bileşenlerinden biridir (23). Inman'ın yaptığı çalışmadan sonra omuz elevasyonu sırasındaki eklemlerin kinematikleri, pek çok araştırmacı tarafından araştırılmış ve 3:2, 1.25:1, 1.7:1, 2.3:1 gibi değişen oranlarda skapulohumeral ritim olduğu belirtilmiştir (29-32). Skapular planda tam kol elevasyonu sırasında ise skapulanın ortalama 50° yukarı rotasyon, 24° eksternal rotasyon, 30° posterior tilt yaptığı gösterilmiştir (30).

Kol elevasyonunu iki faza ayırmak gerekirse; omuzun ilk 90°'lik abduksiyonunda, 60°'lik glenohumeral abduksiyonla birlikte 30°'lik skapulotorasik yukarı rotasyon meydana gelir. Bu yukarı rotasyon, sternoklavikular eklemden 20-25°'lik klavikular elevasyon ve akromioklavikular eklemden 5-10°'lik yukarı rotasyonla senkronize olarak görülür. 90-180° arasındaki omuz abduksiyonunda ise; ilk faza ilave olarak, glenohumeral eklemden 60° abduksiyon ve skapulotorasik eklemden 30° yukarı rotasyon meydana gelir. Bu fazda sternoklavikular eklemden klavikula 5° elevasyon ve 40° posterior rotasyon yapar. Akromioklavikular eklemden ise 20-25° yukarı rotasyon oluşur. Sonuç olarak; 180°'lik omuz abduksiyonu sırasında, skapulotorasik eklemden 60°'lik yukarı rotasyonla senkronize olarak sternoklavikular eklemden 30° elevasyon, akromioklavikular eklemden 30° yukarı rotasyon meydana gelir (23,28).

Omuz hareketleri sırasında kasların değişken aktivasyonları sayesinde farklı açılarda, farklı eklemler hareketleri oluşturulur. Kol elevasyonunun ilk 60°'lik erken fazında, primer hareket glenohumeral eklemden meydana gelir. Bu faz, supraspinatus ve deltoid kaslarının aktivasyonu ile başlar. Deltoid kasının humerus başına yukarı yönde uyguladığı kuvvet 60°'de maksimum düzeye ulaşır. Bu kuvvet özellikle subscapularis kasının üst kısmı olmak üzere diğer rotator kılıf kasları tarafından karşılanır. Bu fazda; subscapularis, infraspinatus ve teres minör kasları stabilizatör

olarak görev alırlar (26,33). Üst trapezius ve alt serratus anterior kasları ise skapulanın yukarı rotasyonunu sağlarlar (26,34).

Elevasyonun 60°-100°'lik orta fazında, kasların oluşturduğu parçalama ve kompresyon kuvvetleri arasındaki denge sayesinde glenohumeral eklemden dinamik stabilizasyon sağlanır. Subscapularis kasının alt lifleri, 90°'lik elevasyonda stabilizasyon sağlar. Supraspinatus kas aktivasyonu 100°'de maksimum düzeydedir ve bu açıdan sonra hızlı bir şekilde azalır. Deltoid ise maksimum aktivasyonunu 110°'de gösterir (26,33). Bu faz, skapular rotasyonun en fazla olduğu fazdır. Üst ve alt trapezius ile alt serratus anterior kasları skapulanın yukarı rotasyonunda önemli rol oynar (26,34).

Elevasyonun 140°-180°'lik son fazında glenohumeral eklemden hareket tekrar baskın hale gelir. Bu fazda, humerusun skapuladan uzaklaşması için latissimus dorsi, pectoralis majör, teres majör, teres minör ve subscapularis kaslarının uzama kabiliyetleri önemlidir (26). Skapulotorasik eklemden üst trapezius kası stabilizatör hale gelir. Alt trapezius ve serratus anterior kas aktivasyonları bu fazda artarak devam eder (26,34).

2.3. Subakromiyal Sıkışma Sendromu

Subakromiyal sıkışma sendromu, subakromiyal aralığın mekanik olarak daralmasıyla birlikte içerisinden geçen yapıların sıkışması olarak ifade edilir (35). Omuzla ilgili şikayetlerin %44-65'ini oluşturur. Ağrı ve fonksiyon kaybı ile karakterizedir (35-37).

Kolun tekrarlı olarak baş üstü aktivitelerde kullanılması subakromiyal aralığın daralmasına yol açar (35). Bu aralık içerisindeki supraspinatus tendonu, biceps uzun başı ve subakromiyal bursanın bir veya bir kaç akromionun anterior yüzü ve korakoakromiyal ligament tarafından kompresyona uğrar (37,38). İnflamatuvar olarak başlayan süreç, fibrozise doğru ilerler ve rotator kılıf yırtığı ile sonuçlanabilir (35).

Subakromiyal sıkışma sendromunda sınıflandırma ilk olarak Neer (38) tarafından yapılmıştır. Neer, sıkışma sendromunu progresif olarak üç evreye ayırmıştır.

Evre I: Ödem ve hemoraj ile karakterizedir. Hastalar genellikle 25 yaş altındadır. Baş üstü aktivite veya sporla tekrarlayan travma hikayesi vardır. Bu evredeki semptomlar genellikle geri dönüşlüdür.

Evre II: Tendon veya bursada kalıcı değişiklikler ve fibrozis görülür. Hastalar genellikle 25-40 yaş arasındadır.

Evre III: Dejenerasyonun ilerlemesiyle birlikte parsiyel veya tam kat rotator kılıf yırtıkları ve kemik dokuda değişiklikler görülür. Hastalar genellikle 40 yaş üzerindedir.

Klinik olarak subakromiyal sıkışma sendromunun en sık görülen semptomu 70–120° arasındaki kol elevasyonunda oluşan ağrıdır. Ağrı kaynağının, reseptörlerin en sık bulunduğu subakromiyal bursa, biceps tendon kılıfı ve eklem kapsülü olduğu belirtilmektedir (39). Ağrı ile birlikte krepatasyon, kas zayıflığı ve hassasiyet de görülebilmektedir. Bu durum omuzda fonksiyon kaybı ile sonuçlanır (25,35,37).

2.3.1. Subakromiyal Sıkışma Sendromunun Patomekaniği

Subakromiyal sıkışma sendromu, intrinsik ve ekstrinsik faktörlerden dolayı oluşabilir. İntrinsik faktörler direkt olarak subakromiyal boşlukla ilişkilidir. Rotator kılıf vaskülaritesinde azalma, subakromiyal arkı oluşturan kemik yapıların anatomik varyasyonları veya dejeneratif değişiklikleri intrinsik faktörler arasında sayılabilir. Ekstrinsik faktörler ise; rotator kılıf ve periskapular kas imbalansı veya kas aktivasyon farklılıkları, postüral değişiklikler, glenohumeral eklem instabilitesi, posterior kapsüler gerginlik ve kolun tekrarlı baş üstü aktivitelerde kullanılması olabilir (26).

Morrison ve Bigliani (40); Tip 1 (düz, %18), Tip 2 (kıvrık, %41) ve Tip 3 (çengel, %41) olmak üzere üç tip akromion morfolojisi tarif etmişlerdir. Tip 3 akromionun %70 oranında rotator kılıf yırtıklarıyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Tip 3 akromion; diğer akromion tipleri ile karşılaştırıldığında, artmış subakromiyal basınç ve elevasyon sırasında artmış tendon-kemik teması bulunmuştur (35). Ancak akromion morfolojisi ve sıkışma sendromu arasındaki ilişki henüz netleşmemiştir (25).

Subakromiyal aralığın çatısını oluşturan korakoakromiyal ligamentin, sıkışma sendromuna hazırlayıcı önemli bir neden olabileceği söylenmektedir. Korakoakromiyal ligamentin travmaya sekonder olarak kalsifiye olması veya kalınlaşması, direkt olarak subakromiyal aralığın daralmasına neden olur. Aynı şekilde

akromioklavikular eklemden görülen dejeneratif değişiklikler ve yeni kemik oluşumları da sıkışma semptomları için hazırlayıcıdır (22,35).

Codman, supraspinatus tendon insersiyosunun yaklaşık 1 cm medialinde, tendon kanlanması az olduğu kritik bölge'den bahsetmiştir. Subakromiyal sıkışma sendromunun ileri evrelerinde görülebilecek dejeneratif rotator kılıf yırtıkları çoğunlukla bu bölgededir. Bu durum yırtık oluşmasında hipovaskülarizasyonun rolü olabileceğini düşündürmektedir (26).

Glenohumeral kas imbalansı subakromiyal sıkışma sendromuna neden olan ekstrinsik faktörlerden biridir. Supraspinatus, teres minör, infraspinatus ve subscapularis kasları elevasyon sırasında humerus başı ve glenoid kavite arasındaki dinamik stabilizasyonda görevlidir. Baş üstü aktiviteler sırasında tekrarlayan eksentrik yüklenmeler, özellikle supraspinatus tendonunda dejeneratif değişiklikler meydana getirir. Rotator kılıf kaslarında meydana gelen zayıflık, yorgunluk veya dejenerasyon subakromiyal sıkışma sendromuna zemin hazırlar. Zayıf rotator kılıf, deltoidin yukarı yönde uyguladığı çekme kuvvetine karşı koyamaz ve humerus başında superior translasyon meydana gelir (26,35).

Başın öne tili ve yuvarlak omuz gibi postürde değişiklikler, sıkışma sendromuna hazırlayıcı bir faktördür. Bu postürde artmış torakal kifoz, skapulada artmış protraksiyon ve aşağı doğru rotasyon, glenohumeral internal rotasyon gibi değişiklikler subakromiyal aralığın rölatif olarak daralmasına yol açar. Postürdeki bu değişiklikler glenohumeral ve skapulotorasik eklem kinematikleriyle doğrudan ilişkilidir (35).

Posterior kapsül gerginliği, glenohumeral eklem kinematiklerini etkileyerek humerus başının superior ve anterior translasyonuna neden olur. Bu translasyon, akromionun anterior yüzünde artmış basınçla birlikte, subakromiyal aralıktaki yapıların mekanik kompresyonuna neden olur (25,35).

Subakromiyal sıkışma sendromuna neden olan önemli faktörlerden biri de skapular diskinezi. Skapular diskinezi, anormal skapular pozisyon veya kol elevasyonu sırasında anormal skapular hareket olarak tanımlanabilir (6). Skapular protraksiyon ve retraksiyon hareketleri ile kol elevasyonu sırasında skapular kontrol kaybı anormal eklem kinematikleriyle sonuçlanır (6,35). Bu durum sıkışma semptomlarının oluşmasına zemin hazırlar.

Kibler (6), skapular diskineziyi temel olarak dört başlık altında sınıflandırmıştır.

- Tip I: İnférieur açđ belirginliği
- Tip II: Medial kenar belirginliği
- Tip III: Superior kenar belirginliği
- Tip IV: Simetrik skapulohumeral ritm

Skapula stabilizatör kaslardaki zayıflık, yorgunluk, aktivasyon problemi veya ateşlenme zamanında gecikme skapular diskineziye neden olur (6,7). Özellikle trapezius ve serratus anterior kasları skapulanın stabilizasyonunda primer görev yapmaktadır (21). Serratus anterior kasının zayıflığında, skapulanın medial kenar stabilizasyonu etkilenir ve skapular kanatlaşma meydana gelir. Kol elevasyonu sırasında eksternal rotasyon ve yukarı rotasyon hareketleri azalır. Trapezin üst parçasında görülen aşırı aktivasyon skapulanın anterior tilte gitmesine neden olur. Kol elevasyonu sırasında ise skapulada posterior tilt hareketinde azalma gözlenir. Orta parçada görülen zayıflık veya aktivasyon problemi, skapulanın medial kenar stabilizasyonunu etkiler. Bu durum elevasyon sırasında eksternal rotasyonun azalmasına neden olur. Alt parçada görülen zayıflık veya aktivasyon problemi ise skapulanın inferomedial kenarının stabilizasyonunun etkilenmesine neden olur. Posterior tilt ve eksternal rotasyon hareketinde azalma meydana gelir. Aynı zamanda kol elevasyonu sırasında skapulanın temel hareketi olan yukarı rotasyonun azalmasına neden olur (3,6,22,41).

2.3.2. Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Değerlendirme

Subakromiyal sıkışma sendromunda klinik değerlendirme rehabilitasyon programının oluşturulmasında önemlidir. Klinik değerlendirme, ayrıntılı hikaye ile birlikte fizik muayeneyi içerir. Fizik muayenede, inspeksiyonla anormal postür, omuz asimetrisi, skapula pozisyonu ve kas atrofileri değerlendirilmelidir. Omuzla doğrudan ilişkili olan servikal bölge göz önünde bulundurulmalıdır. Palpasyonla ağrılı noktalar ve kas spazmları belirlenmelidir (25).

Ağrı Değerlendirmesi

Hastalarda primer Şikayet ağrıdır. Y¼ksek bir rafa uzanmak, sağ taramak gibi baş ¼st¼ aktiviteler ve omuz internal rotasyonunu içeren hareketler sırasında ağrı tarif edilmektedir. Akut d¼nemde g¼r¼len gece ağrısı inflamasyonu d¼Ő¼nd¼r¼r. Ağrı sıklıkla omuz ¼n tarafı veya lateralde deltooid kası ¼zerindedir (25). Etkilenmiş taraf ¼zerine yatma ile birlikte oluşan mekanik ağrı da sıklıkla karŐılaŐılan problemlerdendir. Bu hastalar, genellikle omuz abduksiyonunun 70-120° arasındaki eklem hareket ağıklığında ağrılı ark tarif ederler (25,42). Eğer 120° ¼zerinde ağrı varsa akromioklavikular eklem patolojileri d¼Ő¼n¼lmelidir (22). Ağrı Şiddetinin değerlendirilmesinde g¼rsel analog skalası (GAS) kullanılabilir (43,44). Ayrıca ağrının baŐlangıę zamanı, nedeni, arttıran ve azaltan fakt¼rler ve gece ağrısının olup olmadığı sorgulanmalıdır.

Eklem Hareketi ve Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Subakromiyal sıkışma sendromunda, eklem hareketlerinde kısıtlanma normalde beklenen bir semptom değildir. Daha ęok eklem hareketinin belirli açılarında ağrı Őikayeti vardır. ¼zellikle pasif eklem hareketinin kısıtlı olduğu durumlarda, donuk omuz gibi farklı omuz patolojileri d¼Ő¼n¼lmelidir. Klinikte en sık standart gonyometre kullanılarak eklem hareketi değerlendirilmektedir (45).

Sıkışma sendromunda, genellikle kas kuvvetinde belirgin olarak azalma g¼zlenmez (25). Ancak, ağrıdan dolayı hastalar kuvveti ağığa ęıkarmada g¼çl¼k ęekerler. Bu nedenle değerlendirmede her iki omuz karŐılaŐtırılmalı ve ağrılı durumlar belirlenmelidir. Kas kuvvetinin değerlendirilmesinde, manuel kas testi sık tercih edilen y¼ntemlerden biridir. Ancak, testi uygulayan kişiler arasında farklı sonuçlar ęıkabilmektedir. Bir diğer y¼ntem ise objektifliği arttırmak için geliŐtirilen el dinamometreleridir (46). Bu dinamometreler ile ¼lę¼len değerler sayısal olarak kaydedilebilir.

Skapular Stabilizasyonun Değerlendirilmesi

Subakromiyal sıkışma sendromunda, skapulanın pozisyon ve kinematikinde değişiklikler olduğu bilinmektedir (3,5,36). Bu nedenle skapular pozisyon ve hareketlerin değerlendirilmesi gerekir. Skapulanın durumu statik pozisyonda ve

bilateral kol elevasyonu sırasında gözlenmeli ve anormal hareket veya pozisyonlar belirlenmelidir (7,47). Skapular diskinezi varsa, tipi not edilmelidir. Skapular pozisyon ve kinematik, radyolojik yöntemler ve elektromagnetik değerlendirme sistemleri kullanılarak da değerlendirilebilir (22). Sıkışma sendromunda; skapular yukarı rotasyon, eksternal rotasyon ve posterior tilt hareketlerinde azalma olduğu bildirilmiştir (41).

Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Özel Testler

Klinikte sıkışma sendromu için tanımlanmış özel testler vardır. Bu testler içerisinde en sık kullanılanlar Neer ve Hawkins-Kennedy testidir. Neer testinde, skapula stabilize edildikten sonra skapular planda pasif kol elevasyonu yaptırılır. Hareket sırasında veya son noktada ağrı oluşması testin pozitif olduğunu gösterir (25,38). Çalış ve diğ. (48) testin sensitivite oranını %89, spesifite oranını ise %31 olarak belirtmiştir. Hawkins-Kennedy testi ise omuz ve dirsek 90° fleksiyondayken, omuzun pasif internal rotasyona getirilmesidir. Bu pozisyonda ağrı oluşması testin pozitif olduğunu gösterir (49). Yapılan çalışmalar bu testlerin yüksek sensitivite oranlarına rağmen spesifitelerinin düşük olduğunu göstermektedir (48,50,51). Her iki test karşılaştırıldığında Hawkins-Kennedy testinin subakromiyal bölgede daha belirgin bir daralma oluşturduğu ve sıkışma semptomlarının açığa çıkartılmasında daha değerli olabileceği söylenmektedir (52). Sensitivite oranı %92, spesifitesi ise %25 olarak belirtilmiştir (48).

2.3.3. Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Elektromiyografik

Değerlendirme

Elektromyografi, kas fibrillerinin membranlarında oluşan fizyolojik değişiklikleri, elektriksel olarak ölçen yöntemdir. Kasa yerleştirilen yüzeyel veya iğne elektrotlar yardımıyla motor ünite aksiyon potansiyelleri kaydedilir. İğne elektrotlar, derinde bulunan kasların elektriksel aktivitesinin kaydedilmesinde kullanılır. Yüzeyel EMG'de ise sinyaller noninvaziv olarak deri yüzeyinden alınır. EMG, temel olarak kasın aktivasyon zamanı ve aktivasyon miktarı hakkında bilgi sağlar (53).

Yüzeyel EMG, fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında kasın fonksiyonel değerlendirmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Eklem hareketleri sırasında kasın ne

zaman ve ne kadar aktif olduğunu göstermesi bakımından klinik önem taşır (54). EMG çalışmaları ile kasların egzersiz sırasındaki fonksiyonları ayrıntılı bir şekilde analiz edilmekte, bu da kişiye uygun egzersiz programlarının oluşturulmasında yol gösterici olmaktadır.

Rehabilitasyonda EMG, bir kasın farklı egzersizler sırasındaki aktivasyon miktarının karşılaştırılmasında kullanılabilir. Literatürde yapılan çalışmalarda, kasın aktivasyon miktarının normalizasyonunda genellikle maksimum istemli izometrik kontraksiyon (*maximum voluntary isometric contraction*-MVIC) yüzdesi kullanılmaktadır (3,11,17,20,53). % 0-20 MVIC arasındaki EMG aktivitesi düşük kas aktivasyonu, % 21-40 orta şiddetli, % 41-60 yüksek kas aktivasyonu, %60 ve üzeri ise çok yüksek kas aktivasyonu olarak ifade edilmektedir (55). Böylece egzersizler arasında kas aktivasyon miktarı bakımından sıralama yapmak mümkündür. Ancak farklı EMG çalışmalarında; aynı kas, aynı egzersizler sırasında değerlendirilmiş olsa bile, çalışmalar arasında karşılaştırma yapmak zordur. Bunun nedeni çeşitli uygulama farklılıklarıdır. Örneğin; bir çalışmada aynı egzersiz 1 maksimum tekrarın %50'sinde yapılırken, diğer çalışmada %80'inde yapılabilir. Bu durum farklı kas aktivasyon yüzdelerinin oluşmasına neden olur (11).

Omuz rehabilitasyonunda kas aktivasyonunun değerlendirilmesinde fizyoterapistler tarafından en çok tercih edilen yöntem, noninvaziv olması bakımından yüzeysel EMG'dir. Yüzeysel EMG, özellikle trapezius, serratus anterior gibi skapulotorasik bölge kaslarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (3,14,15,17-19). Deltoid ve pectoralis majör gibi omuzun primer hareket ettirici kasları da yüzeysel elektrotlar kullanılarak değerlendirilebilir (11).

Subakromiyal sıkışma sendromuna neden olan faktörlerden birinin de anormal skapular kas aktivasyonları olduğundan bahsedilmişti (8,35). Örneğin, kol elevasyonu sırasında skapular yukarı rotasyon, trapezius üst ve alt parçası ile serratus anterior kaslarının koordineli aktivasyonları ile gerçekleşir (3). Bu kaslarda görülen herhangi bir aktivasyon problemi skapular yukarı rotasyonun azalmasına ve subakromiyal aralığın daralmasına yol açar (35).

Literatürde pek çok çalışmada, skapulotorasik bölge kaslarının aktivasyon paternlerindeki değişimler değerlendirilmiştir (1,8,13-15,19,56,57). Özellikle bu bölgenin stabilizasyonunda önemli olan trapezius kasının aktivasyon miktarı ve

aktivasyon zamanları üzerine çalışılmış ve hasta bireyler, asemptomatik bireylerle karşılaştırılmıştır. Cools ve diğ. (58) subakromiyal sıkışma sendromu olan sporcularda, kontrol grubuna göre trapezius kasının orta ve alt parçasının aktivasyon zamanında gecikme olduğunu göstermişlerdir. Baş üstü sporlarla uğraşan, subakromiyal sıkışma sendromlu bireyler ile asemptomatik sporcuların karşılaştırıldığı bir çalışmada, izokinetik egzersizler sırasında trapezius kas aktivasyonu değerlendirilmiş; etkilenen tarafta trapezius kasının üst parça aktivasyonunda artma, alt parça aktivasyonunda ise azalma olduğu görülmüştür. Kasın farklı parçalarının oransal değerlendirmesinde ise, üst trapezius/orta trapezius ve üst trapezius/alt trapezius oranlarında kas imbalansı olduğu gösterilmiştir (59). Benzer şekilde Smith ve diğ. (57) kol elevasyonu sırasında üst trapezius/alt trapezius oranının sıkışma sendromu olan bireylerde daha yüksek olduğunu bulmuştur. Ludewig ve diğ. (56) ise diğer çalışmalardan farklı olarak kol elevasyonunun orta fazında, hem üst hem de alt trapezius aktivitesini asemptomatik bireylere göre daha fazla bulmuştur.

Özetle trapezius kasının farklı parçaları arasındaki aktivasyon paternindeki değişiklikler sıkışma semptomları için hazırlayıcı olmaktadır. Subakromiyal sıkışma sendromunda üst trapezius aktivitesinin genellikle artmış olduğu literatürde kabul görmektedir (8,56,57,59,60). Orta ve alt trapezius aktivasyonundaki değişiklikler konusunda ise bir görüş birliği yoktur. Ancak daha fazla kabul edilen görüş, orta ve alt parça aktivasyonunda azalma veya aktivasyon zamanında gecikme olmasıdır (8,60). Bu nedenle rehabilitasyon programları normal skapular kas aktivasyon paternlerinin sağlanmasına yönelik olmalıdır (20).

2.3.4. Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Konservatif Tedavi

Subakromiyal sıkışma sendromunun tedavisi, %90-95 oranında konservatiftir. Etkili bir tedavi için, sıkışmaya neden olan faktörlerin belirlenmesi ve kişiye özel rehabilitasyon programlarının oluşturulması önemlidir. Literatüre bakıldığında; rotator kılıf kuvvetlendirme (61-64), germe (12,63,64) ve normal eklem hareketini artırmaya yönelik egzersizler (12), çeşitli mobilizasyon teknikleri (12,63,65), TENS gibi elektroterapi modaliteleri (66,67) ve ev egzersiz programları (12,68) gibi rehabilitasyonda kullanılan pek çok yaklaşım bulunmaktadır.

Sıkışma sendromunun akut döneminde temel şikayet ağrıdır. Bu dönemdeki temel hedefler; ağrı ve inflamasyonu azaltmak, postüral adaptasyonları düzeltmek, dinamik stabilizasyonu geliştirmek ve hastada aktivite modifikasyonu sağlamaktır. Bu dönemde hastaya ağrı oluşturabilecek baş üstü aktivitelerden kaçınması öğretilmelidir. Ağrı ve inflamasyon kontrolü için soğuk uygulama yapılmalıdır (42,69). Ağrısız eklem hareketini kazanmak için; eklem mobilizasyonları, yumuşak dokuya yönelik gevşetme teknikleri, aktif ve aktif yardımcı eklem hareketi egzersizleri yapılabilir (12,63,65). Özellikle baş üstü sporlarda, tekrarlı hareketlere bağlı olarak posterior omuz yapılarında çeşitli yumuşak doku adaptasyonları meydana gelmektedir. Bu nedenle posterior kılıf kasları, posterior kapsül ve pectoralis minör kasına yönelik germe egzersizleri önerilmelidir (42).

Yumuşak dokuların pasif esnekliği sağlandıktan sonra kas zayıflıklarını önlemek ve kas dengesini sağlamak için, özellikle humerus başı depresör kaslarına yönelik hafif kuvvetlendirme egzersizlerine geçilmelidir. Rotator kılıf kaslarına farklı açılarda izometrik egzersizler ile başlanır, ağrısız hareket sağlandığında izotonik egzersizlere doğru ilerlenir. Kuvvetlendirme programındaki temel prensip humerus başının glenoid kavite ile ilişkisini normalleştirmektir. Bu amaçla hem konsantrik hem de eksentrik egzersizler hastanın tolerasyonuna göre kullanılmalıdır (9).

Subakromiyal sıkışma sendromunda skapula biyomekaniğinde oluşabilecek değişiklikler ve kas aktivasyon problemleri için skapula temelli egzersiz yaklaşımları önerilmektedir (9,70). Skapulanın dinamik stabilizasyonuna yönelik trapezius, serratus anterior ve rhomboid kaslar için kuvvetlendirme egzersizlerine mümkün olduğu kadar erken başlanmalıdır. Skapular retraksiyon egzersizleri, kuvvetlendirme ve bilinçli kas kontrolünün kazandırılması açısından kullanılabilir.

Subakromiyal sıkışma sendromunda, oluşan mikrotravmalara bağlı olarak proprioseptif farkındalık azalabilir. Bu nedenle rehabilitasyonun erken dönemlerinde nöromusküler eğitime başlanmalıdır. Özellikle kapalı kinetik zincir egzersizleri ve proprioseptif nöromusküler fasilasyon egzersizleri bu amaçla kullanılabilir. Hem skapulotorasik hem de glenohumeral ekleme stabilizasyonu geliştirmek için, fonksiyonel pozisyonlarda ritmik ve dinamik stabilizasyon egzersizleri yapılabilir (42). Kullanılacak egzersizler izole kas aktivasyonlarının yanı sıra, farklı vücut segmentlerinin de dahil edildiği kinetik zincir egzersizlerinden oluşmalıdır (17,71).

Hastada ağrısız normal eklem hareketi, skapular stabilizasyon ve yeterli kas kuvveti sağlandıktan sonra pliometrik egzersiz programına başlanabilir. Pliometrik egzersizler dinamik stabilizasyonun geliştirilmesi, proprioseptif farkındalık ve spora dönüş hazırlık için önerilmektedir. Bu dönemde izokinetik egzersizler de kas performansını geliştirmek için kullanılabilir (9,42).

Rehabilitasyonun son aşaması, hasta eğer sporcuysa yaptığı spora yönelik egzersizler içermelidir. Özellikle baş üstü sporlarda konsantrik ve eksentrik fazlar içeren fırlatma ve yakalama egzersizleri kullanılmalıdır. Bu egzersizlerde mesafe, hız, şiddet gibi parametreler değiştirilerek dereceli olarak ilerleme sağlanabilir (42).

2.3.5. Subakromiyal Sıkışma Sendromunda Skapula Temelli Egzersiz Tedavisi

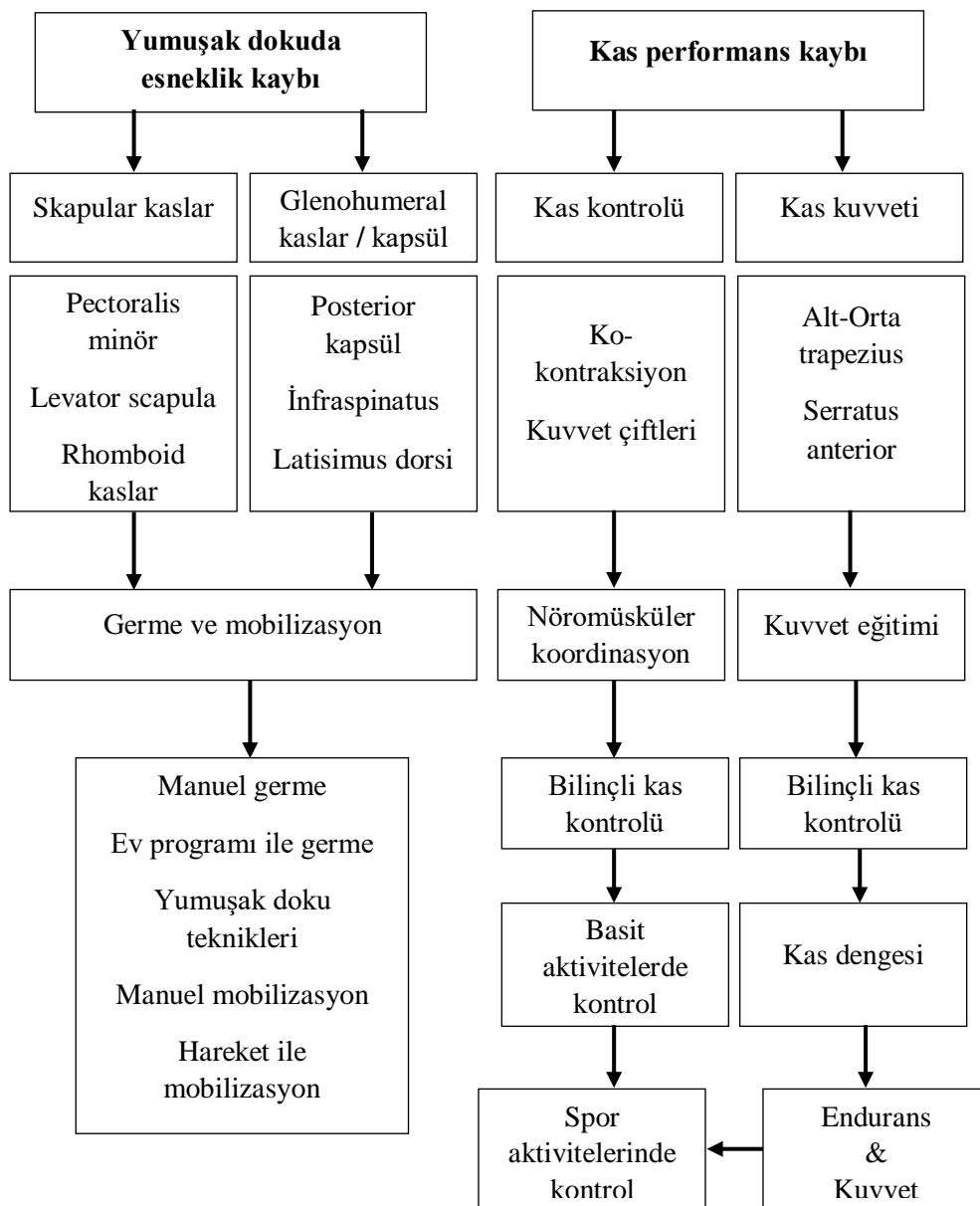
Skapula, normal omuz fonksiyonlarının yerine getirilebilmesi için kinetik zincirin bir parçasını oluşturur. Skapulanın pozisyon ve kinematığında oluşan değişiklikler üst ekstremité fonksiyonlarıyla doğrudan ilişkilidir (41). Özellikle baş üstü aktiviteler sırasında skapular stabilizasyon, doğru ve etkili glenohumeral eklem hareketleri açısından önem taşır.

Levator scapula, rhomboideus majör ve minör, serratus anterior ve trapezius kasları skapulotorasik bileşkenin temel stabilizatör kaslarıdır (21). Kol elevasyonu, skapula stabilizatör kasları ve rotator kılıfın ko-kontraksiyonu ile gerçekleşir. Bu kaslarda oluşan zayıflık veya disfonksiyon, normal skapular pozisyon ve hareketleri etkileyerek kapsüler yapılar ve rotator kılıf üzerinde anormal streslerin oluşmasına neden olur (35).

Literatürde; subakromiyal sıkışma sendromunda, üç boyutlu analiz sistemleriyle skapular kinematik değerlendirilmiş ve kol elevasyonu sırasında skapular yukarı rotasyon, posterior tilt ve eksternal rotasyon hareketlerinde azalma olduğu gösterilmiştir (1,41). Skapulotorasik bölgedeki kasların aktivasyonunda oluşan değişimler ve yumuşak doku fleksibilitesinde azalma skapular kinematığının etkilenmesinde primer rol oynar. Sıkışma sendromu olan bireylerde, skapula stabilizatör kaslarından serratus anterior ve trapezius kasının orta ve alt parçası aktivasyonunda azalma; üst parça aktivasyonunda ise artma olduğu görülmüştür

(8,9,56,58,59). Pectoralis minör ve posterior omuz yapılarında oluşan gerginlik ise skapuların internal rotasyona gitmesine neden olur (72).

Son yıllarda subakromiyal sıkışma sendromunun tedavisinde skapula temelli egzersiz yaklaşımları önem kazanmıştır (9,10,20,42,70). Bu egzersiz yaklaşımının temel bileşenleri; skapular kas kuvvetinin artırılmasının yanında, bilinçli skapular kas kontrolünün kazandırılmasıdır (9). Rehabilitasyonun başarısı skapular stabilizasyon egzersizleri ile normal kas aktivasyon paternlerinin oluşturulmasına bağlıdır. Şekil 2.2.'de skapula stabilizasyon temelli tedavi algoritması verilmiştir.



Şekil 2.2. Skapular Rehabilitasyon Algoritması (70).

Skapular Retraksiyon Egzersizleri

Omuzla ilgili ağrı problemlerinin tedavisinde skapula anahtar rol oynar. Skapular protraksiyon ve retraksiyon hareketleri sırasında, kas kontrolünde oluşan herhangi bir problem rotator kılıf üzerine aşırı yük binmesine neden olur. Yapılan çalışmalar, skapular protraksiyonun subakromiyal boşluğu daralttığı, skapular retraksiyonun ise sıkışma semptomlarını azalttığı ve humeral elevasyon kuvvetini artırdığını göstermiştir (2,4,5).

Omuz rehabilitasyonunda skapular retraksiyon egzersizleri, skapular kas kuvvetinin artırılması ve bilinçli kas kontrolünün kazandırılmasında kullanılmaktadır. Böylece sıkışma semptomlarının önlenmesi veya tedavisi hedeflenmektedir. Skapular retraksiyon egzersizlerinin, seçici trapezius kas aktivasyonu sağladıkları bilinmektedir (15). Literatürde, bu egzersizler çeşitli çalışmalarda farklı metotlarda kullanılmış ve değişen oranlarda trapezius kas aktivasyonu bulunmuştur (3,15,17,19). Rehabilitasyonda hedeflenen üst trapezius kas aktivasyonunu çok artırmadan, orta ve alt trapezius aktivasyonunun yüksek olduğu bir egzersiz programı oluşturmaktır (8,17). Klinikte çok kullanılan elastik dirençli skapular retraksiyon egzersizlerinin de seçici trapezius kas aktivasyonu yaptığı düşünülmektedir. Yapılan egzersizler sırasında, üst trapezius aktivasyonunun diğer kas aktivasyon miktarlarına oranının 1.00'in üzerine çıkması, üst trapezius aktivasyonunun fazla olduğunu gösterir. Bu nedenle, skapula temelli egzersiz yaklaşımlarında, bu oran mümkün olduğu kadar az tutulmalıdır (73). Rehabilitasyonda sıklıkla kullandığımız elastik dirençli skapular retraksiyon egzersizleri sırasında, kas parçalarının hangi oranda aktive olduğu ise bilinmemektedir.

3. BİREYLER ve YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma kontrollü laboratuvar çalışması olarak dizayn edildi. Kasım 2015 - Haziran 2016 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sporcu Sağlığı Ünitesi'nde gerçekleştirildi. Çalışmaya Ortopedi ve Travmatoloji uzmanı tarafından subakromiyal sıkışma sendromu tanısı konulan toplam 41 birey ile asemptomatik olarak değerlendirilen toplam 28 birey dahil edildi. Sıkışma sendromu tanısı alan bireylerden 19'u donuk omuz, Bankart lezyonu ve eşlik eden diğer patolojiler nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Asemptomatik bireylerden 6'sı ise skapular diskinezi varlığı, sistemik hastalık gibi nedenlerle çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma, sıkışma sendromu tanısı alan toplam 22 hasta ve yaş ve cinsiyetleri eşleştirilerek alınan 22 asemptomatik birey ile gerçekleştirildi (Şekil 3.1.).

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin alındı (21.10.2015, GO15/664-27) (Bkz. EK 1).

Çalışmaya katılan bireyler, çalışmanın amacı ve değerlendirme yöntemleri hakkında bilgilendirildi (Bkz. EK 2). Tüm bireylerden imzalı onam formu alındı (Bkz. EK 3).

Katılımcıların çalışmaya dahil edilme kriterleri aşağıdaki gibidir.

Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireyler için:

1. 18-50 yaşları arasında olması.
2. Ortopedi ve Travmatoloji uzmanı tarafından tanısı konmuş, evre I veya evre II subakromiyal sıkışma sendromu veya evre I rotator kılıf yırtığı olması.
3. Neer ve Hawkins-Kennedy testlerinin bir veya ikisinin pozitif olması.
4. Pasif eklem hareket açıklığının tam olması.
5. Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (*Shoulder Pain and Disability Index-SPADI*)'nden en az 18 puan alması (74).

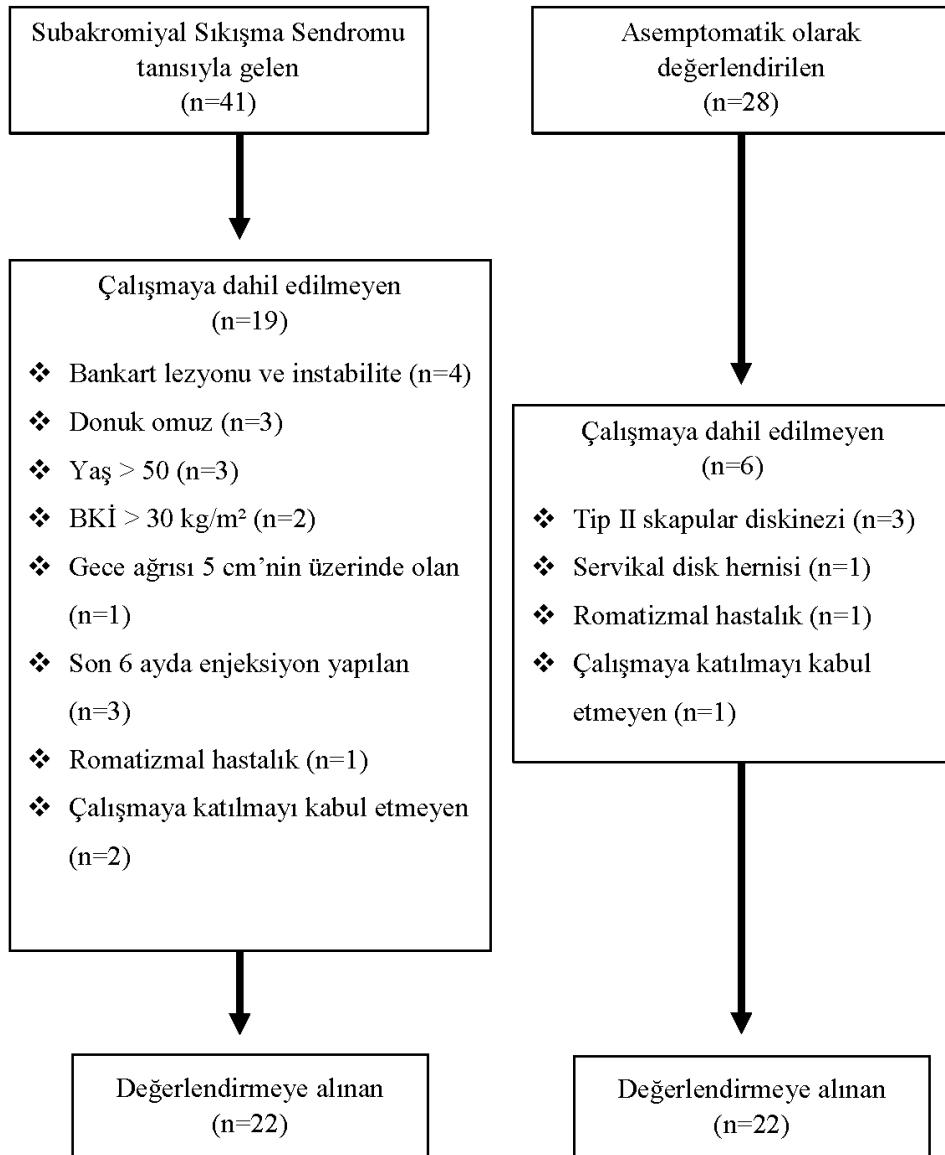
6. Omuz ve/veya servikal bölgeyi ilgilendiren başka yaralanma, cerrahi öyküsü olmaması.
7. Omuz problemiyle ilgili, herhangi bir rehabilitasyon programına katılmamış olması.
8. Beden kütle indeksi (BKİ)'nin 30 kg/m^2 'den küçük olması.

Asemptomatik bireyler için:

1. 18-50 yaşları arasında olması (Çalışma grubunda dahil edilen hastalara benzer yaşlarda olması).
2. Omuzla ilgili herhangi bir ağrı veya eklem hareket kısıtlılığı olmaması.
3. Omuz ve/veya servikal bölgeyi ilgilendiren yaralanma, cerrahi öyküsü olmaması.
4. Gözlemsel skapular diskinezi değerlendirmesinde, belirgin skapular diskinezi bulunmaması veya sadece Tip I skapular diskinezi olması (75).
5. Subakromiyal sıkışma testlerinde semptom açığa çıkmaması.
6. Beden kütle indeksinin 30 kg/m^2 'den küçük olması.

Katılımcıların çalışmaya dahil edilmeme nedenleri aşağıdaki gibidir.

1. Evre III sıkışma sendromu, veya evre I'den büyük rotator kılıf yırtığı olması.
2. Donuk omuz/Pasif eklem hareket açıklığının kısıtlı olması.
3. Omuz veya servikal bölgeyi ilgilendiren yaralanma ve/veya cerrahi öyküsü olması.
4. Omuz dislokasyonu veya üst ekstremitayı ilgilendiren kırık öyküsü olması.
5. Sistemik, nörolojik veya romatizmal hastalığı olması.
6. Daha önce omuz problemiyle ilgili rehabilitasyon alması.
7. Gece ağrısı GAS'a göre 5 cm'in üzerinde olması.
8. Son 6 ayda enjeksiyon yapılması.
9. BKİ 30 kg/m^2 'den büyük olması.
10. Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen bireyler.



Şekil 3.1. Hasta akış diyagramı.

3.2. Yöntem

Çalışma üç aşamada gerçekleştirildi. Birinci aşamada, bireyler dahil edilme kriterleri açısından demografik bilgiler, fiziksel özellikler, hikaye, eklem hareket açıklığı ve klinik semptomlar yönünden değerlendirildi (Bkz. EK 4). İkinci aşamada, subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde trapezius kasının MVIC değerleri belirlendi ve sonrasında altı farklı skapular retraksiyon egzersizi sırasında EMG ölçümleri alındı. Üçüncü aşamada ise yaş ve cinsiyetleri hasta bireylerle eşleştirilen,

asemptomatik bireylerde MVIC değerleri belirlendi ve egzersizler sırasında EMG ölçümleri yapıldı. Bu sırada egzersizler sırasında oluşabilecek ağrı şiddetleri sorgulandı (Bkz. EK 5).

3.2.1. Demografik Bilgiler ve Fiziksel Özellikler

Çalışmaya katılan tüm bireylerin cinsiyet, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, BKİ, dominant taraf, meslek ve sportif faaliyet bilgileri ile subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin, etkilenen tarafları kaydedildi.

3.2.2. Hikaye

Sıkışma sendromu olan bireylerin temel şikayetleri, hastalığa neden olan faktörler, semptomların başlangıç zamanı ve süresi, özgeçmiş bilgileri ve daha önce alınan tedaviler sorgulandı.

3.2.3. Eklem Hareket Açıklığı

Eklem hareket açıklığının belirlenmesinde gonyometrik ölçüm yapıldı. Hastalar sırtüstü pozisyonda iken omuz fleksiyonu, omuz abduksiyonu, omuz internal rotasyonu, omuz eksternal rotasyonu plastik, standart gonyometre ile derece cinsinden ölçüldü. Eklem hareket açıklığı değerleri; fleksiyon 160°-180°, abduksiyon 170°-180°, eksternal rotasyon 80°-90°, internal rotasyon 60°-100° olarak kabul edildi (76). Pasif eklem hareketinde limitasyonu olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi. Omuz eklemının farklı hareketleri için gonyometrik ölçümün ICC (*intraclass correlation coefficient*) değerini; Hayes ve diğ. (76) 0.64-0.69, Kolber ve diğ. (45) ise 0.94-.0.97 olarak bildirmiştir.

3.2.4. Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi

Ağrı şiddeti Görsel Analog Skalası (GAS) ile değerlendirildi. Çalışmaya katılan tüm bireylerde omuz ağrısının olup olmadığı sorgulandı. Omuz ağrısı olan bireyler asemptomatik gruba dahil edilmedi. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerden, 0-10 cm'lik bir çizgi üzerinde istirahat ve gece ağrısı ile aktivite sırasında hissettikleri ağrının şiddetini işaretlemeleri istendi (43). GAS'ın kas iskelet ağrısı

problemlerindeki ICC değeri 0.86-0.88 olarak bildirilmiştir (77). Minimum klinik anlamlılık değeri ise 1.4 cm olarak belirtilmiştir (78).

3.2.5. Subakromiyal Sıkışma Sendromuna Özel Testler

Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygunluğu belirlemek amacıyla, sıkışma sendromu için tanımlanmış özel testlerden Neer ve Hawkins-Kennedy testi uygulandı. Neer testinde, skapula stabilize edildikten sonra skapular planda pasif kol elevasyonu yaptırıldı. Hareket sırasında veya son noktada omuz ağrısı oluşması pozitif olarak kaydedildi (25,38). Hawkins-Kennedy testinde ise omuz ve dirsek 90° fleksiyondayken, omuz pasif internal rotasyona getirildi. Bu pozisyonda ağrı oluşması pozitif olarak kaydedildi (49). Neer testinde *intertester* ICC 1.00, Hawkins-Kennedy testinde ise *intertester* ICC 0.91 olarak bildirilmiştir (79).

3.2.6. Gözlemsel Skapular Diskinezi Değerlendirmesi

Skapular diskinezi değerlendirmesinde, önce ayakta duruş pozisyonunda bireylerin istirahat halindeki skapula pozisyonları gözlemlendi. Sonra bireylerden sagittal ve frontal düzlemlerde 3-5 tekrarlı kol elevasyonu yapması istendi. Bu sırada skapula hareketleri gözlemlendi. İstirahat veya elevasyon sırasında skapular inferior açılı belirginliği Tip I, medial kenar belirginliği Tip II, superior kenar belirginliği Tip III skapular diskinezi olarak kaydedildi. Simetrik skapulohumeral ritm gözlemlenirse Tip 4 olarak belirlendi (6,47). Kibler (47) gözlemsel skapular diskinezi değerlendirmesinde *intertester* ICC değerini 0.32-0.42 olarak bildirmiştir. McClure ve diğ. (80) ise bu testte *intertester* ICC 0.55-0.58 bulmuştur.

3.2.7. Omuz Ağrı ve Fonksiyonel Aktivite Değerlendirilmesi

Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde ağrı ve fonksiyonel durumun belirlenmesi amacıyla Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (*Shoulder Pain and Disability Index-SPADI*) kullanıldı (Bkz. EK 6). SPADI, hasta tarafından doldurulan, ağrı ve disabilite olmak üzere toplam 2 bölüm ve 13 sorudan oluşan bir ankettir. Sıkışma sendromu olan bireylerde uygulama kolaylığı ve kolay takip edilebilirlik açısından önerilmektedir (81). Anketin doldurulması yaklaşık 5-10 dakika sürer. İlk bölüm 5 sorudur ve bireylerin etkilenmiş taraf üzerine yatma, uzanma ve itme aktiviteleri

sırasındaki ağrı düzeyleri sorgulanmaktadır. İkinci bölüm ise bireyin kişisel bakım, giyinme ve taşıma aktiviteleri sırasında yaşadığı zorlanma miktarını sorgulayarak, fonksiyonel aktivite düzeyini değerlendiren 8 sorudan oluşur. Her iki bölüm de, 0-10 arasında numerik olarak puanlandırılır (82). Toplam skor 0-130 arasında değişmektedir. Sorulara verilen cevaplar yüzdelik dilim şeklinde hesaplanır.

$$\text{Toplam ağrı skoru (\%)} = \text{Ağrı puanı}/50 \times 100$$

$$\text{Toplam Disabilite skoru (\%)} = \text{Disabilite puanı}/80 \times 100$$

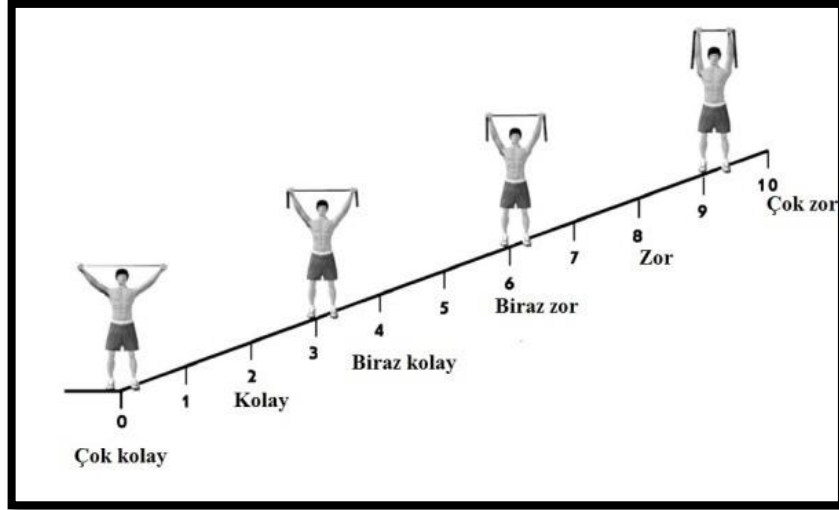
$$\text{Toplam SPADI skoru (\%)} = (\text{Ağrı} + \text{Disabilite puanı})/130 \times 100$$

Yüksek yüzdelik dilimin elde edilmesi ağrı ve disabilite şiddetinin arttığını göstermektedir (83). Türkçe versiyonunun iç tutarlılığı 0.83 olarak bildirilmiştir (84).

3.2.8. Elastik Direnç Dozajının Belirlenmesi

Egzersizler sırasındaki dozajın belirlenmesinde, algılanan yorgunluk derecesinin puanlandığı *OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise* (OMNI-RES) skalasının, elastik dirençli egzersizler için olan *OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise with Elastic Bands* (OMNI-RES EB) (Bkz. EK 7) versiyonu kullanıldı (Şekil 3.2.) (85). Bu skalada, egzersiz sırasında gösterilen efor veya yorgunluğun şiddeti 0-10 arasında puanlanır. Küçük puanlar düşük, büyük puanlar ise yüksek eforu gösterir. Skalanın elastik bant egzersiz şiddetini görüntüleme ve dozaj kontrolünde yapısal geçerliliği gösterilmiştir (85,86).

Elastik bandın direnci EMG ölçümünden farklı bir günde belirlendi. Çalışmada sarı, kırmızı, yeşil, mavi, siyah, gümüş ve altın renkleri bulunan ve burada yazıldığı sıraya göre dirençleri artan elastik bantlar (Thera-Band®, Hygenic Corp, Ohio) kullanıldı. Dozajın belirlenmesinde, klinik gözlemlerde kişilerin en fazla zorlandığı görülen; omuz nötral pozisyonda, dirsekler ekstansiyonda iken skapular retraksiyon egzersizi (Egzersiz 2) kullanıldı. Kişilerden Egzersiz 2'yi 10 tekrarlı olarak yapmaları ve sonrasında algıladıkları eforu OMNI-RES EB'ye göre puanlamaları istendi. Skalaya göre 5-8 arasındaki puanlar biraz zor ve zor arasında değerlendirildi (86). Kişilerin bu aralıkta verdikleri puana denk gelen renkteki bant, elastik direncin dozajı olarak belirlendi.



Şekil 3.2. OMNI-RES EB Skalası.

3.2.9. Elastik Dirençli Skapular Retraksiyon Egzersizleri

Egzersiz 1: Omuz nötral pozisyonda, dirsekler fleksiyonda iken skapular retraksiyon (Şekil 3.3.).

Egzersiz 2: Omuz nötral pozisyonda, dirsekler ekstansiyonda iken skapular retraksiyon (Şekil 3.4.).

Egzersiz 3: Omuz 45° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon (Şekil 3.5.).

Egzersiz 4: Omuz 90° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon (Şekil 3.6.).

Egzersiz 5: Omuz 0° abduksiyonda iken bilateral omuz eksternal rotasyonu ile birlikte skapular retraksiyon (Şekil 3.7.).

Egzersiz 6: Kollar baş üzeri seviyeden omuz nötral pozisyonuna doğru, aşağı çekme sırasında skapular retraksiyon (Şekil 3.8.).



Şekil 3.3. Omuz nötral pozisyonda, dirsekler fleksiyonda iken skapular retraksiyon (Egzersiz 1).



Şekil 3.4. Omuz nötral pozisyonda, dirsekler ekstansiyonda iken skapular retraksiyon (Egzersiz 2).



Şekil 3.5. Omuz 45° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon (Egzersiz 3).



Şekil 3.6. Omuz 90° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon (Egzersiz 4).



Şekil 3.7. Omuz 0° abduksiyonda iken bilateral omuz eksternal rotasyonu ile birlikte skapular retraksiyon (Egzersiz 5).



Şekil 3.8. Kollar baş üzeri seviyeden omuz nötral pozisyonuna doğru, aşağı çekme sırasında skapular retraksiyon (Egzersiz 6).

3.2.10. Elektromiyografik Değerlendirme

Trapezius kasının EMG ölçümleri çalışmaya alınan bireylerin tümünde bilateral olarak alındı. Sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenmiş kolları, asemptomatik bireylerin dominant kolları ile eşleştirildi (59).

Trapezius kas aktivasyonunun değerlendirilmesinde, 8 kanallı yüzeyel EMG sistemi (Noraxon Telemetry DTS System, Scottsdale, ABD) kullanıldı (Şekil 3.9.). Ölçüm sırasında elektrot büyüklüğü 1 cm olan gümüş/gümüş-klorür yüzeyel elektrotlar (Plasmed, Trimpeks Ticaret, İstanbul, Türkiye) kullanıldı.

EMG amplifikatörünün kazancı, frekans bandı ve ortak gürültüden kurtulma oranı sırasıyla 1000, 10–500 Hz ve 95 desibel'dir. EMG sinyallerinin örnekleme frekansı 1000 Hz ve analog-dijital çeviricinin hızı 12 bit olarak yapılmıştır.

Elektrot yerleşimlerinden önce, non-invaziv şekilde kasların değerlendirilmesinde yüzeyel EMG (*Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles*/(SENIAM))'nin belirlediği kriterlere göre deri temizlendi (87,88). Deri yüzeyi açık kırmızı renk aldığı anda uygun deri empedans ortamının yaratılmış olduğu düşünüldü ve elektrotlar trapezius kasının üst, orta ve alt parçasına bilateral olarak yerleştirildi. Elektrotların merkezleri arasındaki mesafenin 2 cm'yi geçmemesine dikkat edildi (87,88).



Şekil 3.9. 8 kanallı yüzeyel EMG sistemi.

SENIAM kriterlerine göre elektrot yerleşimleri (Şekil 3.10.) (89);

- Trapezius üst parçası: Akromion ve 7. servikal vertebra arasındaki hattın orta noktasına, kas liflerine paralel.
- Trapezius orta parçası: Skapulanın medial kenarı ve 3. torakal vertebra arasındaki hattın orta noktasına, kas liflerine paralel.
- Trapezius alt parçası: Trigonum spina skapula ve 8. torakal vertebra arasındaki hattın 2/3'üne, kas liflerine paralel.

Elektrotlar deriye tespit edildikten sonra, elektrotların herhangi bir gürültüyü kayıt edip etmediğini değerlendirmek için bireylerin istirahat halindeki kas aktiviteleri ölçüldü. Bireylerden hareket etmemesi ve yeterince gevşemesi istenerek, 15 saniye süresince kayıt alındı. 15 saniye boyunca hiç bir gürültüye rastlanmadığında, ölçümlere başlandı. Gürültü saptandığında elektrotların tespiti tekrar yapıldı.



Şekil 3.10. SENIAM kriterlerine göre elektrot yerleşimleri.

3.2.11. MVIC Değerlendirmesi

Egzersizler sırasındaki trapezius kas aktivasyonu, MVIC sırasındaki kas aktivitesine oranlanarak %MVIC olarak normalize edildi. Bunun için, önce kasın en fazla aktivasyon gösterdiği pozisyon olan kas testi pozisyonlarında, üç parça için ayrı ayrı MVIC değerleri hesaplandı. Her pozisyonda, bireylerden 5 saniye maksimum izometrik kontraksiyon olacak şekilde manuel dirence karşı pozisyonu korumaları istendi. Ölçüm sırasında kişiler, maksimum efor için sözel olarak cesaretlendirildi. Her kasın MVIC değeri 3 tekrarlı olarak ölçüldü ve tekrarlar arasında 1 dakika dinlenme süresi verildi (90,91).

MVIC ölçümü için belirlenen kas testi pozisyonları (92-96);

- Trapezius üst parça: Direnç; sırtı desteksiz sandalyede oturma pozisyonunda, kol 90° abduksiyonda iken, dirsek seviyesinin üzerinden uygulandı (Şekil 3.11.).
- Trapezius orta parça: Direnç; yüzüstü pozisyonda, kol 90° horizontal abduksiyon, glenohumeral eksternal rotasyonda iken, dirsek seviyesinin üzerinden uygulandı (Şekil 3.12.).
- Trapezius alt parça: Direnç; yüzüstü pozisyonda, kol trapezius alt parça liflerine paralel olacak şekilde diyagonal pozisyonda iken, dirsek seviyesinin üzerinden uygulandı (Şekil 3.13.).



Şekil 3.11. Trapezius üst parça için MVIC ölçüm pozisyonu.



Şekil 3.12. Trapezius orta parça için MVIC ölçüm pozisyonu.



Şekil 3.13. Trapezius alt parça için MVIC ölçüm pozisyonu.

3.2.12. Trapezius Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Trapezius kasının kuvveti, EMG değerlendirmesinin MVIC ölçüm aşaması ile aynı anda değerlendirildi (46). Ölçümler el dinamometresi (97) (Lafayette® Manual Muscle Testing System System; Lafayette Instrument Company, Lafayette, ABD) kullanılarak bilateral olarak yapıldı. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda kasın her parçası için önce asemptomatik tarafa, sonra hasta tarafa bakıldı. Ölçümler üç tekrarlı yapıldı. Sonuçlar kilogram (kg) cinsinden kaydedildi (17,46). Verilerin analizinde üç tekrarın ortalaması alındı.

3.2.13. Egzersizler Sırasında EMG Ölçümü

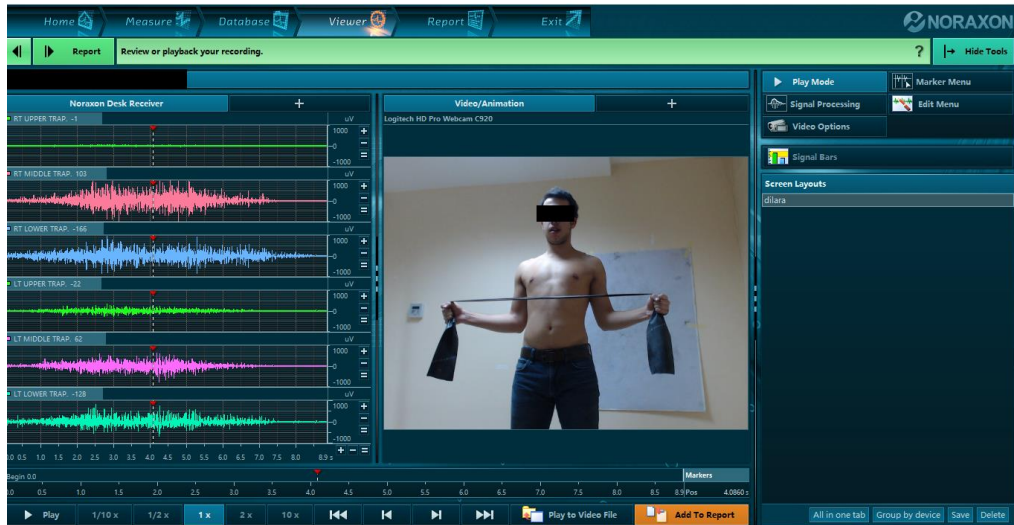
Ölçümlerden önce çalışmacı tarafından her egzersiz önce dirençsiz, sonra dirençli olarak bireylere öğretildi. Bireylerin egzersizleri öğrendiğinden emin olduktan sonra ölçümler yapıldı.

MVIC değerlendirmesinden sonra 5 dakika dinlenme süresi verildi. Egzersizler konsantrik, izometrik ve eksentrik olmak üzere üç fazda gerçekleştirildi. Her bir faz 3 saniye olacak şekilde metronom kullanılarak kontrol edildi. Ayrıca her fazın kontrolü

için, EMG ölçümleri ile senkronize şekilde video kamera (Logitech Web camera C500, Morger, İsviçre) kaydı yapıldı. Şekil 3.14.'te Egzersiz 5 sırasında ölçülen kayıt ekranı gösterilmiştir.

Çalışmada kullanılan egzersizler bilgisayar destekli program yardımıyla randomize edilerek, rastgele bir sırayla gerçekleştirildi. Tüm egzersizler sırasında bant pozisyonu kişilerin boylarına göre düzenlendi ve egzersize başlamadan önce bant hafif gergin pozisyonda olacak şekilde kavrandı. Her egzersize, skapular protraksiyon pozisyonundan başlandı ve konsantrik fazın sonunda tam retraksiyon sağlandı. Egzersizler sırasındaki açılar plastik gonyometre ile ayarlandı. Bireyler çalışmacı tarafından egzersizin doğru yapılması ve doğru postürün korunması açısından sözel olarak cesaretlendirildi. Her egzersiz 3 tekrar olacak şekilde yapıldı. Tekrarlar arasında 5 saniye, egzersizler arasında ise 2'şer dakika dinlenme süresi verildi.

Bireylerde egzersizler sırasında oluşabilecek ağrı şiddeti, her egzersizin 3 tekrarı bittikten sonra GAS kullanılarak sorgulandı.



Şekil 3.14. Egzersizler sırasında EMG kayıt ekranı (Örnek: Egzersiz 5).

3.2.14. EMG Sinyal Analizleri

EMG sinyal analizleri *Noraxon MyoResearch XP Master Edition software* (Noraxon, Scottsdale, USA) kullanılarak yapıldı. EMG sinyalleri 20 Hz *high-pass butterworth* filtrelemesinden geçirildi. Kardiyak artefakt etkisi en aza indirildi. Ham verilerin önce tam dalga rektifikasyonu yapıldı. Daha sonra 100 milisaniye zaman aralığıyla sinyallerin kök ortalama kareleri (RMS, *root mean square*) alınıp sinyaller düzgünleştirildi (90).

MVIC sırasında 5 saniye boyunca kaydedilen sinyaller analiz edildikten sonra 3 tekrarın ortalaması alındı. Egzersizlerin analizinden önce, EMG kaydı ile senkronize olarak yapılan video kamera kayıtları izlenerek egzersizlerin konsantrik, izometrik ve eksentrik fazları işaretlendi. Egzersizlerin analizinde izometrik faz kullanıldı (98). Sonrasında, egzersizlerin izometrik fazları sırasında kaydedilen EMG sinyalleri, ortalama MVIC değerlerine bölünerek normalize edildi. Veriler % MVIC olarak istatistiksel analizlerde kullanıldı.

3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde “IBM SPSS Statistics 21” programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov Smirnov-Shapiro Wilk testleri) incelendi. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0.05$ kabul edildi.

Bireylerin demografik özellikleri, hastalığa ait semptomlar, eklem hareketleri ve trapezius kas kuvvetleri normal dağılıma uygun olduğundan, tanımlayıcı veriler ortalama (X) ve standart sapma (SS) cinsinden verildi. Analizde bağımlı değişkenler için bağımlı gruplar *Student t* testi, bağımsız değişkenler için bağımsız gruplar *Student t* testi kullanıldı.

EMG ölçümüyle belirlenen tüm kas aktivasyonları her iki grupta da normal dağılıma uygunluk göstermedi. Kas aktivasyon miktarları ve subakromiyal sıkışma sendromu grubunda egzersizler sırasında hissedilen ağrı şiddetleri normal dağılıma uygun olmadığından, tanımlayıcı veriler ortanca (median) ve çeyrekler arası aralık (IQR) cinsinden verildi.

Gruplar arasında trapezius kas aktivasyonlarının karşılaştırılması için *Mann Whitney U* testi, subakromiyal sıkışma sendromu grubunda etkilenen ve asemptomatik

taraf karşılaştırılmasında *Wilcoxon* testi kullanıldı. Her bir egzersiz sırasında üst, orta ve alt parça aktivasyonlarından hangi kasın veya kasların daha fazla aktive olduğunu analiz etmek, egzersizler arasında kasın her bir parçası için ayrı ayrı aktivasyon farkı olup olmadığını değerlendirmek, üst/orta trapezius ve üst/alt trapezius oranlarını egzersizler arasında karşılaştırmak ve subakromiyal sıkışma sendromu grubunda egzersizler arasında oluşan ağrı şiddetlerini karşılaştırmak amacıyla *Friedman* testi kullanıldı. Gereği halinde ikişerli karşılaştırmalar *Wilcoxon* testi kullanılarak yapıldı ve *Bonferonni* düzeltmesi kullanılarak değerlendirildi.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Veriler

Skapular retraksiyon egzersizleri sırasında trapezius kasının aktivasyonunu araştırmak ve subakromiyal sıkışma sendromu olan bireyler ile asemptomatik bireyler arasında karşılaştırma yapmak amacıyla yapılan bu çalışmaya toplam 44 birey dahil edildi. Subakromiyal sıkışma sendromu olan 22 birey (11 kadın, 11 erkek) ve asemptomatik 22 birey (11 kadın, 11 erkek) değerlendirmeye alındı. Hasta bireylerde etkilenen taraf 20'si dominant, 2'si dominant olmayan taraftı. Asemptomatik bireylerin ise 21'i sağ, 1'i sol dominanttı.

Grupların demografik özellikleri karşılaştırıldığında yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve BKİ açısından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Gruplara ait demografik özellikler Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Gruplara ait demografik özellikler.

	Asemptomatik (n=22)			Subakromiyal sıkışma sendromu (n=22)			P
	X±SS	Minimum	Maksimum	X±SS	Minimum	Maksimum	
Yaş (yıl)	31.6±10.2	18	50	31.8±10.7	18	50	0.94
Boy uzunluğu (cm)	171.4±8.9	152	186	172.8±9.6	155	187	0.62
Vücut ağırlığı (kg)	69.7±10.5	52	87	70.9±13.7	51	95	0.75
BKİ (kg/m ²)	23.7±2.9	17	29	23.6±3.2	17	28.5	0.9

Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin ağrı süresi, ağrı şiddeti ve SPADI skorlarına yönelik tanımlayıcı özellikler Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin semptomlarına ait özellikler.

Subakromiyal Sıkışma Sendromu (n=22)			
	X±SS	Minimum	Maksimum
Ağrı süresi (ay)	11.09±8.04	3	24
İstirahat ağrı şiddeti (cm)	0.72±1.2	0	3.8
Gece ağrı şiddeti (cm)	0.94±1.37	0	4.3
Aktivite ağrı şiddeti (cm)	3.97±1.2	1.2	7.3
SPADI-ağrı (%)	46.5±13.6	26.00	66.00
SPADI-disabilite (%)	27.8±14.9	8.75	58.75
SPADI-toplam (%)	35.0±13.6	19.23	59.23

Gözlemsel skapular diskinezi değerlendirmesi sonucunda; subakromiyal sıkışma sendromu olan 6 bireyde (%27) inferior açı belirginliği ile karakterize Tip I, 14 bireyde (%64) medial kenar belirginliği ile karakterize Tip II skapular diskinezi gözlemlendi. 2 bireyde (%9) ise simetrik skapulohumeral ritim görüldü.

Omuz eklem hareketleri değerlendirmesi sonucunda her iki grubun da tüm eklem hareketleri normal sınırlar içerisindeydi (76). Ancak subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenen kollarındaki eksternal rotasyon dereceleri, asemptomatik bireylere ve asemptomatik kollarına göre daha az bulundu ($p<0.05$). Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenmiş kolları ile asemptomatik bireylerin dominant kolları arasındaki karşılaştırmalar Tablo 4.3.'te verilmiştir. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenmiş ve asemptomatik kolları arasındaki karşılaştırmalar Tablo 4.4.'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenmiş kolları ve asemptomatik bireylerin dominant kollarının eklem hareketi değerlerinin karşılaştırılması.

	Asemptomatik (dominant kol)	Subakromiyal sıkışma sendromu (etkilenen kol)	p
	X±SS	X±SS	
Fleksiyon (°)	180±0	178±5	0.06
Abdukiyon (°)	180±0	179±4	0.17
İnternal rotasyon (°)	79±5	82±11	0.30
Eksternal rotasyon (°)	111±9	99±11	<0.001

Tablo 4.4. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenmiş ve asemptomatik kolları arasındaki eklem hareketi değerlerinin karşılaştırılması.

	Etkilenen kol	Asemptomatik kol	p
	X±SS	X±SS	
Fleksiyon (°)	178±5	180±0	0.06
Abdukiyon (°)	179±4	180±0	0.17
İnternal rotasyon (°)	82±11	86±9	0.06
Eksternal rotasyon (°)	99±11	103±14	0.01

4.2. Kas Kuvveti Analizi

Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenen ve asemptomatik kolları arasındaki kuvvet karşılaştırmalarında, trapezius üst parça kuvvetinin etkilenen kolda daha düşük olduğu görüldü ($p=0.01$). Orta ($p=0.25$) ve alt parça ($p=0.75$) kuvvetinde ise ekstremiteler arasında fark yoktu (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenen ve asemptomatik kolları arasındaki trapezius kas kuvveti sonuçları.

	Etkilenen kol			Asemptomatik kol			p
	X±SS	Minimum	Maksimum	X±SS	Minimum	Maksimum	
Üst parça (kg)	9.2±3.1	4.7	16.1	10.0±3.0	5.5	17.5	0.01
Orta parça (kg)	7.2±2.3	3.7	11.6	7.5±2.5	3.9	12.8	0.25
Alt parça (kg)	6.7±2.0	4.2	11.1	6.6±1.8	4.0	10.5	0.75

4.3. Elastik Direnç Kullanım Dağılımı

Elastik direnç seçiminde kullanılan OMNI-RES EB skalasına göre grupların verdikleri puanlar, cinsiyete göre kişi sayısı olarak Tablo 4.6.'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Gruplara ve cinsiyetlere göre OMNI-RES EB puanları (kişi sayısı).

	Aseptomatik (n=22)		Subakromiyal sıkışma sendromu (n=22)	
	KADIN	ERKEK	KADIN	ERKEK
5 (puan)	1	6	2	5
6-biraz zor (puan)	5	5	3	5
7 (puan)	4	-	6	1
8-zor (puan)	1	-	-	-

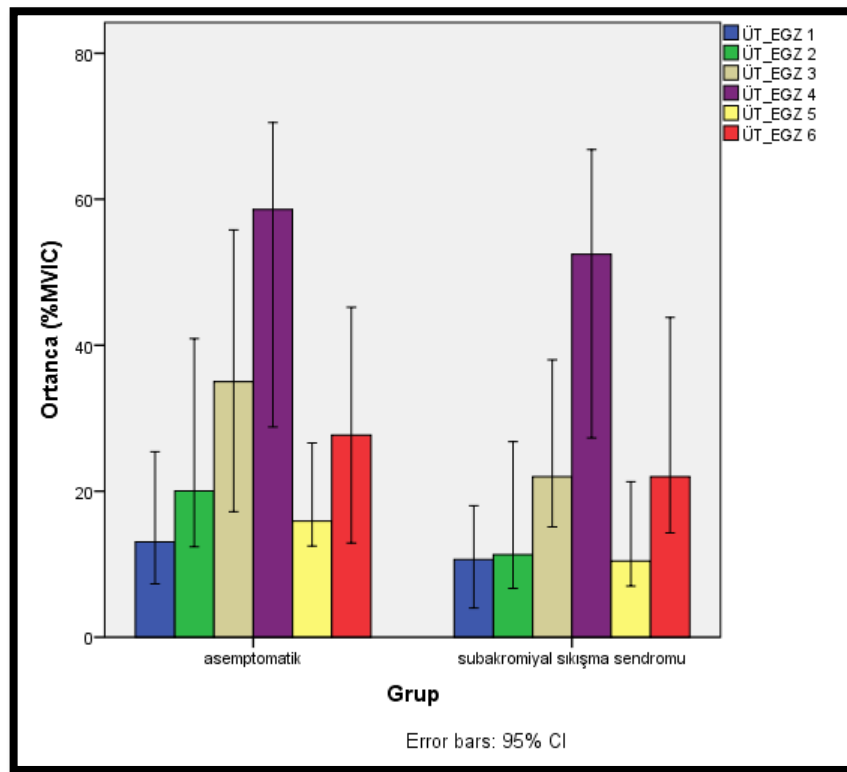
Bireylerin OMNI RES-EB skalasında verdikleri puana göre egzersizler sırasında kırmızı, yeşil, mavi ve siyah renkli bantlar kullanıldı. Aseptomatik gruptaki bireylerde %45 oranında yeşil, %23 mavi, %32 siyah bant kullanıldı. Subakromiyal sıkışma grubunda ise %9 oranında kırmızı, %37 yeşil,%27 mavi, %27 siyah renkli bantlar kullanıldı. Her iki grupta da oran olarak en sık kullanılan bant yeşil banttı.

4.4. Aseptomatik ve Subakromiyal Sıkışma Sendromu Olan Grupların Trapezius Kas Aktivasyon Karşılaştırması

Her iki grupta tüm egzersizler sırasında görülen üst trapezius kas aktivasyonları Tablo 4.7. ve Şekil 4.1., orta trapezius aktivasyonları Tablo 4.8. ve Şekil 4.2., alt trapezius aktivasyonları ise Tablo 4.9.'da ve Şekil 4.3.'de verilmiştir. Tüm egzersizlerde trapezius kasının üst, orta ve alt parça aktivasyonu gruplar arasında benzerdi ($p>0.05$).

Tablo 4.7. Egzersizler sırasında grupların üst trapezius aktivasyonlarının karşılaştırılması.

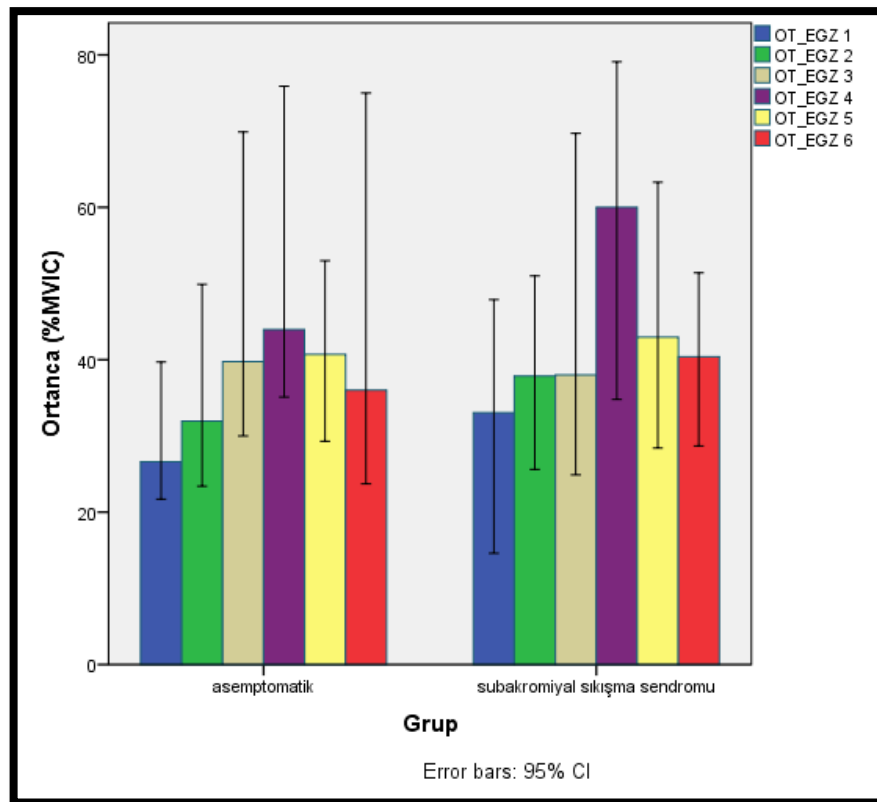
	Aseptomatik (n=22)			Subakromiyal sıkışma sendromu (n=22)			p
	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	
Egzersiz 1	17.13±12.96	13.05	[7.30-25.40]	15.47±16.20	10.65	[4.00-18.00]	0.41
Egzersiz 2	25.87±17.36	20.05	[12.40-40.90]	21.27±25.09	11.30	[6.70-26.80]	0.08
Egzersiz 3	36.99±21.88	35.00	[17.20-55.80]	28.76±22.07	22.00	[15.10-38.00]	0.15
Egzersiz 4	53.01±25.65	58.60	[28.80-70.50]	51.15±30.09	52.45	[27.30-66.80]	0.67
Egzersiz 5	22.81±17.03	15.90	[12.50-26.60]	15.68±13.54	10.45	[7.00-21.30]	0.07
Egzersiz 6	31.7±19.44	27.70	[12.90-45.20]	27.85±19.01	22.00	[14.30-43.80]	0.06



Şekil 4.1. Grupların üst trapezius kas aktivasyonları.

Tablo 4.8. Egzersizler sırasında grupların orta trapezius aktivasyonlarının karşılaştırılması.

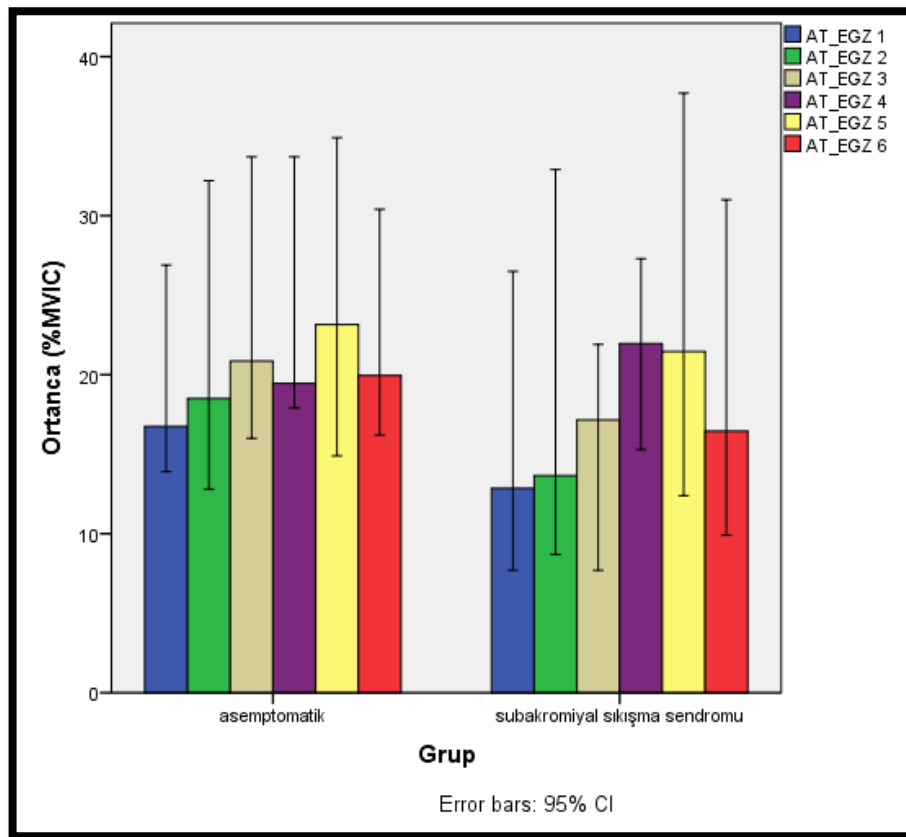
	Aseptomatik (n=22)			Subakromiyal sıkışma sendromu (n=22)			p
	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	X±SS (%)	Media (%)	IQR (%)	
Egzersiz 1	32.78±16.93	26.60	[21.70-39.70]	35.04±19.91	33.05	[14.60-47.90]	0.68
Egzersiz 2	38.60±19.97	31.95	[23.40-49.90]	39.40±19.61	37.85	[25.60-51.00]	0.69
Egzersiz 3	47.47±25.78	39.75	[30.00-69.90]	45.79±26.00	38.00	[24.90-69.70]	0.71
Egzersiz 4	52.44±26.35	43.95	[35.10-75.90]	58.76±25.01	60.00	[34.80-79.10]	0.30
Egzersiz 5	41.63±19.24	40.70	[29.30-53.00]	46.22±20.91	42.95	[28.40-63.30]	0.60
Egzersiz 6	45.38±27.94	36.00	[23.70-75.00]	45.02±25.54	40.40	[28.70-51.40]	0.85



Şekil 4.2. Grupların orta trapezius kas aktivasyonları.

Tablo 4.9. Egzersizler sırasında grupların alt trapezius aktivasyonlarının karşılaştırılması.

	Aseptomatik (n=22)			Subakromiyal sıkışma sendromu (n=22)			p
	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	
Egzersiz 1	23.16±16.41	16.75	[13.90-26.90]	17.71±12.24	12.85	[7.70-26.50]	0.18
Egzersiz 2	25.60±18.87	18.50	[12.80-32.20]	20.02±14.38	13.65	[8.70-32.90]	0.26
Egzersiz 3	26.79±16.84	20.85	[16.00-33.70]	17.79±10.38	17.15	[7.70-21.90]	0.06
Egzersiz 4	25.85±16.05	19.45	[17.90-33.70]	22.65±9.42	21.95	[15.30-27.30]	0.68
Egzersiz 5	27.60±16.28	23.15	[14.90-34.90]	25.81±14.44	21.45	[12.40-37.70]	0.81
Egzersiz 6	26.05±14.97	19.95	[16.20-30.40]	21.34±13.85	16.45	[9.90-31.00]	0.21



Şekil 4.3. Grupların alt trapezius kas aktivasyonları.

4.5. Subakromiyal Sıkışma Sendromu Olan Bireylerde Etkilenen ve Asemptomatik Taraf Trapezius Kas Aktivasyonunun Karşılaştırması

Tüm egzersizler sırasında, subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenen ve asemptomatik taraflarındaki trapezius kas aktivasyonları parçalara göre Tablo 4.10. Tablo 4.11. Tablo 4.12.'de verilmiştir. Tüm egzersizlerde trapezius kasının üst, orta ve alt parça aktivasyonu ekstremiteler arasında benzerdi ($p>0.05$).

Tablo 4.10. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde, egzersizler sırasında etkilenen ve asemptomatik taraf üst trapezius kas aktivasyonları.

	Etkilenen kol			Asemptomatik kol			p
	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	
Egzersiz 1	15.47±16.20	10.65	[4.00-18.00]	12.10±11.25	7.70	[4.70-12.90]	0.28
Egzersiz 2	21.27±25.09	11.30	[6.70-26.80]	16.97±14.06	13.50	[5.50-21.50]	0.52
Egzersiz 3	28.76±22.07	22.00	[15.10-38.00]	24.47±17.89	20.60	[14.60-29.50]	0.46
Egzersiz 4	51.15±30.09	52.45	[27.30-66.80]	48.13±29.89	41.80	[28.30-69.40]	0.62
Egzersiz 5	15.68±13.54	10.45	[7.00-21.30]	15.40±12.51	9.00	[6.00-28.20]	0.96
Egzersiz 6	27.85±19.01	22.00	[14.30-43.80]	29.74±27.29	20.90	[9.30-44.60]	0.81

Tablo 4.11. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde, egzersizler sırasında etkilenen ve asemptomatik taraf orta trapezius kas aktivasyonları.

	Etkilenen kol			Asemptomatik kol			p
	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	
Egzersiz 1	35.04±19.91	33.05	[14.60-47.90]	30.93±16.80	27.85	[19.80-36.60]	0.34
Egzersiz 2	39.40±19.61	37.85	[25.60-51.00]	34.31±19.75	28.40	[20.20-43.10]	0.12
Egzersiz 3	45.79±26.00	38.00	[24.90-69.70]	46.26±27.35	38.25	[22.40-65.80]	0.82
Egzersiz 4	58.76±25.01	60.00	[34.80-79.10]	60.14±34.62	53.75	[40.40-74.90]	0.78
Egzersiz 5	46.22±20.91	42.95	[28.40-63.30]	47.00±23.96	40.00	[27.50-61.10]	0.86
Egzersiz 6	45.02±25.54	40.40	[28.70-51.40]	44.44±24.94	40.55	[27.40-52.00]	0.96

Tablo 4.12. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde, egzersizler sırasında etkilenen ve asemptomatik taraf alt trapezius kas aktivasyonları.

	Etkilenen kol			Asemptomatik kol			p
	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	X±SS (%)	Median (%)	IQR (%)	
Egzersiz 1	17.71±12.24	12.85	[7.70-26.50]	17.41±8.91	15.55	[10.50-24.60]	0.91
Egzersiz 2	20.02±14.38	13.65	[8.70-32.90]	20.40±10.41	16.95	[13.10-28.10]	0.65
Egzersiz 3	17.79±10.38	17.15	[7.70-21.90]	19.79±9.46	15.65	[12.30-30.90]	0.37
Egzersiz 4	22.65±9.42	21.95	[15.30-27.30]	25.22±8.17	24.40	[20.80-30.90]	0.24
Egzersiz 5	25.81±14.44	21.45	[12.40-37.70]	29.49±15.10	23.25	[19.10-43.60]	0.41
Egzersiz 6	21.34±13.85	16.45	[9.90-31.00]	23.33±16.04	20.90	[14.20-27.70]	0.85

4.6. Asemptomatik Bireylerde Trapezius Kasının Farklı Parçalarının Aktivasyon Karşılaştırması

Asemptomatik grupta egzersizler sırasında hangi parçanın daha aktif olduğunu belirlemek için, her egzersiz için ayrı ayrı yapılan üst-orta-alt parça karşılaştırmalarında, tüm egzersizlerde kas parçalarının aktivasyonları birbirinden farklı bulundu ($p < 0.05$). Hangi parça veya parçaların daha aktif olduğunu göstermek amacıyla yapılan *post-hoc* analizlerde;

Egzersiz 1, Egzersiz 2 ve Egzersiz 5'te orta trapezius aktivasyonu diğer parçalardan yüksek bulundu. Bu egzersizler sırasında üst ve alt parça aktivasyonları ise benzer ve orta parça aktivasyonundan istatistiksel olarak azdı.

Egzersiz 4'te üst ve orta trapezius aktivasyonu, alt trapezius aktivasyonundan istatistiksel olarak yüksek bulundu. Üst ve orta parçanın aktivasyonu ise birbirine benzerdi.

Egzersiz 3 ve Egzersiz 6'da orta trapezius aktivasyonu alt trapezius aktivasyonundan istatistiksel olarak fazlaydı. Ancak orta parçanın aktivasyonu sayısal olarak daha yüksek olmasına rağmen, üst parça aktivasyonu ile istatistiksel olarak benzerlik gösterdi. Bu egzersizler sırasındaki ortanca değerleri sıraladığımızda; orta trapezius > üst trapezius > alt trapezius olarak bulundu (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Asemptomatik grupta egzersizler sırasında üst, orta, alt parça kas aktivasyon karşılaştırması.

	Üst trapezius		Orta trapezius		Alt trapezius		p
	X±SS (%)	Median (%)	X±SS (%)	Median (%)	X±SS (%)	Median (%)	
Egzersiz 1	17.13±12.96	13.05	32.78±16.93	26.60	23.16±16.41	16.75	0.02
Egzersiz 2	25.87±17.36	20.05	38.60±19.97	31.95	25.60±18.87	18.50	0.01
Egzersiz 3	36.99±21.88	35.00	47.47±25.78	39.75	26.79±16.84	20.85	0.002
Egzersiz 4	53.01±25.65	58.60	52.44±26.35	43.95	25.85±16.05	19.45	<0.001
Egzersiz 5	22.81±17.03	15.90	41.63±19.24	40.70	27.60±16.28	23.15	0.001
Egzersiz 6	31.7±19.44	27.70	45.38±27.94	36.00	26.05±14.97	19.95	0.03

4.7. Subakromiyal Sıkışma Sendromu Olan Bireylerde Trapezius Kasının Farklı Parçalarının Aktivasyon Karşılaştırması

Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda, egzersizler sırasında hangi parçanın daha aktif olduğunu belirlemek için, her egzersiz için ayrı ayrı yapılan üst-orta-alt parça karşılaştırmalarında, tüm egzersizlerde kas parçalarının aktivasyonları birbirinden farklı bulundu ($p<0.05$)

Egzersiz 1, Egzersiz 2 ve Egzersiz 5'te orta trapezius aktivasyonu diğer parçalardan yüksek bulundu. Egzersiz 1 ve Egzersiz 2'de üst ve alt parça aktivasyonları benzer ve orta parça aktivasyonundan azdı. Egzersiz 5'te ise üst parça aktivasyonu, alt parçadan azdı.

Egzersiz 4'te üst ve orta trapezius aktivasyonu alt trapezius aktivasyonundan yüksek bulundu.

Egzersiz 3'te orta trapezius en yüksek aktivasyona sahipti. Üst parça aktivasyonu ise alt parça aktivasyonundan yüksekti. Bu egzersiz için aktivasyon oranları sıralandığında; orta trapezius>üst trapezius>alt trapezius olduğu görüldü.

Egzersiz 6'da orta trapezius aktivasyonu alt trapezius aktivasyonundan istatistiksel olarak fazlaydı. Ancak orta parçanın aktivasyonu sayısal olarak daha yüksek olmasına rağmen, üst parça aktivasyonu ile istatistiksel olarak benzerlik

gösterdi. Bu egzersizler sırasındaki ortanca değerleri sıraladığımızda; orta trapezius>üst trapezius>alt trapezius olarak bulundu (Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda egzersizler sırasında üst, orta, alt parça kas aktivasyon karşılaştırması.

	Üst trapezius		Orta trapezius		Alt trapezius		p
	X±SS (%)	Median (%)	X±SS (%)	Median (%)	X±SS (%)	Median (%)	
Egzersiz 1	15.47±16.20	10.65	35.04±19.91	33.05	17.71±12.24	12.85	<0.001
Egzersiz 2	21.27±25.09	11.30	39.40±19.61	37.85	20.02±14.38	13.65	0.001
Egzersiz 3	28.76±22.07	22.00	45.79±26.00	38.00	17.79±10.38	17.15	<0.001
Egzersiz 4	51.15±30.09	52.45	58.76±25.01	60.00	22.65±9.42	21.95	<0.001
Egzersiz 5	15.68±13.54	10.45	46.22±20.91	42.95	25.81±14.44	21.45	<0.001
Egzersiz 6	27.85±19.01	22.00	45.02±25.54	40.40	21.34±13.85	16.45	0.002

4.8. Subakromiyal Sıkışma Sendromu Olan Bireylerde Üst/Orta Trapezius ve Üst/Alt Trapezius Oranlarının Egzersizler Arasında Karşılaştırılması

Egzersizler arasında bir sıra belirlemek amacıyla, üst/orta parça oranının altı farklı egzersizin karşılaştırılması şeklinde yapılan analizde; bu oranların egzersizler arasında farklı olduğu bulundu ($p<0.001$) (Tablo 4.15.). Şekil 4.4.'te üst trapezius/orta trapezius ve 4.5.'te üst trapezius/alt trapezius oranları verilmiştir.

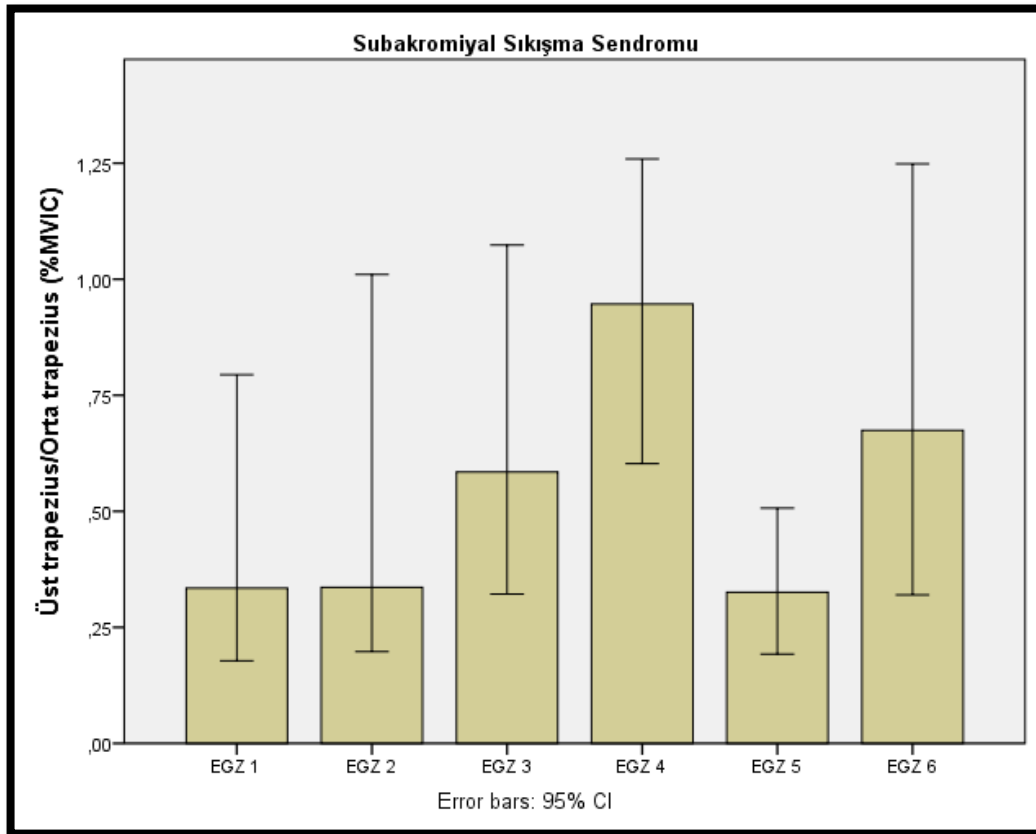
Yapılan *post-hoc* analizlerde üst/orta parça oranı Egzersiz 1, Egzersiz 2 ve Egzersiz 5'te; Egzersiz 4'ten istatistiksel olarak azdı.

Egzersiz 3, Egzersiz 4 ve Egzersiz 6'daki oranlar ise birbirine benzer ve Egzersiz 1, Egzersiz 2 ve Egzersiz 5'ten yüksekti.

Üst/orta parça oranları arasında sayısal olarak bir sıralama yapıldığında; *Egzersiz 5<Egzersiz 1=Egzersiz 2<Egzersiz 3=Egzersiz 6<Egzersiz 4* olarak bulundu.

Tablo 4.15. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda, egzersizler sırasında üst/orta parça aktivasyon oranlarının karşılaştırması.

	Üst trapezius/Orta trapezius				p
	X±SS	Median	Minimum	Maksimum	
Egzersiz 1	0.6±0.7	0.33	0.04	3.14	<0.001
Egzersiz 2	0.6±0.56	0.34	0.06	1.82	
Egzersiz 3	0.8±0.62	0.58	0.07	2.44	
Egzersiz 4	1.04±0.87	0.95	0.08	4.39	
Egzersiz 5	0.36±0.24	0.33	0.04	0.93	
Egzersiz 6	0.86±0.78	0.67	0.05	3.12	



Şekil 4.4. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda üst trapezius/orta trapezius oranları.

Benzer şekilde yapılan üst/alt parça oran karşılaştırmasında da altı egzersiz arasında farklılık bulundu ($p < 0.001$) (Tablo 4.16.).

Yapılan *post-hoc* analizlerde üst parça/alt parça oranı Egzersiz 1 ve Egzersiz 2'de; Egzersiz 3 ve Egzersiz 4'ten istatistiksel olarak azdı.

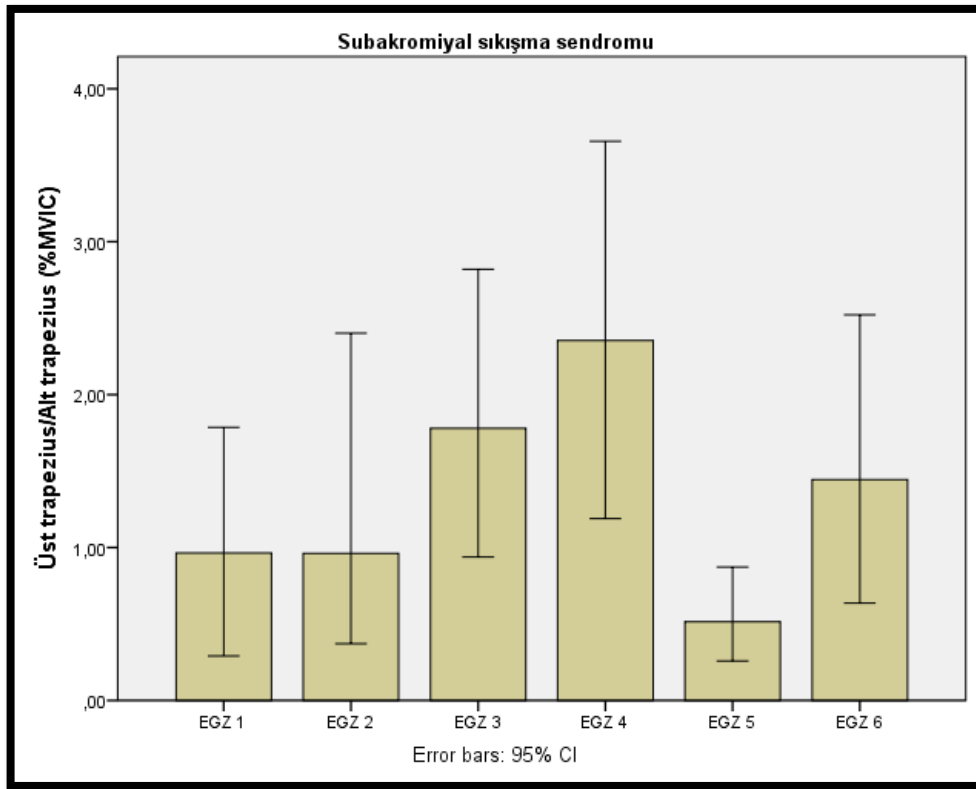
Egzersiz 5'teki üst/alt parça oranı diğer bütün egzersizlerden istatistiksel olarak az bulundu.

Egzersiz 3 ve Egzersiz 6'daki oran ise birbirine benzer ve Egzersiz 4'ten azdı.

Üst/alt parça oranları arasında sayısal olarak bir sıralama yapıldığında; $Egzersiz\ 5 < Egzersiz\ 1 < Egzersiz\ 2 < Egzersiz\ 3 = Egzersiz\ 6 < Egzersiz\ 4$ olarak bulundu.

Tablo 4.16. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda, egzersizler sırasında üst/alt parça aktivasyon oranlarının karşılaştırması.

	Üst trapezius/Alt trapezius				p
	X±SS	Median	Minimum	Maksimum	
Egzersiz 1	1.22±1.08	0.96	0.07	3.71	<0.001
Egzersiz 2	1.46±1.34	0.96	0.09	4.06	
Egzersiz 3	1.98±1.33	1.78	0.23	4.76	
Egzersiz 4	2.55±1.66	2.35	0.28	6.22	
Egzersiz 5	0.8±0.76	0.51	0.06	2.93	
Egzersiz 6	1.9±1.55	1.44	0.11	6.43	



Şekil 4.5. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda üst trapezius/alt trapezius oranları.

4.9. Subakromiyal Sıkışma Sendromu Grubunda Egzersizler Sırasındaki Ağrı Şiddeti

Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda egzersizler sırasında oluşan ağrı şiddetleri birbirinden farklıydı ($p < 0.001$). Oluşan ağrı şiddetleri Tablo 4.17.'de gösterilmiştir.

Egzersiz 1 ve Egzersiz 2'deki ağrı şiddeti diğer egzersizlerden istatistiksel olarak azdı.

Egzersiz 3, Egzersiz 4, Egzersiz 5 ve Egzersiz 6'daki egzersizlerde ise ağrı şiddetleri birbirine benzerdi.

Tablo 4.17. Subakromiyal sıkışma sendromu grubunda, egzersizler sırasında ağrı şiddeti (GAS'a göre cm cinsinden değerleri).

Egzersizler sırasında ağrı şiddeti (cm)					
	X±SS	Median	Minimum	Maksimum	p
Egzersiz 1	0.7±1.28	0	0	5	<0.001
Egzersiz 2	0.81±1.63	0	0	5.3	
Egzersiz 3	1.72±1.84	1.35	0	5.8	
Egzersiz 4	2.32±2.49	1.80	0	8.5	
Egzersiz 5	2.27±2.30	2.10	0	6.8	
Egzersiz 6	1.64±1.95	1.15	0	6.7	

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, elastik dirençle yapılan altı farklı skapular retraksiyon egzersizi sırasında, subakromiyal sıkışma sendromu olan bireyler ile asemptomatik bireyler arasında trapezius kasının tüm parçalarındaki aktivasyon miktarları benzerlik gösterdi. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde etkilenen ve asemptomatik omuz trapezius aktivasyonları da egzersizler sırasında benzerdi. Ancak seçilen egzersizlerde, her iki grupta da trapezius kasının üst, orta ve alt parçasının aktivasyona katılım miktarları birbirinden farklıydı.

Son yıllarda tüm omuz patolojilerinin rehabilitasyonunda önem kazanan skapula temelli egzersiz yaklaşımlarının temel prensibi, skapular stabilizasyon egzersizleri ile normal kas aktivasyon paternlerinin oluşturulmasıdır (70). Skapular stabilizasyonun sağlanmasında, skapular retraksiyon egzersizleri klinikte sıklıkla kullanılmaktadır. Bu egzersizler hem skapular rektör kasları kuvvetlendirmek, hem de normal kas aktivasyon paternleri sağlamak açısından tercih edilmektedir. Skapular retraksiyon egzersizlerinin trapezius kas aktivasyonu oluşturduğu bilinmektedir (15). Ancak, egzersizler sırasında kasın farklı parçalarında oluşan izole aktivasyon düzeyleri bilgisi istenmeyen aktivasyonların önlenmesi açısından önemlidir. Omuz rehabilitasyondaki hedef, üst trapezius kas aktivasyonunu çok artırmadan, orta ve alt trapezius aktivasyonunun yüksek olduğu bir egzersiz programı oluşturmaktır (20,99). Bu amaçla yola çıkarak yaptığımız çalışmada; seçilen skapular retraksiyon egzersizlerinin %30-60 MVIC arasında bir oranda, yani orta ve yüksek derecede, orta trapezius kas aktivasyonu oluşturdukları görüldü. Buna göre skapular retraksiyon egzersizlerinin seçici orta trapezius kas aktivasyonu yaptığı söylenebilir. Egzersizler sırasında görülen üst ve alt trapezius aktivasyonlarının ise, %10-30 MVIC arasında değişen oranda, yani düşük-orta aktivasyon düzeyinde olduğu bulundu. Sadece omuz 90° abduksiyonda yapılan skapular retraksiyon egzersizinde (Egzersiz 4), her iki grupta da %40-60 MVIC arasında, yüksek üst trapezius aktivasyonu olduğu görüldü.

Bu çalışmada kas aktivasyon düzeylerinin belirlenmesinde EMG ölçümleri tercih edildi. Son yıllarda rehabilitasyonda kullanılan farklı egzersizlerin etkinliğinin değerlendirildiği çalışmalar oldukça popülerdir (90,100,101). Omuz rehabilitasyonunda da EMG çalışmaları, kişiye ve patolojiye özel egzersiz programlarının oluşturulmasında terapisteye yol göstericidir. Farklı egzersizler sırasında,

hangi kasın ne kadar aktif olduğunu göstermesi bakımından önemli bilgiler verir (53). Böylece, rehabilitasyonda doku iyileşmesinin de temel alındığı, düşük şiddetten yüksek şiddete doğru bir egzersiz programının oluşturulmasını sağlar. Uygulama açısından kolay görünmekle birlikte, EMG sinyalinin kalitesi; elektrot yerleşimi, deri altı yağ doku kalınlığı ve yorgunluk gibi parametrelerden etkilenebilir. Deri altı yağ dokusunun etkisini en düşük seviyede tutmak için, çalışmamıza BKİ>30 kg/m² olan bireyler dahil edilmedi. Deri yüzeyinin temizlenmesi ve elektrot yerleşimleri, yüzeysel EMG uygulamalarında uluslararası bir sistematik olan SENIAM kriterlerine uygun olarak gerçekleştirildi. Yorgunluğun etkisini en aza indirmek için, egzersizler arasında 2'şer dakika dinlenme süresi verildi. Egzersizlerin yapılma sırası, yorgunluk düzeyini etkileyebileceğinden egzersizler randomize olarak gerçekleştirildi. Böylece yanlılık etkisi de ortadan kaldırılmış oldu.

Çalışmaya dahil edilen asemptomatik ve subakromiyal sıkışma sendromu olan bireyler, yaş ve cinsiyet eşleştirilerek alındı. Ayrıca BKİ'leri de birbirine benzerdi. Subakromiyal sıkışma sendromuna dahil edilen bireylerden rekreasyonel olarak spor yapanlar (basketbol, yüzme, voleybol, vücut geliştirme), asemptomatik grupta benzer sporu yapan bireyler ile; sedanter olanlar ise asemptomatik sedanter bireyler ile eşleştirildi. Böylece çalışmanın sonuçlarını etkileyebilecek demografik özelliklerdeki farklılıklar, gruplar homojen bir şekilde dağıtılarak ortadan kaldırıldı.

Kullanılan egzersizlerde, kas aktivasyonunun belirlenmesinde izometrik faz değerlendirmeye alındı. İzometrik kontraksiyon sırasında yüzeysel elektrot deri yüzeyinde sabittir. Böylece sinyal aynı nokta üzerinden alınabilmektedir. Ancak, konsantrik ve eksentrik kontraksiyon sırasında dinamik bir hareket oluşacağı için elektrot sinyali aynı nokta üzerinden alamaz. Bu nedenle, dinamik hareketlerde alınan EMG sinyalinin güvenilirliği daha düşüktür (54). Çalışmamızda kullanılan egzersizler, metronom yardımıyla konsantrik, izometrik ve eksentrik olmak üzere birbirine eşit süredeki, üç fazda gerçekleştirildi. Ayrıca egzersizlerle eş zamanlı olarak video kamera kaydı yapıldı. Böylece oluşan kas aktivasyon düzeyinin güvenilirliği açısından, analizler hem sinyaller takip edilerek, hem de video kamera kayıtları yardımıyla sadece izometrik faz olacak şekilde gerçekleştirildi.

Omuz rehabilitasyonunda elastik dirençli egzersizler sıklıkla kullanılmaktadır. Elastik dirençli eğitim, farklı ağırlık sistemleri ile karşılaştırıldığında kas kuvveti,

enduransı ve gücü açısından benzer sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (16). Birey ayakta veya otururken elastik direnç ile yapılan skapular retraksiyon egzersizleri, kullanım kolaylığı ve uygulanabilirlik açısından, egzersiz programları içerisinde ilk sıralarda yer almaktadır (64,73,101). Ancak literatürde, skapular retraksiyon egzersizleri yüksek şiddette kas aktivasyonları oluşturması açısından çoğunlukla yüzüstü pozisyonlardaki egzersizlerde araştırılmıştır (3,14,90,96). Bununla beraber, asemptomatik bireylerde ve genellikle serbest ağırlıklar veya mekanik cihazlar kullanılarak yapılan egzersizler kullanılmıştır. Bu egzersizler, rehabilitasyonun erken dönemlerinde hasta bireyler için zorlayıcı olabilmektedir. Bu nedenle çalışmamızda, klinik olarak hastalar tarafından kolay tolere edilebildiğini gördüğümüz, erken dönemde de kullanılabileceğini düşündüğümüz egzersizleri içeren elastik dirençli skapular retraksiyon egzersizleri tercih edilmiştir. Ayrıca herhangi bir yatış pozisyonu gerektirmeyen, ayakta yapılan egzersizler olduğu için; bireylerin iş yeri, ev, dış mekanlar gibi farklı ortamlarda da kullanılabileceği, uygulaması basit egzersizler olması bakımından da tercih edildi.

Omuz nötral pozisyonda dirsekler fleksiyonda yapılan skapular retraksiyon egzersizinde (Egzersiz 1) trapeziusun parçaları arası karşılaştırmalarda, orta trapezius aktivasyonu diğer parçalara göre belirgin olarak fazlaydı. Bu egzersizde orta trapezius aktivasyonu, hem subakromiyal sıkışma sendromu grubunda hem de asemptomatik grupta orta şiddetteydi (%33.05-26.60 MVIC). Üst parça (%10.65-13.05 MVIC) ve alt parça (%12.85-16.75 MVIC) aktivasyonunun ise düşük şiddette olduğu görüldü. De Mey ve diğ. (17) bu egzersize benzer şekilde, ayakta duruş esnasında omuz 90° elevasyon ve dirsek ekstansiyon pozisyonundan dirsek fleksiyona getirilirken yapılan skapular retraksiyon egzersizleri sırasında üst ve alt trapezius aktivasyonunu bizim sonuçlarımızla benzer şekilde bulmuştur. Bu egzersizlerde düşük üst (yaklaşık %6.5-9 MVIC) ve alt trapezius (yaklaşık %14-18.5 MVIC) aktivasyon yüzdeleri tespit edilmiştir. Sonuçlarımızdan yola çıkarak özellikle orta trapezius aktivasyonu istenilen durumlarda bu egzersiz tercih edilebilir. Ayrıca De Mey ve diğ. (17)'nin çalışmasında olduğu gibi 90° kol elevasyonundan başlayarak yapılan retraksiyon egzersizlerinin, kol gövde yanından başlanarak yapılan retraksiyon egzersizlerine göre trapezius kasının aktivitesinde bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir.

Omuz nötral pozisyonda dirsekler ekstansiyonda yapılan skapular retraksiyon egzersizinde (Egzersiz 2) orta trapezius aktivasyonu üst, orta ve alt trapezius aktivasyonlarının Egzersiz 1 ile benzer olduğu bulundu. Bu egzersizde, her iki grupta da orta şiddette (%32-38 MVIC) orta trapezius aktivasyonu görülürken; üst (%11-20 MVIC) ve alt trapezius (%14-18.5 MVIC) aktivasyonunun ise düşük şiddette olduğu görüldü. Dirseğin fleksiyonda veya ekstansiyonda olmasının trapezius kasının parçaları arasında aktivasyon farklılığı oluşturmadığı bulundu. Bununla beraber Egzersiz 1 ve Egzersiz 2’de subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde oluşan ağrı şiddeti, diğer egzersizlere nazaran anlamlı derecede azdı. Ortanca ağrı değerleri, her iki egzersizde de 0.0, ortalama ağrı değerleri ise 0.7-0.8 cm olarak bulundu. GAS’a göre minimal klinik anlamlılık düzeyinin 1.4 cm olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu egzersizlerdeki ağrı düzeyinin çok düşük olmasından dolayı erken dönemde tercih edilebilir olduğu düşünülmektedir.

Omuz 45° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon egzersizinde (Egzersiz 3), orta-yüksek şiddette orta trapezius (%38-39.75 MVIC) aktivasyonu görüldü. Üst trapezius aktivasyonu orta şiddette (%22-35 MVIC), alt trapezius (%17.15-20.85 MVIC) aktivasyonu ise düşük şiddetteydi. Ağrı şiddetinin ortanca değeri ise 1.35 cm’di. Bu şiddetteki ağrı, GAS’a göre minimal klinik anlamlılık düzeyinin altındadır. Bununla beraber test sırasında sadece 3 tekrar yapılmasına rağmen ağrı değerinin 1.35 cm artması en az 10 tekrarın kullanıldığı egzersiz programlarında daha fazla artışa neden olabileceği riskini düşündürmektedir. Ancak hem üst trapezius kas aktivasyonunu hem de ağrıyı artırması göz önünde bulundurulduğunda rehabilitasyonun ilerleyen fazlarında kullanılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz.

Omuz 90° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon egzersizinde (Egzersiz 4), her iki grupta da üst ve orta trapezius aktivasyonları, alt trapezius aktivasyonuna göre oldukça fazlaydı. Bu egzersiz sırasında üst trapezius (%52.45-58.60 MVIC) ve orta trapezius (%60-43.95 MVIC) yüksek aktivasyon gösterirken, alt trapezius aktivasyonu (%22-19.5 MVIC) ise orta şiddetteydi. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde oluşan ağrı şiddetinin ortanca değeri ise, 1.8 cm’di. McCabe ve diğ. (102) sağlıklı bireylerde omuz 80° abduksiyonda, orta şiddette unilateral olarak yapılan skapular retraksiyon egzersizinde; yüksek alt

trapezius (%51 MVIC), orta trapezius (%50 MVIC) ve üst trapezius (%62 MVIC) aktivitesi bulunmuşlardır. Üst ve orta parça oranları bizim sonuçlarımızla paralellik göstermekle birlikte alt parça aktivasyon şiddeti çalışmamızda daha az bulunmuştur. Bu egzersiz sırasında oluşan yüksek üst trapezius aktivitesi ve egzersiz sırasında oluşan ağrı subakromiyal sıkışma sendromu olan bireyler için uygun bir egzersiz olmadığını düşündürmektedir. Omuz rehabilitasyonunda kullanılan egzersizlerde hedefin üst trapezius kas aktivitesini artırmadan orta ve alt trapezius kas aktivasyonunu artırmak olduğu (20) göz önünde bulundurulduğunda, istenilen hedefe uygun olmadığı düşünülebilir. Ancak kas aktivasyon yüzdelerinin yanında üst/alt trapezius kas oranı veya üst/orta trapezius kas oranının da önemli olduğunu unutmamak gerekir. Bu oranlar göz önünde bulundurulduğunda ağrı azaldıktan sonra egzersizin verilmesinde bir sakınca olmayacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızda farklı abduksiyon açılarında yapılan skapular retraksiyon egzersizlerin trapezius kas aktivasyonuna etkisi araştırıldı. Literatürde skapular düzlemde kol elevasyonu sırasında; üst trapezius aktivasyonu 0° - 60° arasında giderek artan, 60° - 120° arasında göreceli olarak sabit, 120° - 180° arasında ise yine dereceli olarak artan bir aktivasyona sahip olduğu gösterilmiştir. (11,34). Orta trapezius aktivasyonunun ise 90° ve 120° üzerindeki açılarda yüksek olduğu belirtilmiştir (14,34). Alt trapezius aktivasyonu ise 90° altındaki açılarda düşük olma eğiliminde iken, 90° - 180° arasında ise giderek artan aktivasyona sahiptir (11,14,15). En fazla aktivasyonun ise yüzüstü pozisyonlarda, 90° ve yaklaşık 120° 'de alt trapezius kas liflerine paralel olarak yapılan skapular retraksiyon egzersizlerinde olduğu gösterilmiştir (3,11,14).

Oyama ve diğ. (3) yüzüstü pozisyonda, 0° , 45° , 90° ve 120° omuz abduksiyon açılarında yapılan skapular retraksiyon egzersizleri sırasındaki trapezius kas aktivasyonunu araştırmış; kasın tüm parçalarında en fazla aktivasyonun 120° 'de yapılan skapular retraksiyon egzersizinde olduğunu belirtmiştir. En düşük aktivasyon ise 0° omuz abduksiyon açısında yapılan egzersizde tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da kolun 0° 'de olduğu egzersizlerde, yüksek açılarda yapılan egzersizlere göre düşük aktivasyon yüzdeleri gözlemlendi. Myers ve diğ. (91) ise atış sporuyla uğraşan sağlıklı bireylerde, farklı omuz abduksiyon açılarında yapılan skapular retraksiyon egzersizleri sırasında alt trapezius aktivitesini %38.5-51.2 MVIC

olarak bulmuştur. En fazla alt trapezius aktivitesi, kol abduksiyon açısının 90° üzerinde olduğu retraksiyon egzersizinde bulunmuşlardır. Bu çalışmalardan yola çıkarak kol abduksiyon açısının artması kas aktivasyon miktarını artırıyor denilebilir. En fazla aktivasyon her üç parça için de 90° 'de yapılan skapular retraksiyon egzersizindeydi. Omuz elevasyonu, skapulotorasik eklem ile glenohumeral eklem kombinasyonunda çalıştığı bir harekettir. Elevasyon miktarı arttıkça skapula çevresi kasların katılımı da artmaktadır. Bu egzersiz sırasında bireylerden 90° elevasyonu korunurken, skapular retraksiyon yapmaları istendi. Kol abduksiyon açısı arttıkça görülen kas aktivasyon artışının bu nedenle gerçekleştiği düşünülmektedir. Ancak üst trapezius kas aktivasyonunun, orta ve alt parçalara göre çok daha fazla artış göstermesi ve oranların yükselmesi gözönünde bulundurulduğunda, sıkışma sendromu için zemin hazırlayıcı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle rehabilitasyonun erken dönemlerinde bu egzersizlerin tercih edilmemesi gerekir.

Omuz 0° abduksiyonda iken bilateral omuz eksternal rotasyonu ile birlikte skapular retraksiyon egzersizinde (Egzersiz 5), her iki grupta da orta-yüksek şiddette orta trapezius (%42.95-40.70 MVIC) aktivasyonu görüldü. Üst ve alt trapezius aktivasyonu ise, orta trapezius aktivasyonuna göre belirgin azdı. Bu egzersizde üst trapezius düşük (%10.45-15.90 MVIC), alt trapezius ise düşük-orta şiddette (%21.45-23.15 MVIC) aktivasyon gösterdi. Castelein ve diğ. (103) bu egzersize benzer şekilde, elastik bant yardımıyla 0° 'de eksternal rotasyon ile birlikte omuz elevasyonu egzersizini asemptomatik ve subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde değerlendirmişler; bizim sonuçlarımızla paralel şekilde her iki grupta da düşük üst trapezius (%12.3-12 MVIC) aktivasyonu orta şiddette orta trapezius (%21-24.8 MVIC) ve alt trapezius (%29.3-27 MVIC) aktivasyonu tespit etmişlerdir. Gruplar arası karşılaştırmalarda kasın her üç parçası için de aktivasyon farkı görülmemiştir. McCabe, (102) sağlıklı bireylerde bilateral omuz eksternal rotasyon egzersizini araştırmış; orta şiddetli orta (%37 MVIC) ve alt (%40 MVIC) trapezius, düşük şiddetli üst trapezius (%17 MVIC) aktivasyonu bulmuştur. Moeller (71) ise, unilateral eksternal rotasyonla birlikte skapular retraksiyon egzersizini, glenohumeral eklem yaralanması olan ve asemptomatik bireylerde değerlendirmiş; her iki grupta da düşük üst trapezius (%13.7-17.9 MVIC), orta şiddette orta trapezius (%25.4-27.2 MVIC) ve alt trapezius (%20.8-26.6) aktivasyonu bulmuştur. Kullanılan metotların farklı

olmasından dolayı bulunan kas aktivasyon değerleri sayısal olarak farklı olsa da, eksternal rotasyonla birlikte yapılan skapular retraksiyon egzersizindeki kas aktivasyonları literatürle paralel şiddetlerde bulunmuştur. Ancak bu egzersiz, subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde ağrı oluşturması bakımından seçilen egzersizler arasında en fazla ağrıya neden olan egzersizdi. Median ağrı şiddeti 2.1 cm olarak bulundu. Bu ağrı şiddetinin sadece 3 tekrarda olduğu unutulmamalıdır. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde eksternal rotasyon ile yapılan retraksiyon egzersizlerinin istenilen kas aktivasyonlarını artırmasına rağmen ağrılı olması, rehabilitasyonun ilerleyen dönemlerinde kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Kollar baş üzeri seviyeden omuz nötral pozisyonuna doğru, aşağı çekme sırasında skapular retraksiyon egzersizinde (Egzersiz 6), her iki grupta da orta şiddette üst trapezius (%22-27.70 MVIC) ve orta trapezius (%40.4-36 MVIC) aktivasyonu bulundu. Alt parça ise, orta-düşük (%16.45-20 MVIC) aktivasyon gösterdi. Yapılan analizlerde kasın her üç parçasının da birbirinden farklı olarak aktivasyon gösterdiği bulunmuştu. Bu nedenle üç parçanın aktivasyonlarının ortancalarını sıraladığımızda; en fazla aktivasyonun orta trapezius, sonrasında üst trapezius, en son ise alt trapezius olduğu görüldü. Bu egzersiz, kolun baş üzeri seviyeden başlayarak aşağı doğru indirilerek yapıldığı, yani skapular aşağı rotasyon hareketinin meydana geldiği bir egzersizdir. Alt trapezius primer olarak yukarı rotasyon hareketinin yapılmasında görevlidir. Bu nedenle, bu egzersiz sırasında alt trapezius aktivasyonu diğer parçalara göre orta-düşük seviyede çıkmış olabilir. Castelein ve diğ. (99) kolların baş üstü seviyede tutulduğu, dirençsiz olarak yapılan retraksiyon egzersizinde bizim sonuçlarımızla benzer şekilde, orta şiddette üst (%28.4 MVIC) ve alt trapezius (%22.4 MVIC) aktivasyonu bulmuştur. Orta trapezius aktivasyonu ise farklı olarak düşük seviyede (%16.1 MVIC) bulunmuştur. Kolların baş üzeri seviyede başlamasından dolayı subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde, bu egzersizin diğer egzersizlere göre daha yüksek şiddette ağrı oluşturabileceği düşünüldü Ancak beklenilenin aksine, bu egzersiz ağrı oluşturması bakımından 1.15 cm ile dördüncü sıradaydı. Kol elevasyonda bile olsa temel hareketin retraksiyon olduğu düşünüldüğünde ağrının çok fazla artmaması beklenen bir sonuçtur. Çünkü subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde skapulanın daha fazla anterior tiltte

ve internal rotasyonda olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (41). Bu hastalarda kol elevasyonu sırasında skapulanın bu pozisyonu subakromiyal boşluktaki daralmanın artmasına neden olduğu kabul edilmektedir (1). Ancak alışmamızda verilen egzersiz sırasında kol elevasyonu sırasında skapular retraksiyon hareketi kullanıldığı için subakromiyal boşluğun daralmasının engellendiği düşünülmektedir. Bu egzersizler sırasında subakromiyal aralığın değerlendirildiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Literatür incelendiğinde, skapular retraksiyon egzersizlerinin kullanıldığı EMG çalışmalarının çoğunlukla asemptomatik bireyler ile yapıldığı görülmüştür (3,17,91,102). Subakromiyal sıkışma sendromunda yapılan az sayıda çalışmada, skapular retraksiyon egzersizleri farklı egzersiz protokolleri içerisinde, kısıtlı sayıda egzersizle incelenmiştir. Kullanılan egzersizler çoğunlukla yüzüstü pozisyonda yapılmıştır. Klinikte çok sık kullandığımız, elastik dirençli skapular retraksiyon egzersizlerindeki kas aktivasyon şiddetini, subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde belirlemesi açısından bu çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Subakromiyal sıkışma sendromunda hem asemptomatik bireyler ile hem de asemptomatik kol ile yapılan karşılaştırmalarda, egzersizler sırasında tüm aktivasyonlar benzer bulunmuştur. Kol elevasyonu sırasında trapezius kas aktivitesini inceleyen çalışmalar, subakromiyal sıkışma sendromunda, asemptomatik bireylere göre değişken kas aktivasyonları olabileceğini söylemektedir. Ancak alışmamızda seçilen skapular retraksiyon egzersizlerinde bu durum gözlenmedi. Larsen ve diğ. (90) subakromiyal sıkışma sendromu ve asemptomatik bireyleri karşılaştırdıkları çalışmalarında, yüzüstü pozisyonda *biofeedback* ile skapular retraksiyon sırasında trapezius kas aktivasyonunu araştırmış; her iki grupta da benzer aktivasyon oranları bulmuşlardır. Castelein ve diğ. (103) omuz 0°de bilateral eksternal rotasyon egzersizini inceledikleri çalışmalarında asemptomatik ve subakromiyal sıkışma sendromu grubunda fark görmemişlerdir. Çalışmamızda değerlendirilen hastaların ortalama SPADI skorlarına bakıldığında 35.0 ± 13.6 bulundu. Yani subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin ağrı ve disabilite durumları düşük-orta seviyede kabul edilebilir. Fonksiyonel olarak şiddetli etkilenme olmaması da kas aktivasyon yüzdelerinin benzer çıkmasına neden olmuş olabilir. Bu sonuçlardan da yola çıkılarak; çalışmamızda seçilen skapular retraksiyon egzersizlerinin subakromiyal sıkışma

sendromu olan bireylerde asemptomatik bireyler kadar aktivasyon oluşturdıkları, bu nedenle rehabilitasyonda rahatlıkla kullanılacakları sonucuna varılabilir.

Rehabilitasyonda dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri de kas parçaları arasındaki aktivasyon oranıdır. Omuzla ilgili pek çok ağrılı durumun kas imbalansından kaynaklandığı düşünülmektedir (11,20). Subakromiyal sıkışma sendromunda da literatürde genel olarak kabul edilen görüş, artmış üst trapezius aktivasyonuna karşılık azalmış orta ve alt trapezius aktivasyonu veya ateşlenme zamanındaki farklılıktır (57-60). Bu nedenle egzersiz seçiminde üst/orta trapezius ve üst/alt trapezius aktivasyon oranlarına dikkat etmek gerekir. Yapılan egzersizler sırasında bu oranın 1.00'in üzerine çıkması üst trapezius aktivasyonunun artmış olduğunu gösterir. Bu nedenle bu oranın 1.00'in altında olduğu egzersizler skapular kas performansını geliştirmede ideal olarak kabul edilir (73).

Çalışmamızda subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde üst trapezius/orta trapezius aktivasyon oranının ortalama değeri 0.36-1.04 arasındaydı. Üst trapezius/alt trapezius aktivasyon oranı ise 0.8-2.5 arasında bulundu. En iyi oranların omuz 0° abduksiyonda yapılan Egzersiz 1, Egzersiz 2 ve Egzersiz 5'te olduğu görüldü. Özellikle Egzersiz 5'te hem üst parça/orta parça hem de üst parça/alt parça oranı 1'in altındaydı. Buna göre orta ve alt parça aktivasyonunu, üst parça aktivasyonundan ayıran en etkili egzersizin bu egzersiz olduğu söylenebilir. McCabe ve diğ. (82)'nin yaptığı çalışmada da en iyi oranın; kol 0° abduksiyonda, bilateral olarak yapılan eksternal rotasyon egzersizi olduğu bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda en iyi trapezius aktivasyon oranlarının, omuz 0° abduksiyonda yapılan eksternal rotasyon egzersizlerinde olduğu gösterilmiştir. Farklı çalışmalarda, bu egzersizler sırasında alt trapezius aktivasyonunun orta-yüksek şiddette, üst trapezius aktivasyonunun ise düşük şiddette olduğu söylenmektedir (20,71). Alt trapezius aktivasyonunu, üst trapezius aktivasyonundan ayırt edici egzersiz olarak bu egzersiz önerilmektedir (102). Ancak Egzersiz 5, kas aktivasyon oranları açısından en ideal egzersiz olarak görünmesine rağmen, subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde en fazla ağrıya neden olan egzersizdi. Ağrı faktörü de göz önünde bulundurularak kolun 0° abduksiyonda olduğu egzersizler arasında bir sıralama yapmak gerekirse; rehabilitasyonda öncelikle Egzersiz 1 ve Egzersiz 2, ağrı azaldıktan sonra Egzersiz 5'in kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

Omuz 45° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon (Egzersiz 3) ve kollar baş üzeri seviyeden omuz nötral pozisyonuna doğru, aşağı çekme sırasında skapular retraksiyon egzersizinde (Egzersiz 6) trapezius kas parçaları arasındaki oranlar birbirine benzerdi. Özellikle üst parça/alt parça oranı bu egzersizler sırasında 1'in üzerindeydi. Bu egzersizlerdeki trapezius kas aktivasyonu tüm parçalarda Egzersiz 1 ve Egzersiz 2'den daha yüksekti. Aynı zamanda, ağrı şiddeti çok yüksek olmasa da Egzersiz 1 ve Egzersiz 2'ye göre daha üst değerlerin görüldüğü egzersizlerdi. Bu nedenle; Egzersiz 3 ve Egzersiz 6'nın, erken dönemde üst trapezius aktivasyonunu artırmamak ve ağrıyı kontrol etmek adına rehabilitasyonun ilerleyen aşamalarında kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

Omuz 90° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon egzersizi (Egzersiz 4), seçilen egzersizlerde üst trapezius aktivasyonunun en yüksek olduğu egzersiz olarak bulundu. Kas parçaları arasındaki oranlara bakıldığında; hem üst parça/orta parça, hem de üst parça/alt parça oranının, bu egzersizde en fazla olduğu görüldü. Bu egzersiz özellikle orta trapezius açısından iyi aktivasyon oranına sahip olmasına rağmen üst trapezius aktivasyonunu da çok artırdığı için rehabilitasyonun erken aşamalarında kullanılmamalıdır. Ancak ilerleyen aşamalarda, özellikle skapular kas performansını geliştirmede diğer egzersizlere göre iyi bir egzersiz olduğu düşünülmektedir. Bu egzersiz kullanılacaksa hastanın ağrı şiddeti ve egzersizi tolere edilebilirliği göz önünde bulundurulmalıdır.

Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin omuz eksternal rotasyon değerleri normal sınırlarda olmakla birlikte; asemptomatik kolları ve asemptomatik bireyler ile yapılan karşılaştırmalarda daha az bulundu. Subakromiyal sıkışma sendromu; posterior kapsül gerginliği, pektoral kaslarda kısalık gibi pek çok statik veya dinamik yapıda meydana gelen değişikliklere bağlı olarak oluşabilir. Bu nedenle etkilenen tarafta görülen eksternal rotasyon derecesinin asemptomatiklere göre daha az bulunmasının çevre yapılarıdaki gerginliklere bağlı olabileceği düşünülmektedir. Literatürde de subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde eksternal rotasyonun etkilenebileceği belirtilmiştir (10,64).

Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde ekstremiteler arası kas kuvveti karşılaştırmasında üst trapezius kas kuvvetinin etkilenen tarafta daha az olduğu bulundu. Ancak bu sonucun gerçek üst trapezius kuvvetini yansıtmamış

olabileceği düşünülmektedir. Üst trapezius için MVIC değerlendirme pozisyonu omuzun 90° elevasyonda tutulduğu pozisyon olarak önerilmiştir (96). Ancak bu pozisyon deltoid aktivitesinin en fazla olduğu yani subakromiyal aralığın en dar olduğu pozisyonlardan biridir ve ağrı oluşturma riski yüksektir.

Çalışmamızda bazı limitasyonlar bulunmaktadır. Çalışmaya MVIC değerlendirme pozisyonlarında şiddetli ağrı oluşturmaması açısından gece ağrısı 5 cm'nin üzerinde olan bireyler dahil edilmedi. Hastaların SPADI skorlarına bakıldığında ise fonksiyonel açıdan ileri düzeyde etkilenme görülmedi. Dolayısıyla çalışmanın sonuçları subakromiyal sıkışma sendromunda ileri düzey etkilenimi olan bireyleri yansıtmamaktadır.

MVIC ölçümleri sırasında subakromiyal sıkışma sendromu olan bireyler oluşabilecek ağrı nedeniyle maksimum kasılma yapamamış olabilirler. Ancak ölçümlerin tek tekrar yerine, 3 tekrarlı olarak yapılmasının maksimum kasılma açısından daha doğru sonuçlar oluşturduğu düşünülmektedir.

Rehabilitasyonda kullanılan egzersizlerin tekrar ve set sayısı hastanın aktivasyon düzeyine göre değişmekle birlikte genellikle en az 10 tekrar olarak verilmektedir. Çalışmamızda kullanılan egzersizler, analizler açısından kolaylık oluşturması adına, literatürde de önerilen şekilde 3 tekrar olarak yapılmıştır. Yorgunluk ve ağrının tekrar sayısı ile artabileceği göz önünde bulundurulduğunda, daha fazla tekrar sayısının daha farklı sonuçların çıkmasına neden olabileceği unutulmamalıdır.

Sonuç olarak; bu çalışmanın sonuçlarının rehabilitasyon programlarının oluşturulmasında ve ilerletilmesinde klinisyenlere yol gösterici olduğu düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. Bu çalışmanın sonucunda, subakromiyal sıkışma sendromu olan bireyler ile asemptomatik bireyler arasında, elastik dirençli skapular retraksiyon egzersizleri sırasında, trapezius kasının parçalarında aktivasyon farkı görülmedi.
2. Subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin etkilenen ve asemptomatik kolları arasındaki kas aktivasyonları da, seçilen egzersizler sırasında birbirine benzerdi.
3. Altı farklı skapular retraksiyon egzersizinin hepsinde seçici orta trapezius aktivasyonu görüldü.
4. Omuz abduksiyon açısındaki artışın, trapezius kasının tüm parçalarında aktivasyon artışına neden olduğu tespit edildi.
5. En iyi üst trapezius/orta trapezius ve üst trapezius/alt trapezius oranlarının omuzun 0° de tutulduğu egzersizlerde olduğu görüldü.
6. Omuz 0° abduksiyonda eksternal rotasyon ile birlikte yapılan retraksiyon egzersizinin, orta ve alt trapezius aktivasyonunu, üst trapezius aktivasyonundan ayıran etkili egzersiz olduğu söylenebilir.
7. Egzersiz 4 hariç, çalışmada seçilen egzersizlerin hepsinin subakromiyal sıkışma sendromunda uygun kas oranları oluşturması bakımından klinikte rahatlıkla kullanılabilmesi düşünülmektedir.
8. Skapular stabilizasyonda trapezius alt parçanın önemi düşünüldüğünde, çalışmamızda seçilen egzersizlerde görülen alt parça aktivasyonlarının yeterli olmayabileceği düşünülmektedir. Yüzüstü pozisyonlarda alt trapezius kas liflerine paralel yapılan egzersizlerin daha yüksek aktivasyon gösterebileceği unutulmamalıdır.
9. Bu çalışma subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerdeki kas aktivasyon miktarlarını belirlemesi açısından bir basamak oluşturmuştur. Özellikle skapular stabilizasyon için orta trapezius aktivasyonunun önemli olduğu rotator kılıf problemleri, omuz instabiliteleri, donuk omuz, akromioklavikular eklem patolojileri gibi diğer omuz problemlerinde de bu egzersizler tercih edilebilir. Ancak bu problemlerle ilgili ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

10. Seçilen egzersizlerin yapmış oldukları orta trapezius aktivasyonu ve kas parçaları arasındaki oranlar göz önünde bulundurulduğunda; fibromiyalji, postüral problemler, nörolojik hasta grupları, masa başında uzun süre vakit geçiren kişiler için de uygun egzersizler olabileceği düşünülmektedir. Ancak bu hasta gruplarında seçilen egzersizlerde kas aktivasyonlarının belirlenmesi için ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.
11. Kas aktivasyon miktarlarının orta-düşük seviyelerde olması sporcu bireylerde yeterli olmayabilir. Sporcularda kullanılacaksa direnç miktarının artırılması veya yüzüstü pozisyonlarda yapılan egzersizlerin tercih edilmesi gerektiği düşünülmektedir.
12. Oluşan kas aktivasyonları, oranlar ve ağrı şiddetleri göz önünde bulundurulduğunda egzersizler arasında bir sıralama vermek gerekirse; Egzersiz 1 ve Egzersiz 2 ilk aşamalarda kullanılabilir. Egzersiz 3 ve Egzersiz 6 ise ağrı azaldıktan sonra tercih edilmelidir. Egzersiz 5 çok iyi aktivasyon oranları oluşturmaya rağmen, ağrı oluşturabileceğinden daha ileri aşamalarda kullanılmalıdır. Egzersiz 4 ise, rehabilitasyonun son aşamasında hastanın tolerasyonuna göre seçilmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. McClure, P.W., Michener, L.A.,Karduna, A.R. (2006) Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Phys Ther*, 86 (8), 1075-1090.
2. Graichen, H., Hinterwimmer, S., von Eisenhart-Rothe, R., Vogl, T., Englmeier, K.H.,Eckstein, F. (2005) Effect of abducting and adducting muscle activity on glenohumeral translation, scapular kinematics and subacromial space width in vivo. *J Biomech*, 38 (4), 755-760.
3. Oyama, S., Myers, J.B., Wassinger, C.A.,Lephart, S.M. (2010) Three-dimensional scapular and clavicular kinematics and scapular muscle activity during retraction exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*, 40 (3), 169-179.
4. Solem-Bertoft, E., Thuomas, K.A.,Westerberg, C.E. (1993) The influence of scapular retraction and protraction on the width of the subacromial space. An MRI study. *Clin Orthop Relat Res* (296), 99-103.
5. Tate, A.R., McClure, P.W., Kareha, S.,Irwin, D. (2008) Effect of the Scapula Reposition Test on shoulder impingement symptoms and elevation strength in overhead athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*, 38 (1), 4-11.
6. Kibler, W.B.,McMullen, J. (2003) Scapular dyskinesia and its relation to shoulder pain. *J Am Acad Orthop Surg*, 11 (2), 142-151.
7. Tate, A.R., McClure, P., Kareha, S., Irwin, D.,Barbe, M.F. (2009) A clinical method for identifying scapular dyskinesia, part 2: validity. *J Athl Train*, 44 (2), 165-173.
8. Chester, R., Smith, T.O., Hooper, L.,Dixon, J. (2010) The impact of subacromial impingement syndrome on muscle activity patterns of the shoulder complex: a systematic review of electromyographic studies. *BMC Musculoskelet Disord*, 11, 45.
9. Ellenbecker, T.S.,Cools, A. (2010) Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *British journal of sports medicine*, 44 (5), 319-327.
10. Moezy, A., Sepehrfar, S.,Dodaran, M.S. (2014) The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 28, 87.
11. Reinold, M.M., Escamilla, R.,Wilk, K.E. (2009) Current concepts in the scientific and clinical rationale behind exercises for glenohumeral and scapulothoracic musculature. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39 (2), 105-117.
12. Faber, E., Kuiper, J.I., Burdorf, A., Miedema, H.S.,Verhaar, J.A. (2006) Treatment of impingement syndrome: a systematic review of the effects on functional limitations and return to work. *Journal of occupational rehabilitation*, 16 (1), 6-24.

13. Yoo, W.G. (2013) Comparison of Isolation Ratios of the Scapular Retraction Muscles between Protracted Scapular and Asymptomatic Groups. *J Phys Ther Sci*, 25 (8), 905-906.
14. Ekstrom, R.A., Donatelli, R.A., Soderberg, G.L. (2003) Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles. *J Orthop Sports Phys Ther*, 33 (5), 247-258.
15. Moseley, J.B., Jr., Jobe, F.W., Pink, M., Perry, J., Tibone, J. (1992) EMG analysis of the scapular muscles during a shoulder rehabilitation program. *Am J Sports Med*, 20 (2), 128-134.
16. Colado, J.C., Triplett, N.T. (2008) Effects of a short-term resistance program using elastic bands versus weight machines for sedentary middle-aged women. *J Strength Cond Res*, 22 (5), 1441-1448.
17. De Mey, K., Danneels, L., Cagnie, B., Van den Bosch, L., Flier, J., Cools, A.M. (2013) Kinetic chain influences on upper and lower trapezius muscle activation during eight variations of a scapular retraction exercise in overhead athletes. *J Sci Med Sport*, 16 (1), 65-70.
18. Escamilla, R.F., Yamashiro, K., Paulos, L., Andrews, J.R. (2009) Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Sports Med*, 39 (8), 663-685.
19. Park, S.Y., Yoo, W.G., Kim, M.H., Oh, J.S., An, D.H. (2013) Differences in EMG activity during exercises targeting the scapulothoracic region: a preliminary study. *Man Ther*, 18 (6), 512-518.
20. Cools, A.M., Dewitte, V., Lanszweert, F., Notebaert, D., Roets, A., Soetens, B. ve diğ erleri. (2007) Rehabilitation of scapular muscle balance which exercises to prescribe? *The American journal of sports medicine*, 35 (10), 1744-1751.
21. Lippert, L.S. (2011). *Clinical Kinesiology and Anatomy*: F. A. Davis Company.
22. Baltacı, G. (2015). *Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon*. Ankara: Pelikan Yayıncılık
23. Neumann, D.A. (2010). *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation*: Mosby/Elsevier.
24. Akman, M.N., Karataş, M. (2003). *Temel ve uygulanan kinezyoloji: Haberal Eğitim Vakfı*.
25. Wilk, K.E., Reinold, M.M., Andrews, J.R. (2009). *The Athlete's Shoulder*: Churchill Livingstone/Elsevier.
26. Donatelli, R. (2004). *Physical Therapy of the Shoulder*: Churchill Livingstone.
27. Cone 3rd, R., Resnick, D., Danzig, L. (1984) Shoulder impingement syndrome: radiographic evaluation. *Radiology*, 150 (1), 29-33.
28. Inman, V.T., Saunders, J.B., Abbott, L.C. (1996) Observations of the function of the shoulder joint. 1944. *Clin Orthop Relat Res* (330), 3-12.

29. Bagg, S.D.,Forrest, W.J. (1988) A biomechanical analysis of scapular rotation during arm abduction in the scapular plane. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 67 (6), 238-245.
30. Freedman, L.,MUNRO, R.R. (1966) Abduction of the arm in the scapular plane: scapular and glenohumeral movements. *J Bone Joint Surg Am*, 48 (8), 1503-1510.
31. McClure, P.W., Michener, L.A., Sennett, B.J.,Karduna, A.R. (2001) Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 10 (3), 269-277.
32. Poppen, N.K.,Walker, P.S. (1976) Normal and abnormal motion of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am*, 58 (2), 195-201.
33. SARRAFIAN, S.K. (1983) Gross and functional anatomy of the shoulder. *Clinical orthopaedics and related research*, 173, 11-19.
34. BAGG, S.D.,FORREST, W.J. (1986) Electromyographic study of the scapular rotators during arm abduction in the scapular plane. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 65 (3), 111-124.
35. Michener, L.A., McClure, P.W.,Karduna, A.R. (2003) Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clinical biomechanics*, 18 (5), 369-379.
36. Hung, C.-J., Jan, M.-H., Lin, Y.-F., Wang, T.-Q.,Lin, J.-J. (2010) Scapular kinematics and impairment features for classifying patients with subacromial impingement syndrome. *Manual therapy*, 15 (6), 547-551.
37. Koester, M.C., George, M.S.,Kuhn, J.E. (2005) Shoulder impingement syndrome. *The American journal of medicine*, 118 (5), 452-455.
38. Neer, C.S. (1983) Impingement lesions. *Clinical orthopaedics and related research*, 173, 70-77.
39. Soifer, T.B., Levy, H.J., Soifer, F.M., Kleinbart, F., Vigorita, V.,Bryk, E. (1996) Neurohistology of the subacromial space. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 12 (2), 182-186.
40. Morrison, D.,Bigliani, L. (1987) The clinical significance of variations in acromial morphology. *Orthop Trans*, 11 (234), 732-737.
41. Ludewig, P.M., Cook, T.M.,Nawoczenski, D.A. (1996) Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected positions of humeral elevation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 24 (2), 57-65.
42. Escamilla, R.F., Hooks, T.R.,Wilk, K.E. (2013) Optimal management of shoulder impingement syndrome. *Open access journal of sports medicine*, 5, 13-24.
43. Ferreira-Valente, M.A., Pais-Ribeiro, J.L.,Jensen, M.P. (2011) Validity of four pain intensity rating scales. *PAIN®*, 152 (10), 2399-2404.
44. Williamson, A.,Hoggart, B. (2005) Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Journal of clinical nursing*, 14 (7), 798-804.

45. Kolber, M.J., Hanney, W.J. (2012) The reliability and concurrent validity of shoulder mobility measurements using a digital inclinometer and goniometer: a technical report. *International journal of sports physical therapy*, 7 (3), 306.
46. Michener, L.A., Boardman, N.D., Pidcoe, P.E., Frith, A.M. (2005) Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity. *Physical therapy*, 85 (11), 1128-1138.
47. Kibler, W.B., Uhl, T.L., Maddux, J.W., Brooks, P.V., Zeller, B., McMullen, J. (2002) Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 11 (6), 550-556.
48. Çalış, M., Akgün, K., Birtane, M., Karacan, I., Çalış, H., Tüzün, F. (2000) Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Annals of the rheumatic diseases*, 59 (1), 44-47.
49. Hawkins, R., Kennedy, J. (1980) Impingement syndrome in athletes. *The American journal of sports medicine*, 8 (3), 151-158.
50. Valadie, A.L., Jobe, C.M., Pink, M.M., Ekman, E.F., Jobe, F.W. (2000) Anatomy of provocative tests for impingement syndrome of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 9 (1), 36-46.
51. Park, H.B., Yokota, A., Gill, H.S., El Rassi, G., McFarland, E.G. (2005) Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am*, 87 (7), 1446-1455.
52. Roberts, C.S., Davila, J.N., Hushek, S.G., Tillett, E.D., Corrigan, T.M. (2002) Magnetic resonance imaging analysis of the subacromial space in the impingement sign positions. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 11 (6), 595-599.
53. Konrad, P. (2005) The abc of emg. *A practical introduction to kinesiological electromyography*, 1, 30-35.
54. Disselhorst-Klug, C., Schmitz-Rode, T., Rau, G. (2009) Surface electromyography and muscle force: limits in sEMG-force relationship and new approaches for applications. *Clinical biomechanics*, 24 (3), 225-235.
55. DiGiovine, N.M., Jobe, F.W., Pink, M., Perry, J. (1992) An electromyographic analysis of the upper extremity in pitching. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1 (1), 15-25.
56. Ludewig, P.M., Cook, T.M. (2000) Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Physical therapy*, 80 (3), 276-291.
57. Smith, M., Sparkes, V., Busse, M., Enright, S. (2009) Upper and lower trapezius muscle activity in subjects with subacromial impingement symptoms: is there imbalance and can taping change it? *Physical Therapy in Sport*, 10 (2), 45-50.
58. Cools, A.M., Witvrouw, E.E., Declercq, G.A., Danneels, L.A., Cambier, D.C. (2003) Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement symptoms. *The American journal of sports medicine*, 31 (4), 542-549.

59. Cools, A., Declercq, G., Cambier, D., Mahieu, N., Witvrouw, E. (2007) Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 17 (1), 25-33.
60. Phadke, V., Camargo, P., Ludewig, P. (2009) Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: a review of normal function and alterations with shoulder impingement. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 13 (1), 1-9.
61. Celik, D., Akyuz, G., Yeldan, I. (2009) Comparison of the effects of two different exercise programs on pain in subacromial impingement syndrome. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 43 (6), 504-509.
62. Kromer, T.O., de Bie, R.A., Bastiaenen, C.H. (2010) Effectiveness of individualized physiotherapy on pain and functioning compared to a standard exercise protocol in patients presenting with clinical signs of subacromial impingement syndrome. A randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 11 (1), 1.
63. Bang, M.D., Deyle, G.D. (2000) Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 30 (3), 126-137.
64. McClure, P.W., Bialker, J., Neff, N., Williams, G., Karduna, A. (2004) Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6-week exercise program. *Physical therapy*, 84 (9), 832-848.
65. Senbursa, G., Baltacı, G., Atay, A. (2007) 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*, 15 (7), 915-921.
66. Van der Heijden, G.J., van der Windt, D.A., de Winter, A.F. (1997) Physiotherapy for patients with soft tissue shoulder disorders: a systematic review of randomised clinical trials. *Bmj*, 315 (7099), 25-30.
67. Soibam, I. (2005) Comparative study on the effectiveness of ultrasound (us) to transcutaneous electrical stimulation (tens) in the treatment of periarticular shoulder pain (psp).
68. Granviken, F., Vasseljen, O. (2015) Home exercises and supervised exercises are similarly effective for people with subacromial impingement: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*, 61 (3), 135-141.
69. Kraeutler, M.J., Reynolds, K.A., Long, C., McCarty, E.C. (2015) Compressive cryotherapy versus ice—a prospective, randomized study on postoperative pain in patients undergoing arthroscopic rotator cuff repair or subacromial decompression. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 24 (6), 854-859.
70. Cools, A.M., Struyf, F., De Mey, K., Maenhout, A., Castelein, B., Cagnie, B. (2013) Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *British journal of sports medicine*, bjsports-2013-092148.

71. Moeller, C.R., Bliven, K.C.H., Valier, A.R.S. (2014) Scapular muscle-activation ratios in patients with shoulder injuries during functional shoulder exercises. *Journal of athletic training*, 49 (3), 345.
72. Borstad, J.D., Ludewig, P.M. (2005) The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 35 (4), 227-238.
73. Schory, A., Bidinger, E., Wolf, J., Murray, L. (2016) A Systematic Review Of The Exercises That Produce Optimal Muscle Ratios Of The Scapular Stabilizers In Normal Shoulders. *International journal of sports physical therapy*, 11 (3), 321.
74. Angst, F., Goldhahn, J., Drerup, S., Aeschlimann, A., Schwyzer, H.K., Simmen, B.R. (2008) Responsiveness of six outcome assessment instruments in total shoulder arthroplasty. *Arthritis Care & Research*, 59 (3), 391-398.
75. Oyama, S., Myers, J.B., Wassinger, C.A., Daniel Ricci, R., Lephart, S.M. (2008) Asymmetric resting scapular posture in healthy overhead athletes. *Journal of athletic training*, 43 (6), 565-570.
76. Hayes, K., Walton, J.R., Szomor, Z.L., Murrell, G.A. (2001) Reliability of five methods for assessing shoulder range of motion. *Australian Journal of Physiotherapy*, 47 (4), 289-294.
77. Boonstra, A.M., Preuper, H.R.S., Reneman, M.F., Posthumus, J.B., Stewart, R.E. (2008) Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. *International Journal of Rehabilitation Research*, 31 (2), 165-169.
78. Tashjian, R.Z., Deloach, J., Porucznik, C.A., Powell, A.P. (2009) Minimal clinically important differences (MCID) and patient acceptable symptomatic state (PASS) for visual analog scales (VAS) measuring pain in patients treated for rotator cuff disease. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 18 (6), 927-932.
79. Johansson, K., Ivarson, S. (2009) Intra- and interexaminer reliability of four manual shoulder maneuvers used to identify subacromial pain. *Manual therapy*, 14 (2), 231-239.
80. McClure, P., Tate, A.R., Kareha, S., Irwin, D., Zlupko, E. (2009) A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. *Journal of athletic training*, 44 (2), 160-164.
81. Dogu, B., Sahin, F., Ozmaden, A., Yilmaz, F., Kuran, B. (2013) Which questionnaire is more effective for follow-up diagnosed subacromial impingement syndrome? A comparison of the responsiveness of SDQ, SPADI and WORC index. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 26 (1), 1-7.
82. Williams Jr, J.W., Holleman Jr, D.R., Simel, D. (1995) Measuring shoulder function with the Shoulder Pain and Disability Index. *The Journal of rheumatology*, 22 (4), 727-732.

83. Mayer, J., Kraus, T., Ochsmann, E. (2012) Longitudinal evidence for the association between work-related physical exposures and neck and/or shoulder complaints: a systematic review. *International archives of occupational and environmental health*, 85 (6), 587-603.
84. Bumin, G., Tüzün, E.H., Tonga, E. (2008) The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 21 (1), 57-62.
85. Colado, J.C., Garcia-Masso, X., Triplett, T.N., Flandez, J., Borreani, S., Tella, V. (2012) Concurrent validation of the OMNI-resistance exercise scale of perceived exertion with Thera-band resistance bands. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26 (11), 3018-3024.
86. Colado, J.C., Garcia-Masso, X., Triplett, N.T., Calatayud, J., Flandez, J., Behm, D. ve diğerleri. (2014) Construct and concurrent validation of a new resistance intensity scale for exercise with Thera-Band® elastic bands. *Journal of sports science & medicine*, 13 (4), 758.
87. Stegeman, D., Hermens, H. (2007) Standards for surface electromyography: The European project Surface EMG for non-invasive assessment of muscles (SENIAM). *Linea*. *Disponibile en: <http://www.med.uni-jena.de/motorik/pdf/stegeman.pdf> [Consultado en agosto de 2008]*.
88. Hermens, H.J., Freriks, B., Disselhorst-Klug, C., Rau, G. (2000) Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *Journal of electromyography and Kinesiology*, 10 (5), 361-374.
89. SENIAM: Surface electromyography for the non-invasive assessment of muscles. Erişim: 18 Mayıs 2016 <http://www.seniam.org/>
90. Larsen, C., Juul-Kristensen, B., Olsen, H., Holtermann, A., Søgaard, K. (2014) Selective activation of intra-muscular compartments within the trapezius muscle in subjects with Subacromial Impingement Syndrome. A case-control study. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 24 (1), 58-64.
91. Myers, J.B., Pasquale, M.R., Laudner, K.G., Sell, T.C. (2005) On-the-field resistance-tubing exercises for throwers: an electromyographic analysis. *Journal of athletic training*, 40 (1), 15.
92. Schüldt, K., Harms-Ringdahl, K. (1988) Activity levels during isometric test contractions of neck and shoulder muscles. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 20 (3), 117.
93. Kendall, F., McCreary, E., Provance, P. (1993) *Muscles: testing and function* Williams and Wilkins. *Baltimore (MD)*.
94. Donatelli, R., Ellenbecker, T.S., Ekedahl, S.R., Wilkes, J.S., Kocher, K., Adam, J. (2000) Assessment of shoulder strength in professional baseball pitchers. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 30 (9), 544-551.
95. Cibulka, M.T., Weissenborn, D., Donham, M., Rammacher, H., Cuppy, P., Ross ve diğerleri. (2013) A new manual muscle test for assessing the entire trapezius muscle. *Physiotherapy theory and practice*, 29 (3), 242-248.

96. De Mey, K., Danneels, L., Cagnie, B., Huyghe, L., Seyns, E., Cools, A.M. (2013) Conscious correction of scapular orientation in overhead athletes performing selected shoulder rehabilitation exercises: the effect on trapezius muscle activation measured by surface electromyography. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 43 (1), 3-10.
97. Stark, T., Walker, B., Phillips, J.K., Fejer, R., Beck, R. (2011) Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM&R*, 3 (5), 472-479.
98. Ha, S.-M., Kwon, O.-Y., Cynn, H.-S., Lee, W.-H., Kim, S.-J., Park, K.-N. (2013) Selective activation of the infraspinatus muscle. *Journal of athletic training*, 48 (3), 346-352.
99. Castelein, B., Cools, A., Parlevliet, T., Cagnie, B. (2016) Modifying the shoulder joint position during shrugging and retraction exercises alters the activation of the medial scapular muscles. *Manual therapy*, 21, 250-255.
100. De Mey, K., Danneels, L., Cagnie, B., Cools, A.M. (2012) Scapular muscle rehabilitation exercises in overhead athletes with impingement symptoms effect of a 6-week training program on muscle recruitment and functional outcome. *The American journal of sports medicine*, 40 (8), 1906-1915.
101. Moura, K.F., Monteiro, R.L., Lucareli, P.R., Fukuda, T.Y. (2016) Rehabilitation Of Subacromial Pain Syndrome Emphasizing Scapular Dyskinesia In Amateur Athletes: A Case Series. *International journal of sports physical therapy*, 11 (4), 552.
102. McCabe, R.A., Orishimo, K.F., McHugh, M.P., Nicholas, S.J. (2007) Surface electromyographic analysis of the lower trapezius muscle during exercises performed below ninety degrees of shoulder elevation in healthy subjects. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 2 (1), 34.
103. Castelein, B., Cagnie, B., Parlevliet, T., Cools, A. (2016) Scapulothoracic muscle activity during elevation exercises measured with surface and fine wire EMG: A comparative study between patients with subacromial impingement syndrome and healthy controls. *Manual therapy*, 23, 33-39.

8. EKLER

Ek 1. Tez Çalışması İle İlgili Etik Kurul İzni.



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 - 1119

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 21.10.2015 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2015/21
Proje No : GO 15/664 (Değerlendirme Tarihi: 21.10.2015)
Karar No : GO 15/664 - 27

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. İrem DÜZGÜN'ün sorumlu araştırmacı olduğu, Fzt. Dilara DÖNER'in tezi olan GO 15/664 kayıt numaralı ve "Skapular Retraksiyon Egzersizlerinin Asemptomatik ve Subakromial Sıkışma Sendromu Olan Bireylerde Trapezius Kas Aktivasyonu Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan) | 9 Prof. Dr. Rahime Nohutçu (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye) | 10. Prof. Dr. R. Köksal Özgül (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım Sara (Üye) | 11. Prof. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Sevdâ F. Müftüoğlu (Üye) | 12. Prof. Dr. Leyla Dinç (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sokmensüer (Üye) | 13. Prof. Dr. Hatice Doğan Buzoğlu (Üye) |
| 6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye) | 14. Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Ali Düzova (Üye) | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöz (Üye) |
| 8. Prof. Dr. Levent Akın (Üye) | 16. Av. Meltem Onurlu (Üye) |

Ek 2. Aydınlatılmış Onam Formları.

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU (Hasta Grubu)

Araştırma Adı: Skapular Retraksiyon Egzersizlerinin Asemptomatik ve Subakromial Sıkışma Sendromu Olan Bireylerde Trapezius Kas Aktivasyonu Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması

Bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz; ancak katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanır. Kararınızdan önce araştırma hakkında size bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Çalışma Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde yapılacaktır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz, tüm ölçümler şahsınıza Fzt. Dilara KARA tarafından uygulanacaktır. Bu değerlendirmenin sonuçları kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikli yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak, başkalarına verilmeyecektir.

Çalışma; Subakromiyal sıkışma sendromu (omuz sıkışma sendromu) olan bireylerde ve her hangi bir omuz problemi olmayan bireylerde, Trapezius (kürek kemiklerinin arasında bulunan ve omuz eklemi için önemi olan bir kas) kasının sıklıkla kullandığımız egzersizler sırasındaki aktivasyonunu (çalışma miktarını) değerlendirmek amacıyla yapılmaktadır.

Çalışma sırasında EMG ölçümü için deriye yapışabilen elektrotlar kullanılacak ve bir elastik bant yardımıyla egzersizleri yapmanız istenecektir. Kesinlikle iğne vb. maddeler kullanılmayacaktır.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Tedavi ile alakalı herhangi bir sorunuz olduğunda Fzt. Dilara Kara'ya 05548178097 ve 3123052525/186 numaralı telefonlardan ve Doç. Dr. İrem Düzgün'e 05324774000 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz.

Değerlendirme Sırasında Olası Riskler: Çalışma sırasında açığa çıkabilecek sorun ve riskler size iletilecektir. Araştırma sırasında görebileceğiniz olası bir zararda bunun sorumluluğu alınacak ve giderilmesi için her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır. Bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir.

Yapılacak Çalışmanın Getireceği Olası Yararlar: Çalışma sonucunda elde edilecek veriler, subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin tedavisinde kullanılacak egzersiz tiplerinin belirlenmesine yardımcı olacaktır.

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU (Aseptomatik Grup)

Araştırma Adı: Skapular Retraksiyon Egzersizlerinin Aseptomatik ve Subakromial Sıkışma Sendromu Olan Bireylerde Trapezius Kas Aktivasyonu Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması

Bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz; ancak katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanır. Kararınızdan önce araştırma hakkında size bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Çalışma Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde yapılacaktır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz, tüm ölçümler şahsınıza Fzt. Dilara KARA tarafından uygulanacaktır. Bu değerlendirmenin sonuçları kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikli yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak, başkalarına verilmeyecektir.

Çalışma; Subakromiyal sıkışma sendromu (omuz sıkışma sendromu) olan bireylerde ve herhangi bir omuz problemi olmayan bireylerde, Trapezius (kürek kemiklerinin arasında bulunan ve omuz eklemi için önemi olan bir kas) kasının sıklıkla kullandığımız egzersizler sırasındaki aktivasyonunu (çalışma miktarını) değerlendirmek amacıyla yapılmaktadır.

Çalışma sırasında EMG ölçümü için deriye yapışabilen elektrotlar kullanılacak ve bir elastik bant yardımıyla egzersizleri yapmanız istenecektir. Kesinlikle iğne vb. maddeler kullanılmayacaktır.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Tedavi ile alakalı herhangi bir sorunuz olduğunda Fzt. Dilara Kara'ya 05548178097 ve 3123052525/186 numaralı telefonlardan ve Doç. Dr. İrem Düzgün'e 05324774000 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz.

Değerlendirme Sırasında Olası Riskler: Çalışma sırasında açığa çıkabilecek sorun ve riskler size iletilecektir. Araştırma sırasında görebileceğiniz olası bir zararda bunun sorumluluğu alınacak ve giderilmesi için her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır. Bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir.

Yapılacak Çalışmanın Getireceği Olası Yararlar: Çalışma sonucunda elde edilecek veriler, subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerin tedavisinde kullanılacak egzersiz tiplerinin belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Ek.3. Gönüllü Olur Formu.

Katılımcı / Hastanın Beyanı

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen görevli tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilirim ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum; ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi bildirmenin uygun olacağını bilincindeyim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Şahsıma da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaşıldığında; herhangi bir saatte, Fzt. Dilara KARA'yı 5548178097 numaralı, Doç. Dr. İrem DÜZGÜN'ü 05324774000 numaralı telefondan arayabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırmada katılımcı (denek) olma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde Kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün

Adı, Soyadı

Adres:

Tel:

İmzası :

Tarih:

Görüşme tanığı

Adı, Soyadı:

Adres:

Tel:

İmzası:

Tarih:

Katılımcı İle Görüşen Fizyoterapist: Dilara KARA

Adres: Hacettepe Üniversitesi/Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü 06100 Ankara

İmzası:

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. İrem Düzgün

Adres: Hacettepe Üniversitesi/Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü 06100 Ankara

Ek.4. Değerlendirme Formu 1 ve 2.

TARİH:

DEĞERLENDİRME FORMU-1

AD-SOYAD:

YAŞ:

CİNSİYET:

BOY:

VÜCUT AĞIRLIĞI:

MESLEK:

TELEFON:

HİKAYE:

ETKİLENMİŞ TARAF:

DOMİNANT TARAF:

AĞRI SÜRESİ:

ÖZGEÇMİŞ:

AĞRI (GAS) :

Ağrı yok

Dayanılmaz ağrı

- İstirahat
- Aktivite
- Gece

NEH	SAĞ	SOL
Fleksiyon		
Abduksiyon		
İnternal Rotasyon		
Eksternal Rotasyon		

Gözlemsel Skapular Diskinezi	
Tip 1	<input type="checkbox"/>
Tip 2	<input type="checkbox"/>
Tip 3	<input type="checkbox"/>
Tip 4	<input type="checkbox"/>

Özel Testler	
Neer	<input type="checkbox"/>
Hawkins	<input type="checkbox"/>

TARİH:

DEĞERLENDİRME FORMU-2

AD-SOYAD:

➤ Direnç seçimi

OMNI-RES PUANI

Elastik Dirençli Bant			
SARI	<input type="checkbox"/>	MAVİ	<input type="checkbox"/>
KIRMIZI	<input type="checkbox"/>	SİYAH	<input type="checkbox"/>
YEŞİL	<input type="checkbox"/>	GÜMÜŞ	<input type="checkbox"/>

➤ Kas kuvveti dinamometrik ölçüm

		Sağ			Sol		
		1.ölçüm	2.ölçüm	3.ölçüm	1.ölçüm	2.ölçüm	3.ölçüm
ÜST TRAPEZ	Peak (Kg)						
ORTA TRAPEZ	Peak (Kg)						
ALT TRAPEZ	Peak (Kg)						

Ek.5. Değerlendirme Formu 3.

TARİH:

DEĞERLENDİRME FORMU-3

AD-SOYAD:

➤ Egzersizler sırasındaki ağrı değerlendirmesi (GAS)

EGZERSİZ 1: Omuz nötral pozisyonda, dirsekler fleksiyonda iken skapular retraksiyon

Ağrı yok

Dayanılmaz ağrı

EGZERSİZ 2: Omuz nötral pozisyonda, dirsekler ekstansiyonda iken skapular retraksiyon

Ağrı yok

Dayanılmaz ağrı

EGZERSİZ 3: Omuz 45° abduksiyonda iken omuz eksternal rotasyonu ile birlikte skapular retraksiyon

Ağrı yok

Dayanılmaz ağrı

EGZERSİZ 4: Omuz 90° abduksiyonda, dirsekler 90° fleksiyonda iken skapular retraksiyon

Ağrı yok

Dayanılmaz ağrı

EGZERSİZ 5: Omuz 0° abduksiyonda iken omuz eksternal rotasyonu ile birlikte skapular retraksiyon

Ağrı yok

Dayanılmaz ağrı

EGZERSİZ 6: Kollar baş üzeri seviyeden omuz nötral pozisyonuna doğru aşağı çekme sırasında skapular retraksiyon

Ağrı yok

Dayanılmaz ağrı

Ek.6. SPADI Türkçe.

OMUZ AĞRI VE DİSABİLİTE İNDEKSİ

Lütfen geçen hafta omuz probleminizi en iyi belirten puanı işaretleyin.

AĞRI SKALASI

Ağrınız ne kadar şiddetlidir?

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

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

Toplam skor: _____/50 x 100= _____%

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

DISABİLİTE SKALASI

Ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

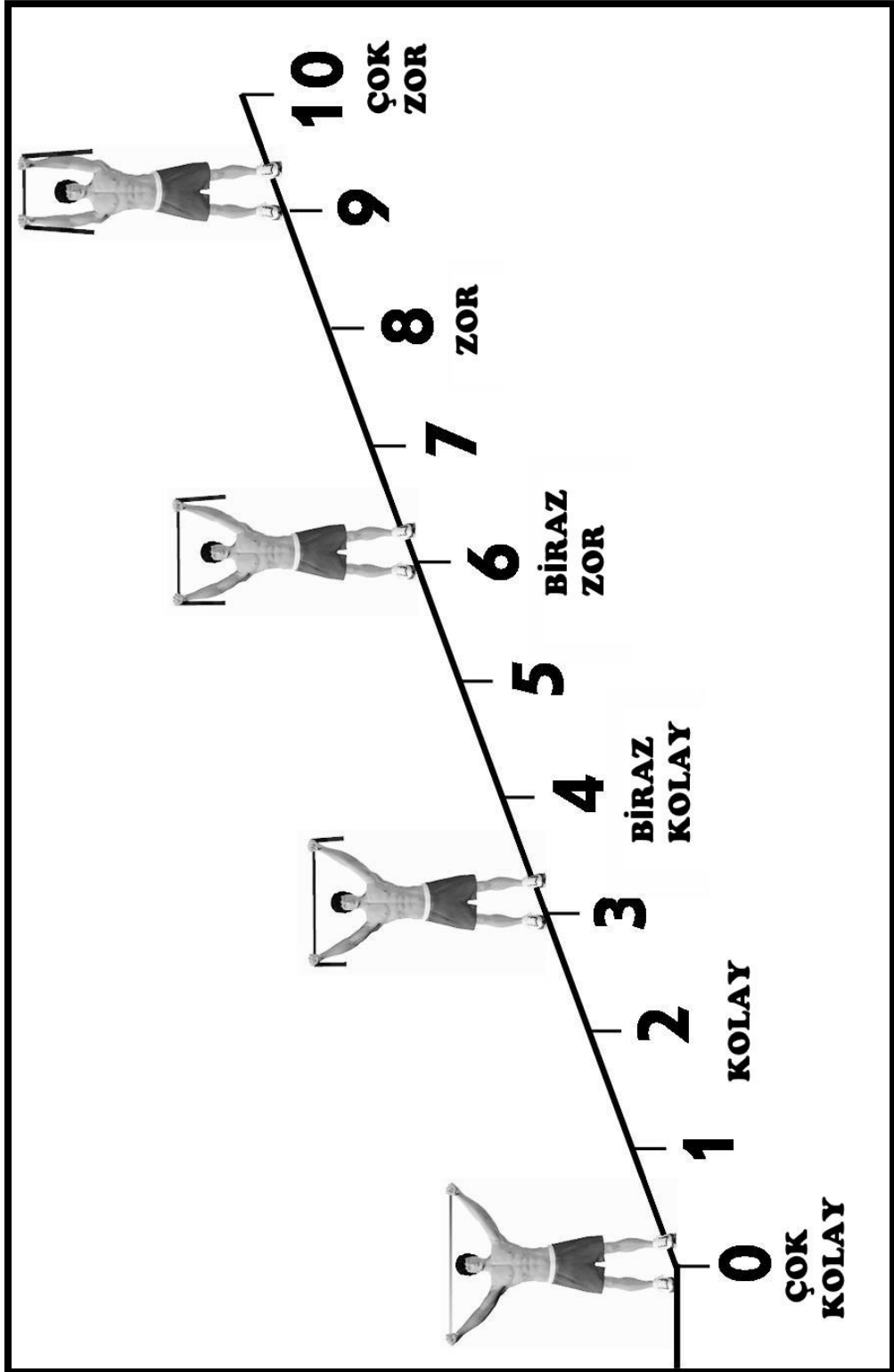
Saçınızı yıkarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sırtınızı yıkarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atlet ya da kazak giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Önden düğmeli gömlek giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pantolonunuzu giyerken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yüksek bir rafa bir eşya koyarken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.5 kg'lık ağır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

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

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

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

Ek.7. OMNI-RES EB.



9. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Dilara KARA

Doğum yeri ve tarihi: ANKARA/1991

Uyruğu: T.C.

İletişim adresi ve telefonu: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü/0 312 3051576

II- Eğitimi

2010-2014: Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü (Lisans)

III- Mesleki Deneyimi

2014-2015: Özel Özkaya Tıp Merkezi (Fizyoterapist)

2015-Halen: Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
(Araştırma Görevlisi)

IV- Bilimsel Faaliyetleri

Ödül: İhsan Doğramacı Üstün Başarı Ödülü- Hacettepe Üniversitesi-2015

Uluslararası Bildiri:

- Is It Easy For The Patient To Forget The Artificial Joint Following Total Knee Arthroplasty?, OARSI 2016, Amsterdam/Hollanda
- Assessment of Active Joint Position Sense After Arthroscopic Rotator Cuff Repair: A Pilot Study, ICSET 2016, Jeju/Güney Kore
- Turkish Version of the Forgotten Joint Score-12 (FJS-12) with Reliability and Validity, EULAR 2016, Londra/İngiltere

Ulusal Bildiri:

- Total Diz Artroplastisi Sonrası Gelişen Hareket Korkusunun İncelenmesi. TOTBİD 2015, Antalya, Türkiye