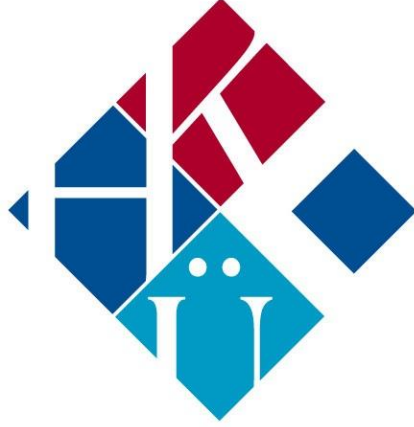


**T.C.
HASAN KALYONCU
ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**KIZ ADÖLESANLARDA
SKAPULA STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN
KLAVİKULA HAREKETLİLİĞİNE ETKİSİ**

GÖNÜL ELPEZE

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

GAZİANTEP

2018

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KIZ ADÖLESANLARDA
SKAPULA STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN
KLAVİKULA HAREKETLİLİĞİNE ETKİSİ

GÖNÜL ELPEZE


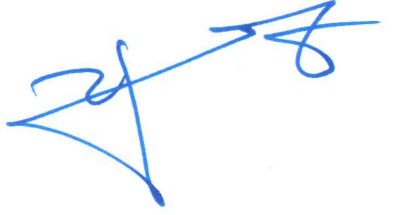

Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin
Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın
Tezli Yüksek Lisans Programı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi GÜNSELİ USGU

GAZİANTEP
2018

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans öğrencisi Gönül ELPEZE tarafından hazırlanan “Kız Adölesanlarda Skapular Stabilizasyon Egzersizlerinin Klavikula Hareketliliğine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı tez, 16/07/2018 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı Adı Soyadı</u> <u>Kurumu/Üniversitesi</u>	<u>İmzası:</u>
Tez Danışmanı	: Dr. Öğr. Üyesi Günseli USGU Hasan Kalyoncu Üniversitesi SBF	
Jüri Başkanı	: Prof. Dr. Yavuz YAKUT Hasan Kalyoncu Üniversitesi SBF	
Jüri Üyesi	: Prof. Dr. Volga BAYRAKÇI TUNAY Hacettepe Üniversitesi SBF	

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun kararıyla onaylanmıştır.


Prof. Dr. Ayla YAVA
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi, istatistik verilerin oluşturulması ve sonuçların yorumlanmasında akademik bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren çok sevgili hocam Sayın Prof. Dr. Yavuz Yakut'a,

Beni yüksek lisans eğitimi için cesaretlendiren, destekleyen ve her konuda örnek aldığım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kezban Bayramlar'a

Çalışmanın oluşması, içeriğin düzenlenmesi, yürütülmesi ve sonuçların yorumlanmasında bilgi, tecrübe, yardım ve desteğini esirgemeyen, çalışmanın her aşamasında titizlik ve sabırla bana yol gösteren tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Günseli Usgu'ya,

Egzersiz eğitiminin uygulanmasında ve takibinde bana sonsuz yardımları ile destek olan Batman Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Görevlisi Sayın Murat Bilgiç'e,

Beni Hasan Kalyoncu Üniversitesi ailesiyle tanıştıran ve birçok konuda desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Uz. Fzt Dilek Yamak'a

Tez çalışmalarım sırasında bilgi ve tecrübeleriyle bana destek olan arkadaşım Sayın Dr. Öğr. Üye. Deniz Erdan Kocamaz'a,

Hayatımın her döneminde olduğu gibi beni bu dönemde de yalnız bırakmayan, sonsuz sevgi ve anlayışla destekleyen sevgili annem Perihan Yıldız'a, sevgisini hayatımın her anında hissettiğim sevgili babam Abdurrazzak Yıldız'a,

Bu dönemde destek ve yardımları ile yanımda olan sevgili eşim Emre Elpeze'ye, tezimin bitmesini sabırsızlıkla bekleyen ve bu sürede minicik kalpleriyle bana destek olan kuzularım Ege ve Eymen Elpeze'ye

Tez çalışmama gönüllü olarak katılan ve çalışmamın gerçekleştirilmesini sağlayan tüm katılımcılara teşekkür ediyorum.

ÖZET

Gönül Elpeze, Kız adölesanlarda skapula stabilizasyon egzersizlerinin klavikula hareketliliğine etkisi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep, 2018.

Çalışmamız sağlıklı bireylerde skapula stabilizasyon egzersizlerinin klavikula hareketliliğine etkisini araştırmak amacıyla planlandı. Çalışmaya 37 birey katıldı. Bireyler rastgele yöntemle 2 gruba ayrıldı. Her iki grup haftada 3 gün olmak üzere 8 hafta boyunca fiziksel aktivite programına alındı. Çalışma grubuna fiziksel aktivite programına ek olarak skapula stabilizasyon egzersiz eğitimi, kontrol grubuna ise fiziksel aktivite programı uygulandı. Tüm bireyler çalışma öncesi ve sonrası eklem hareket açıklığı (Gonyometrik Ölçüm), kas kuvvet testi (Manuel Kas Kuvvet Testi), omuz abduksiyon ve elevasyonu sırasında klavikulanın açılma değişiklikleri (Video Analiz Yöntemi) ve üst ekstremité fonksiyonel durumu (Quick Dash Türkçe) bakımından değerlendirildiler. Hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda üst ekstremité fonksiyonel durumunda artış görüldü. Çalışma grubunda egzersiz eğitimi sonrasında omuz skapular düzlem elevasyonu sırasında özellikle non-dominant taraf klavikula elevasyonunda, omuz abduksiyonu sırasında ise dominant ve non-dominant taraf klavikula elevasyonunda artış görüldü. Çalışma grubunda fiziksel aktivite programı ile skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi sonrası dominant tarafta hem klavikular protraksiyon hem de retraksiyon hareket açıklığında artış gözlemlendi, non-dominant tarafta da klavikular protraksiyon artış gösterdi ($p<0.05$). Omuz kinematiğinin daha iyi anlaşılması açısından sternoklavikular (SK) ekleme meydana gelen klavikula hareketlerinin akromioklavikular (AK) ekleme gerçekleşen skapula hareketleri ile glenohumeral (GH) eklem hareketlerinin birlikte analiz edilmesi daha faydalı olabilir.

Anahtar kelimeler: adölesan, skapular stabilizasyon egzersiz, biyomekanik, omuz, klavikula, hareket analizi, kinematik.

ABSTRACT

Gönül Elpeze, The Effect of The Scapula Stabilization Exercises on Clavicular Movements in Adolescent Girls, Hasan Kalyoncu University, Institute of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation Program, Master Thesis, Gaziantep, 2018. This study was planned to indicate efficiency of the scapula stabilization exercises on clavicular movements. Thirty seven subjects were included in this study. Subjects were randomized into two groups. Physical activity program was applied to both groups 3 days per week during 8 weeks. In the study group; in addition to physical activity program, scapular stabilization exercises were applied. In the control group, the physical activity program was applied. All subjects in the study were assessed for range of motion (Goniometer), muscle strength (Manual Muscle Strength Test), angular displacements of clavicular during abduction and elevation in scapular plane of the arm (Video Analysis Method), functional of the upper limb (Quick Dash Turkish), before and after study. Upper limb functional were increased in both groups. After scapular stabilization exercise with physical activity program in training group particularly non-dominant side clavicular elevation increased during shoulder elevation in scapular plane. Dominant and non-dominant side clavicular elevation increased during shoulder abduction. After scapular stabilization exercise with physical activity program on dominant side both clavicular protraction and retraction ranges were increased also in non-dominant side clavicular protraction was increased in training group ($p < 0.05$). Clavicular movements occurring at SC joint investigated with GH joint and scapula movements consisting at AC joint is more beneficial for understanding shoulder kinematics.

Key words: adolescent, scapular stabilization exercises, biomechanics, shoulder, clavicular, motion analysis, kinematics.

TEZ ETİK VE BİLDİRİM

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Adölesanlarda Skapula Stabilizasyon Egzersizlerinin Klavikula Hareketliliğine Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımca, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve onurumla doğrularım.

27.06.2018

GÖNÜL ELPEZE



İÇİNDEKİLER

TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEZ ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİLLER.....	vii
TABLolar.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	
2.1. Omuz Eklemi Fonksiyonel Anatomisi.....	4
2.1.1. Sternoklavikular Eklem.....	4
2.1.2. Akromioklavikular Eklem.....	6
2.1.3. Skapulotorasik Eklem.....	9
2.1.4. Glenohumeral Eklem.....	11
2.1.5. Abduksiyon Sırasında Tüm Omuz Kinematikleri.....	14
2.2. Omuz Kompleksinin Bağları.....	15
2.3. Omuz Kompleksi Kasları.....	16
2.3.1. Periskapular Kaslar.....	17
2.3.2. Glenohumeral Eklem Kasları.....	18
2.3.3. Skapulotorasik Eklem Kasları.....	18
2.4. Kol Elevasyonundan Sorumlu Kaslar.....	19
2.4.1. Skapulanın Kuvvet Çiftleri.....	19
2.4.2. Kol Elevasyonu Boyunca Rotator Manşet Kaslarının Fonksiyonları.....	20
2.4.3. GH Eklemde Dinamik Stabilite Düzenleyicileri.....	20
2.5. Kuvvet Çiftleri.....	20
2.6. Skapula Stabilizasyon Egzersizleri.....	20
2.7. Hareket Analiz Yöntemleri.....	22
3. BİREYLER ve YÖNTEM	
3.1. Bireyler.....	25
3.2. Yöntem.....	27

3.2.1. Hikaye.....	27
3.2.2. Eklem Hareket Açıklığı.....	27
3.2.3. Video Analiz Yöntemi.....	28
3.2.4. Fonksiyonel Durumun Değerlendirmesi.....	29
3.3. Skapular Stabilizasyon Egzersiz Eğitimi.....	30
3.4. İstatistiksel Analiz.....	34
4.BULGULAR	
4.1. Tanımlayıcı bulgular.....	35
5. TARTIŞMA.....	45
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	59
6.1. Öneriler.....	59
KAYNAKLAR.....	60
EKLER.....	69
Ek 1. Enstitü Yönetim Kurulu Kararı	
Ek 2. Etik Kurul Onay Formu	
Ek 3. Etik Kurul Kararı	
Ek 4. Kurum İzni (Hastane, okul, üniversite v.b.)	
Ek 5. Gönüllü Veli Bilgilendirme ve Olur (Rıza) Formu	
Ek 6. Kas Testi ve Gonyometrik Ölçüm Formu	
Ek 7. Quick-DASH Anketi (Türkçe)	
Ek 8. İntihal raporu	
Ek 9. Kısa özgeçmiş	

ŞEKİLLER

	Sayfa	
Şekil 2.1	Sternoklavikular Eklem Hareketleri	4
Şekil 2.2	Sternoklavikular Eklem Elevasyon Depresyonu	5
Şekil 2.3	Sternoklavikular Eklem Protraksiyon Retraksiyonu	5
Şekil 2.4	Sternoklavikular Eklem Anterior-Posterior Rotasyonu	6
Şekil 2.5	AK Eklem	7
Şekil 2.6	AK Eklem Hareketleri	8
Şekil 2.7	ST Eklem	9
Şekil 2.8	ST Eklem Elevasyon Depresyonu	10
Şekil 2.9	ST Eklem Protraksiyon Retraksiyonu	10
Şekil 2.10	ST Eklem Yukarı ve Aşağı Rotasyon	11
Şekil 2.11	GH Eklem	12
Şekil 2.12	Skapulanın Aşağı Doğru Rotasyonu	13
Şekil 2.13	Skapulanın Kuvvet Çiftleri	19
Şekil 3.1	Araştırma Akış Diyagramı	28
Şekil 3.2	Çekim Pozisyonları	28
Şekil 3.3	Anatomik Referans Noktaları	28
Şekil 3.4	MB-Ruler (the triangular screen ruler) program kullanımı	29
Şekil 3.5	Şınav Egzersizi Başlangıç Pozisyonu	31
Şekil 3.6	Şınav Egzersizi Bitiş	31
Şekil 3.7	T-W 1. Egzersizi	31
Şekil 3.8	T-W 2. Egzersizi	31
Şekil 3.9	T-W 3. Egzersizi	31

Şekil 3.10	Kürek Çekme Egzersizi Başlangıç Pozisyonu	31
Şekil 3.11	Kürek Çekme Egzersizi	31
Şekil 3.12	Serratus Punch Başlangıç Pozisyonu	32
Şekil 3.13	Serratus Punch Egzersizi	32
Şekil 3.14	Skapular Retraksiyon Egzersizi Başlangıç Pozisyonu	32
Şekil 3.15	Skapular Retraksiyon Egzersizi (Reverse Flies)	32
Şekil 3.16	Bilateral Omuz Elevasyon Egzersizi (Front Raise) Başlangıç Pozisyonu	33
Şekil 3.17	Bilateral Omuz Elevasyon Egzersizi (Front Raise)	33
Şekil 3.18	Bent Over Egzersizi Başlangıç Pozisyonu	33
Şekil 3.19	Bent Over Egzersizi	33
Şekil 3.20	Unilateral Theraband Egzersizi Başlangıç Pozisyonu	34
Şekil 3.21	Unilateral Theraband Egzersizi	34
Şekil 3.22	Upright Row Egzersizi Başlangıç Pozisyonu	34
Şekil 3.23	Upright Row Egzersizi	34

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Omuz abduksiyonu boyunca eklem kinematikleri	15
Tablo 2.2. Omuz kompleksi kasları ve fonksiyonları	16
Tablo 4.1. Grupların fiziksel özellikleri	35
Tablo 4.2. Fonksiyonel durumun eğitim öncesinde gruplar arası karşılaştırılması	35
Tablo 4.3. Egzersiz eğitimi öncesi omuz elevasyonu boyunca dominant taraf klavikula elevasyon açılarının gruplar arası karşılaştırılması	36
Tablo 4.4. Egzersiz eğitimi öncesi omuz elevasyonu boyunca non-dominant taraf klavikula elevasyon açılarının gruplar arası karşılaştırılması	36
Tablo 4.5. Egzersiz eğitimi öncesi omuz abduksiyonu boyunca dominant taraf klavikula elevasyon açılarının gruplar arası karşılaştırılması	37
Tablo 4.6. Egzersiz eğitimi öncesi omuz abduksiyonu boyunca non-dominant taraf klavikula elevasyon açılarının gruplar arası karşılaştırılması	38
Tablo 4.7. Egzersiz eğitimi öncesi dominant taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması	38
Tablo 4.8. Egzersiz eğitimi öncesi non-dominant taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması	39
Tablo 4.9. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası omuz elevasyonu boyunca dominant taraf klavikula elevasyon açılarının grup içi karşılaştırılması	39
Tablo 4.10. Eğitim öncesi ve sonrası omuz elevasyonu boyunca non-dominant taraf klavikula elevasyon açılarının grup içi karşılaştırılması	40
Tablo 4.11. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası omuz abduksiyonu boyunca dominant taraf klavikula elevasyon açılarının grup içi karşılaştırılması	41

Tablo 4.12. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası omuz abduksiyonu boyunca non-dominant taraf klavikula elevasyon açılarının grup içi karşılaştırılması	42
Tablo 4.13. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası dominant taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon hareketlerinin grup içi karşılaştırılması	42
Tablo 4.14. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası non-dominant taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon hareketlerinin grup içi karşılaştırılması	43
Tablo 4.15. Eğitim öncesi ve sonrası fonksiyonel durumun grup içi karşılaştırmaları	43
Tablo 4.16. Eğitim öncesi ve sonrası fonksiyonel durum değerlerindeki farkın gruplar arasında karşılaştırılması	44

SİMGELER VE KISALTMALAR

SK	: Sternoklavikular Eklem
AK	: Akromioklavikular Eklem
GH	: Glenohumeral Eklem
ST	: Skapulotorasik
SKM	: Sternokleidomastoid kası
ISB	: Uluslararası Biyomekani Topluluğu
AL	: Akromial Landmark
AMC	: Acromial Marker Cluster
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
US	: Ultrason
NEH	: Normal Eklem Hareketi
Q-DASH	: Quick Disability of the Arm, Shoulder and Hand
SPADI	: Shoulder Pain And Disability Index
SDQ	: Shoulder Disability Questionnaire
VKİ	: Vücut Kütle İndeksi
NEH	: Normal Eklem Hareket
SPE	: Serratus Punch Egzersizi
ÜT	: Üst Trapez
OT	: Orta Trapez
SA	: Serratus Anterior
PM	: Pectoralis Minor
SPSS	: İstatistik Paket Programı
EÖ	: Eğitim Öncesi
ES	: Eğitim Sonrası
2D	: 2 Boyutlu
3D	: 3 Boyutlu
T3	: Torakal 3
X	: Aritmetik Ortalama
SD	: Standart Sapma

p : İstatistiksel Yanılma

kg : Kilogram

cm : Santimetre

N : Birey Sayısı



1. GİRİŞ

Kinematik olarak omuz, fırlatma hareketi sırasında kol rotasyonu için stabil bir platform sağlayan gövde ve kol arasındaki önemli bir bağlantıdır. Omuz kendine has ama eşleştirilmiş iki mekanizmadan oluşmaktadır (1). İlk olarak; skapula, klavikula, toraks gibi kemiklerden ve sternoklavikular (SK), akromioklavikular (AK) ve skapulotorasik (ST) eklemlerden oluşan kapalı bir zincir mekanizmasıdır. İkinci olarak skapula, humerus gibi kemiklerden ve glenohumeral (GH) eklemden oluşan bir açık zincir mekanizmasıdır. Üst ekstremitenin elevasyonu boyunca bu iki mekanizma arasındaki düzgünlük, koordinasyon, senkronizasyon etkileşimleri skapula humeral ritim olarak tanımlanır (2).

Skapula birçok yolla omuz fonksiyonuna katılır ve katkıda bulunur. İlk olarak gövde ve kol arasında anatomik ve kinematik bir bağlantı sağlar (3). Skapulunun ikinci fonksiyonu humeral başın eklem hareketleri için stabil bir soket sağlamaktır. Skapula humerusla birlikte koordineli bir biçimde hareket eder (4). Skapulada meydana gelen protraksiyon, retraksiyon, elevasyon ve depresyon, omuzun 30° skapular düzlem içindeki fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında humeral başı rotasyonun merkezinde tutar (5). Bu, istirahat sırasında glenohumeral eklemi stabilize etmek için rotator manşet tarafından maksimum konkavite/kompresyona ve stabiliteyi bozmadan mobiliteye izin verir (5, 6). Skapulunun üçüncü fonksiyonu; üst ekstremitenin elevasyonu boyunca rotator manşet'in açıklığı için yeterli alanı yaratmaktır. Üst, alt trapez, rhomboidler ve serratus anterior kaslarının alt parçasının aktivasyonu sonucu meydana gelen skapulunun retraksiyon ve protraksiyon hareketleri subakromial alanı arttırarak akromionun posterior tiltine izin verir. Sonuç olarak kol kaldırılırken büyük tuberkül için bir odacık oluşturur (7). Aşırı skapular protraksiyon subakromial impingement sendromla ilişkilendirilen öne tilt ile bağlantılıdır. (8). Skapula protraksiyonu gözlemlenen hastalarda omuz elevasyon hareketini tamamlayabilmek için lumbal lordozu arttırarak kompensasyon mekanizması geliştirirler (9).

Pektoral kemer; dorsalde skapula, ventralde klavikuladan oluşur ve iki kemik birbirine akromiokalvikular eklemle bağlanırlar. Skapula lateralde humerus başıyla, klavikula da medialde manibrium sternumla eklem yapar. Üst ekstremitte ile pektoral kemer arasındaki tek eklem önde kavikulanın medial tarafının manibrium sternumla yaptığı eklemdir. Normal şartlarda vertebral kolonla posteriorde başka bir kemik bağlantısı yoktur. Araştırmalarda klavikulaya atfedilen 4 temel fonksiyondan bahsedilir (10-13).

1. Kaslara tutunma yeri için bir çatı, yapı, iskelet sağlamak,

2. Omuz eklemının potansiyel hareket açıklığını arttırarak glenohumeral eklemi parasagittal bir düzlem içinde tutmak için bir destek oluşturmak,
3. Üst ekstremitenin destekleyici streslerini iskelet eksenine iletilmesini sağlamak
4. Servikal bölgeden üst ekstremiteye giren axillar nörovaskuler paketi korumak.

Cunningham C ve ark. (14) klavikulanın fonksiyonu sabit bir destek olarak bulunmak ve skapula maksimum hareketliyken sadece ligament ve kaslar yardımıyla pozisyonda tutarak üst ekstremitayı toraksa bağlamak olarak tanımlamışlardır. Bundan dolayı pektoral kemerin birincil fonksiyonu eklem zorlanmasını azaltma yoluyla üst ekstremita mobilitasını arttırmaktır ve dolayısıyla kavrama ve manuplatif aktiviteler için serbest bırakmaktır. İnsan pektoral kemeri, sadece itici aktivitelerde değil aynı zamanda yüzme, tırmanma gibi ekstremita abdüksiyonunun diğer hareketlerle birleştirildiği durumlarda kullanılan bir değişken olarak tanımlanabilmektedir (15).

Omuz SK, AK, GH eklem olmak üzere 3 major eklemde oluşan kompleks bir yapıdır. Her bir komponentin düzgün kinematiğe sahip olarak çalışması omuzun normal fonksiyonel hareketi için önemlidir (8, 16-19). Literatürde anormal SK ve AK eklem kinematiği impingement, instabilite, rotator manşet patolojisi ve omuz ağrısı gibi birçok sayıda omuzun disfonksiyonu olarak tanımlanır. İmpingement ve instabilitenin olduğu bireylerde, skapulanın artmış internal rotasyonu, azalmış yukarı rotasyonu, azalmış posterior tilti gibi skapula kinematiğinde oluşan değişiklikler bildirilmiştir (8, 16-19). Rasyid ve ark. (20) SK eklem disfonksiyonunun anormal skapular kanatlaşmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. SK eklemının skapulanın kinematiğini etkilediği gibi, skapulada gerçekleşen hareket ve mekanik değişikliklerin de klavikula hareketlerini etkilediği rapor edilmiştir (21). Kol elevasyonu boyunca SK ve AK eklemlerin skapular hareketle bağlantısı birçok araştırma ile kanıtlanmıştır (10, 22, 23).

Rachel ve ark. (24) klavikulanın retraksiyonunun skapulanın eksternal rotasyonu ile, klavikula elevasyonunun skapulanın yukarı doğru rotasyonu ve daha çok anterior tiltiyle, klavikula posterior rotasyonunun skapulanın posterior tilti ve daha çok yukarı doğru rotasyonu ile bağlantılı olduğunu bildirmişlerdir. Mc Clure ve ark. (25) sağlıklı bireylerde omuzun skapular düzlemdeki elevasyon hareketi sırasında klavikula elevasyon ve retraksiyon hareketleriyle birlikte, skapulanın yukarı rotasyonu, posterior tilti ve eksternal rotasyonu ile bağlantılı bir hareket paterni olduğunu gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak klavikula elevasyonunun skapulanın yukarı doğru rotasyonu ve anterior tiltiyle, SK eklemdeki posterior rotasyon skapulanın posterior tiltiyle, klavikulanın SK eklemdeki protraksiyon ve retraksiyonu skapulanın internal ve eksternal rotasyonu ile gerçekleşir (26).

Günümüze kadar asemptomatik ve semptomatik bireylerde klavikula ve skapula kinematığı üzerine yapılmış olan sınırlı sayıdaki çalışmalarda, skapular düzlemde 120° kol elevasyonu ile birlikte skapula yaklaşık 13°-5° aralığında posterior tilt, 11-50° aralığında yukarı doğru rotasyon ve 35-37° aralığında internal-eksternal rotasyon hareketi rapor edilmiştir (10, 22, 25-28). Klavikulanın SK ekleminde gerçekleşen elevasyon-depresyon 45°-10°, protraksiyon-retraksiyon 35° ve rotasyon 40°-50° aralığında hareketleri bildirilmiştir (22, 29-31)

Eğer anormal skapular hareket SK veya AK eklemden kaynaklanıyorsa bunu klavikula hareketlerini ölçmeksizin tanımlamak mümkün değildir. Omuz kompleksinin hareket analizlerine klavikula verilerinin eklenmesi tüm omuz kinematığının incelenmesine olanak sağlar (26).

Mc clure (25), Ludewig (26) ve Inmann (28) klavikulanın elevasyon, retraksiyon ve posterior rotasyon hareketlerini analiz etmişlerdir. Bizim çalışmamızda bu çalışmalardan farklı olarak klavikulanın elevasyonu, protraksiyonu ve retraksiyon hareketlerini 8 haftalık skapula stabilizasyon egzersiz eğitimi sonrasında analiz edilmiştir.

Skapula stabilizasyon egzersizlerinin farklı patolojilerden kaynaklanan omuz ekleminde meydana gelen ağrı, kuvvet, fonksiyonellik ve kinematik değişiklikler üzerine olan etkileri bilinmektedir (20, 32-39). Ancak skapula stabilizasyon egzersizlerinin klavikula hareketleri üzerine etkisi bilinmemektedir. Literatürde bu konu hakkında yapılmış bir araştırmaya ulaşamadığımız için çalışmamızın amacını bu doğrultuda belirledik.

Çalışmamızın amacı; skapular stabilizasyon egzersizlerinin, kolun skapular düzlemde meydana gelen elevasyon ve frontal düzlemde meydana gelen abdüksiyon hareketi boyunca klavikulanın hareketliliği üzerine olan etkilerini incelemektir.

Çalışmanın hipotezleri;

Hipotez 1: Skapula stabilizasyon egzersiz eğitimi klavikulanın elevasyon hareketini arttırır,

Hipotez 2: Skapula stabilizasyon egzersiz eğitimi klavikula protraksiyon ve retraksiyon hareketlerini arttırır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Omuz Eklemi Fonksiyonel Anatomisi

Omuz kompleksi skapula, klavikula, sternum, humerus ve kostaları içeren dört eklem kombinasyonundan meydana gelen vücudun en karmaşık eklemlerinden birisidir. Omuz eklemi üç anatomik ve bir fizyolojik eklemden meydana gelir (40).

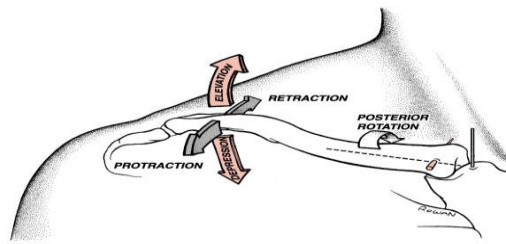
- Glenohumeral Eklem (GH)
- Akromioklavikular Eklem (AK)
- Sternoklavikular Eklem (SK)
- Skapulotorasik Eklem (ST)

2.1.1. Sternoklavikular Eklem

Omuzun bütün fonksiyonel hareketleri klavikulanın sternoklavikular (SK) ekleminde bir miktar hareketini gerektirir (40).

SK eklem osteokinematik hareketleri;

- Elevasyon
- Depresyon
- Protraksiyon
- Retraksiyon
- Anterior rotasyon
- Posterior rotasyon

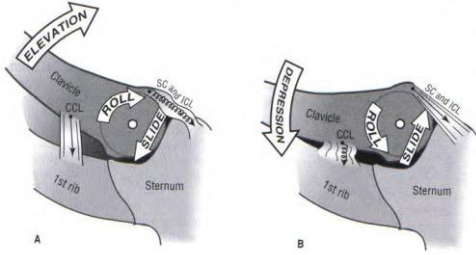


Şekil 2.1 Sternoklavikular Eklem Hareketleri (40)

Sternoklavikular eklem elevasyon ve depresyon

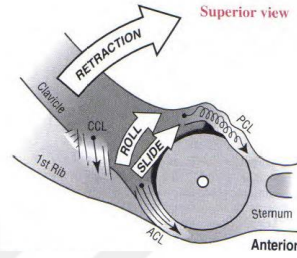
Klavikulanın SK ekleminde gerçekleştirdiği elevasyon-depresyon hareketi anterior-posterior rotasyon ekseninde yaklaşık frontal düzleme paralel olarak gerçekleşir (Şekil 2.1) (22, 31). Klavikulanın elevasyonu ve depresyonu skapulunun benzer hareketiyle ilişkilidir. Klavikulanın depresyon ve elevasyon artrokinematiği SK eklem longitudinal çapı boyunca

gerçekleşir. Klavikulanın elevasyonu, klavikulanın konveks yüzeyinin yukarı doğru yuvarlanması ve eşzamanlı olarak sternumun konkavitesi üzerinde aşağı doğru kaymasıyla gerçekleşir (Şekil 2.2A). Kostoklavikular ligamentin gerilmesi klavikulanın pozisyonunu stabilize etmesine yardım eder. Klavikulanın depresyonu, kemiğin aşağı doğru yuvarlanmasıyla ve yukarı doğru kaymasıyla gerçekleşir. Klavikula depresyonu sırasında SK ve interklavikular ligamentin gerilmesi sonucunda eklem stabilizasyonu sağlanır (Şekil 2.2B).



Şekil 2.2 (40)

SK Eklem Elevasyon Depresyonu



Şekil 2.3 (40)

SK Eklem Protraksiyon Retraksiyonu

Sternoklavikular eklem protraksiyon retraksiyon

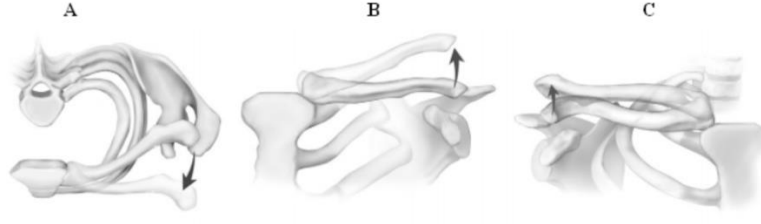
Klavikulanın protraksiyon ve retraksiyon vertikal rotasyon ekseninde yaklaşık horizontal düzleme paralel olarak gerçekleşir (Şekil 2.1) (22, 31, 41). Klavikulanın horizontal düzlemdaki hareketleri skapulanın benzer protraksiyon ve retraksiyon hareketi ile ilişkilidir.

Klavikulanın protraksiyon ve retraksiyon artrokinematiği SK eklem transvers çapı boyunca oluşur. Retraksiyon hareketi, sternumun konveks yüzeyinde klavikulanın posteriora doğru yuvarlanması ve kayması ile oluşur (Şekil 2.3). Retraksiyonun son noktasında kostoklavikular ligament ve akromioklavikular ligament lifleri gerilir.

Klavikulanın protraksiyon hareketi; klavikulanın sternumun konveks yüzeyinde anteriora doğru yuvarlanması ve kayması ile gerçekleşir (Şekil 2.3) (40).

Sternoklavikular eklem anterior-posterior rotasyon

SK ekleminde gerçekleşen üçüncü hareket kemiğin longitudinal ekseni etrafında klavikulanın rotasyonudur. Omuz fleksiyon ya da abduksiyonda iken klavikulanın superior kısmı yaklaşık 40°–50° posteriora döner (28-30). Kol vücut yanına dönerken klavikula orijinal pozisyonuna geri döner. Klavikular rotasyon, artiküler diskin lateral yüzü etrafında klavikula başının dönüşünü ile meydana gelir.



Şekil 2.4 Sternoklavikular Eklem Anterior-Posterior Rotasyonu (40)

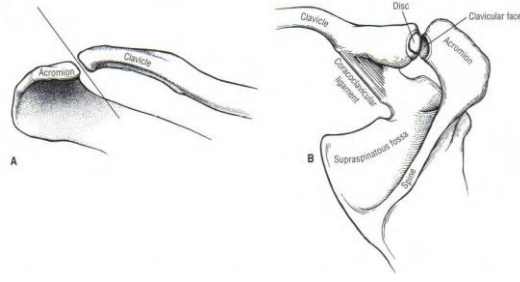
Sternoklavikular eklem stabilizasyonunu

- Anterior ve posterior sternoklavikular ligamentler
- İnterklavikular ligament
- Kostoklavikular ligament (Rhomboid ligament)
- Artiküler disk
- Sternothyroid kası
- Sternohyoid kası
- Sternokleidomastoid (SKM) kası

SK eklem anteriorda sternoklavikular ligament ve sternokleidomastoid kasının sternal başı ile posteriorda posterior sternoklavikular ligament ve Sternothyroid-Sternohyoid kasları tarafından güçlendirilen bir kapsül tarafından kapatılmıştır. Kapsülün iç kısmı synovial membranla birlikte seyredir. Sağ ve sol interklavikular ligament klavikulanın medial tarafları jugular çentik de birleştirir. Kostoklavikular ligament (Rhomboid ligament) klavikulanın inferior yüzünde 1. kostanın kartilajından kostal tuberositaya uzanan güçlü bir ligamentdir. Ön lifler superior ve lateral yönde oblik olarak seyredir ve klavikulanın göğüs kafesi üzerinde laterale kaymasına karşı koyarken, arka lifler superior ve medial yönde oblik olarak seyredir ve klavikulanın göğüs kafesi üzerinde mediale kaymasını önler. SK eklem hareketini sınırlayan en önemli bağıdır.

2.1.2. Akromioklavikular Eklem

AK eklem skapulanın akromionu ve klavikulanın lateral sonlanması arasındaki plana tipi eklemdir (40) (Şekil 2.5A). Eklem şekil olarak düzden hafif konveks ya da konkava farklılık gösterir. Ağırlıklı olarak düz eklem yüzeyi sebebiyle burada yuvarlanma ve kayma artrokinematiklerinden pek bahsedilemez.



Şekil 2.5 AK Eklem (40)

Akromioklavikular eklemi stabilizasyonu

- Superior akromioklavikular eklem kapsüler ligament
- İnférieur akromioklavikular eklem kapsüler ligament
- Deltoid ve üst trapez
- Korakoklavikular ligament
- Artiküler disk

Eklem stabilitesi akromioklavikular ve korakoklavikular ligamentler tarafından sağlanır (40). Superior kapsüler ligament üst trapez ve deltoid kasları vasıtasıyla güçlendirilmiştir. Akromioklavikular ligament eklemde antero-posterior stabilitesinden sorumludur. Korakoklavikular ligament eklemde uzakta bulunmasına rağmen akromion ile klavikula'yı birbirine bağlayan etkili bağıdır. Korakoklavikular ligament trapezoid ve conoid bölümlerinden oluşur. Bu bağı skapulohumeral uyumun sağlanmasında rolü olmasına rağmen birincil görevi AK eklemi desteklemektir. AK eklemdeki artiküler yüzeyler fibrokartilaj bir tabaka ile kaplanmıştır ve sıklıkla tam ya da kısmi bir artiküler disk tarafından ayrılır.

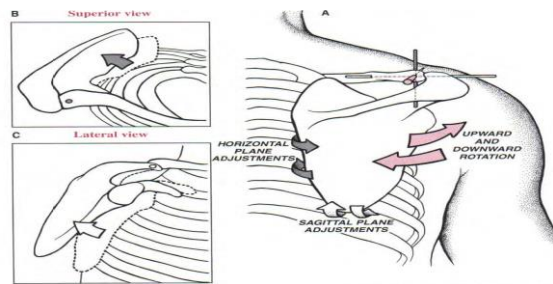
Akromioklavikular eklem kinematığı

AK eklemde primer fonksiyonu, skapulanın toraksın konturuna uygun değişimleri yapmasını sağlayacak olan medial ve lateral rotasyonlarını ve anterior-posterior yönde kaymalarını gerçekleştirmektir (40). SK ve AK eklem arasında fonksiyonel farklılıklar vardır. SK eklemde skapulanın genel paternlerine kılavuzluk eden göreceli geniş klavikula hareketlerine izin verir. AK eklem aksine skapulanın sıklıkla hafif ve ince hareketlerine izin verir. Skapulotoraks eklemdeki maksimum geniş hareketi sağlayan AK eklemdeki hafif hareketler fizyolojik olarak önemlidir (30). AK eklemde skapula hareketleri 3 serbest derecede tanımlanır (Şekil 2.6A).

- Yukarı ve Aşağı rotasyon
- Horizontal düzlemdeki rotasyonel ayarlamalar
- Sagittal düzlemdeki rotasyonel ayarlamalar

Akromioklavikular eklem yukarı ve aşağı rotasyon

Akromioklavikular eklemden gerçekleşen skapulanın yukarı rotasyonu klavikulaya göre yukarı ve dış doğru salınımı olarak gerçekleşir. Değişik raporlara göre 30°'ye kadar yukarı rotasyon ancak kol baş üzerine kaldırıldığı durumlarda gerçekleşebilir (29-31). Hareket, skapulotorasik eklemden tüm yukarı rotasyonun geniş bir komponentine katkıda bulunur (Şekil.2-6C). AK eklemden aşağı rotasyon mekanik olarak omuz adduksiyonu ya da ekstansiyonuyla ilişkili olan skapulanın anatomik pozisyonuna döndüğü harekettir. (Şekil 2.6)'daki resimde skapulanın aşağı ve yukarı rotasyonunu salt frontal düzlem hareketi olarak tasvir edilmesine karşın çoğu doğal hareketler skapular düzlem içinde gerçekleşir.



Şekil 2.6 AK Eklem Hareketleri (40)

AK eklemden skapulanın tam yukarı rotasyonu close-packed pozisyonu olarak düşünülüyor (42). Omuz hareketi boyunca AK eklemde sineradyografik gözlemlerde klavikulanın lateral sonlanması etrafında skapulanın küçük dönme ya da salınım hareketleri görülmüştür (43). Bunlar skapulanın ince rotasyonel ayarlamaları olarak ya da toraks üzerindeki yapılan total hareketi olarak tanımlanır.

Akromioklavikular eklem rotasyonel ayarlamalar

AK eklemden sagittal düzlem ayarlamaları anterior-posterior tilt skapulanın alt köşesinin tiltine veya toraksın posterior yüzeyine doğru uzaklaşması ve yakınlaşmasına neden olan bir medial-lateral eksen etrafında gerçekleşir. Rotasyonel ayarlamalar 10° ve 30° arasında bildirilmiştir (22, 30)

AK eklemden skapulanın horizontal düzlemdeki internal-external rotasyonu, medial kenarını toraksın posterior yüzeyine doğru uzaklaşması ve yakınlaşmasına neden olan horizontal düzlem ayarlamaları vertikal bir eksen etrafında gerçekleşir.

AK eklemden horizontal ve sagittal düzlem ayarlamaları skapulotorasik eklemden hareketin hem kalitesini hem de miktarını artırır. Bu rotasyonel ayarlamalar olmadan skapula

toraksa göre pozisyonunu değiştirme yeteneğini kaybeder ve klavikulanın keskin hareketlerini takip etmek zorunda kalır (40).

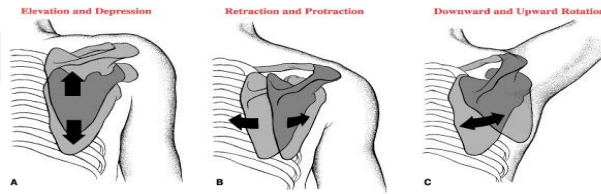
2.1.3. Skapulotorasik Eklem

Skapulotorasik eklem gerçek bir eklemden ziyade skapulanın anterior yüzü ile toraksın posterolateral yüzü arasındaki bir temas noktasıdır (44). Anatomik pozisyonda skapula 2. ve 7. kostalar arasında omurga ile medial kenarı arasında yaklaşık 6 cm (2.1/2 in) uzaklıkta lokalizedir (40).

Skapulotorasik eklem kinematiki

- Elevasyon ve depresyon
- Protraksiyon ve retraksiyon
- Yukarı ve aşağı rotasyon

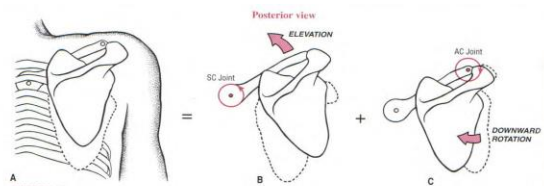
Skapulotorasik eklem hareketleri AK ve SK eklem hareketlerinin bir kompozisyonudur. Skapula ve toraks arasında oluşan hareketler SK ve AK eklemler arasındaki kooperasyonun bir sonucudur (40) (şekil 2.7)



şekil 2.7 ST Eklem (40)

Skapulotorasik eklem elevasyon ve depresyon

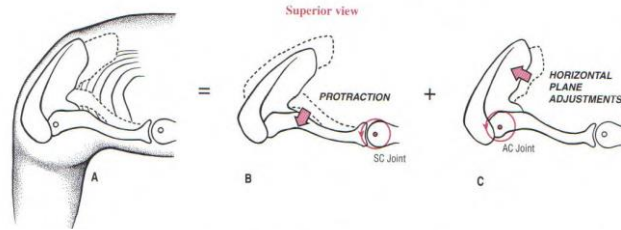
Skapulotorasik eklemden skapular elevasyon AK ve SK eklem rotasyonlarının bir kompozisyonudur. (şekil 2.8A). Omuz shrugging hareketi SK eklem etrafında klavikula elevasyonu sonucu olarak meydana gelir. (şekil 2.8B). Omuzun elevasyon hareketi sırasında AK eklemden gerçekleşen skapulanın aşağı rotasyonu skapulanın neredeyse vertikal olarak konumlanmasına izin verir. (şekil 2.8C). AK eklemden bu ek ayarlamalar skapulayı toraksla bir hizada tutmaya yardımcı olur. ST eklemden skapulanın depresyonu elevasyon için tanımlanan hareketin tersi olarak meydana gelir (40).



şekil 2.8 ST Eklem Elevasyon Depresyonu (40)

Skapulotorasik eklem protraksiyon ve retraksiyon

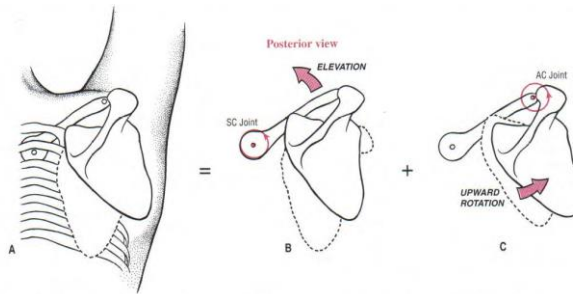
Skapulanın protraksiyonu hem AK hem SK eklemlerde horizontal düzlem rotasyonlarının bir toplamı şeklinde meydana gelir (Şekil 2.9A). Skapula SK eklem etrafında protrakte klavikulanın yolunu takip eder (Şekil 2.9B). AK eklem horizontal düzlemdeki ayarlamaların değişik miktarlarda katkıda bulunarak skapulotorasik protraksiyonun total miktarını genişletebilir (40) (Şekil 2.9C).



Şekil 2.9 ST Eklem Protraksiyon Retraksiyonu (40)

Skapulotorasik eklem yukarı ve aşağı rotasyon

Skapulanın tam yukarı rotasyonu (Şekil 2.10A) SK eklemlerde klavikular elevasyonun (Şekil 2.10B) ve AK eklemlerde skapular yukarı rotasyonunun (Şekil 2.10C) bir toplamı olarak gerçekleşir. Bu bir çift frontal düzlem rotasyonları, skapula rotasyonunun total 60° izin vererek, SK ve AK eklem eksenlerine neredeyse paralel olarak gerçekleşir (40).



Şekil 2.10 ST Eklem Yukarı Ve Aşağı Rotasyon (40)

2.1.4. Glenohumeral Eklem

Geniş konveks humerus başı ile konkav glenoid fossa arasında oluşan top-soket tipi bir eklemdir. Humerus başının artiküler yüzeyi skapular düzlemde tanımlanan 30° retroversiyonundan dolayı medial ve süperior yönlüdür. Humerus, boynu ile shaftı arasında 135 derecelik humeral inklinasyon açısına sahiptir. Bu pozisyonlamalar glenoid fossayla humerus başının karşılıklı olarak yerleşmesini sağlar. Humerus başının % 35'i glenoid fossanın yüzey alanı ile ilişkilidir (45). Glenoid fossanın artiküler yüzeyi humerus başının

sadece üçte birini karşılar. Eklem yüzeylerinin boyutundaki bu fark, eklem stabilitesi açısından dezavantajlıdır ancak geniş hareket açıklığına izin verir (40).

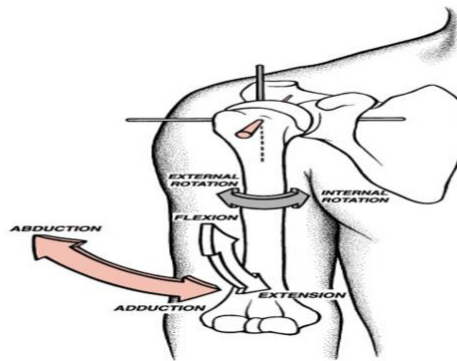
Glenoid fossa ve humerus başı hyalin bir kartilaj olan ve glenoid fossayı çevreleyen glenoid labrum olarak adlandırılan fibrokartilaj bir çerçeveye birlikte seyrederek. Biceps kasının uzun başı glenoid labrumun parsiyel bir uzantısı olarak ortaya çıkar. Glenoid fossanın tüm derinliğinin yaklaşık % 50'si glenoid labrumuna aittir (46).

Glenohumeral eklem kinematiği

Omuzda geniş bir hareket yeteneğine sahip olan GH eklemde primer olarak fleksiyon,-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, eksternal-internal rotasyon ve sekonder olarak horizontal abduksiyon-adduksiyon hareketleri meydana gelir (47).

- Abduksiyon- adduksiyon
- Fleksiyon-ekstansiyon
- İnternal-eksternal rotasyon

GH eklem frontal düzlem, anterior-posterior eksen de 0° - 120° abduksiyon-adduksiyon hareket genişliğine sahiptir. Omuz eklemi sagittal düzlem, medial-lateral eksen de 120° fleksiyon, 45° - 55° ekstansiyon hareketi yapar. GH eklemdeki abduksiyon ve fleksiyon hareketleri skapulotorasik eklemde oluşan 60° skapular yukarı rotasyonla birlikte yaklaşık olarak 180° dereceye tamamlanırlar. GH eklem anatomik pozisyonda horizontal düzlem, vertikal eksen de 60° - 70° eksternal rotasyon, 75° - 85° internal rotasyon hareketine izin verir. Omuz eklemine 90° abduksiyonda olduğu pozisyonda eksternal rotasyon hareket genişliği 90° 'ye ulaşabilir (Şekil 2.11) (48, 49)



Şekil 2.11 (40)

Glenohumeral eklem

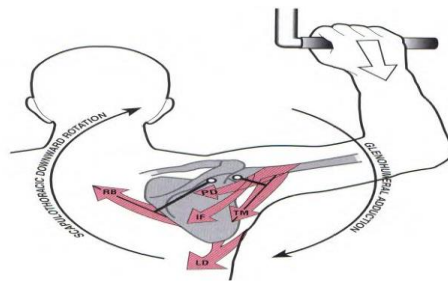
Glenohumeral eklem artrokinematığı

Omuz eklemi abduksiyon hareketi sırasında konveks humerus başı konkav glenoid kavitede eklemin longitudinal çapı boyunca yukarı doğru yuvarlanma, aşağı doğru kayma hareketini yapar. Adduksiyon hareketi sırasında aşağı doğru yuvarlanma, yukarı doğru kayma hareketini yapar. Fleksiyon-ekstansiyon humeral başın glenoid fossada bir nokta üzerinde yaptığı dönme hareketiyle gerçekleşir. Eksternal rotasyon glenoid fossa ve humeral başın eklemin transvers çapında yaptığı posteriora doğru yuvarlanma ve anteriora doğru kayma hareketiyle gerçekleşir. İnternal rotasyon hareketi eksternal rotasyonun yaptığı hareketlerin tam tersi yönünde kayma ve yuvarlanma hareketini yapar (40).

Glenohumeral eklemden artrokinematığın aktif kontrol

Sağlıklı omuzda rotator manşet GH eklemin aktif artrokinematığının çoğunluğunu kontrol eder (50). Horizontal olarak pozisyonlanmış supraspinatus kontraksiyonu glenoid fossaya direk olarak uyguladığı kompresyon kuvveti humeral başı yukarı doğru yuvarlanması sırasında fossaya karşı stabilize eder. Eklem yüzleri arasındaki kompresyon kuvveti omuz abduksiyonunun 0° dan 90° 'ye kadar olan kısmında vücut ağırlığının % 90 büyüklüğüne ulaşan lineer bir artış gösterir (51). Omuz elevasyonunun 60° - 120° arasında eklem kuvvetlerini yaymak için yüzey alanı maksimum artış yüzey alanındaki basıncı tolere edilebilir fizyolojik seviyede tutmaya yardım eder (52).

Teres majör, triseps kasının uzun başı, posterior deltoid, infraspinatus ve teres minör omuz adduksiyon ve ekstansiyonunda rol alan primer kaslardır. Tüm rotator manşet kasları omuz adduksiyonu ve ekstansiyonu boyunca aktiftirler. Dirence karşı omuz abduksiyonu sırasında rhomboidler ve teres majör arasında sinerjistik bir ilişki vardır. Pektoralis minör ve latissimus dorsi kasları rhomboidlere skapulanın aşağı doğru rotasyonunda yardım ederler (Şekil 2.12) (53).



Şekil 2.12 Skapulanın Aşağı Doğru Rotasyonu (40)

Glenohumeral eklem stabilizasyonu

- Rotator manşet kasları
- Glenohumeral (kapsüler) ligament
- Korakohumeral ligament
- Biseps kasının uzun başı
- Glenoid labrum

Glenohumeral eklemden statik stabilite

Kolun istirahatteki pozisyonunda GH eklem statik olarak kabul edilir. GH eklemden statik stabilite kontrolü; bir alt yüzeye karşı bir topun kompresyon mekanizması benzerliğine dayanır (54). GH eklemde bu pozisyondaki statik stabilitesi ilk olarak GH eklemde statik ‘locking’ (kilitleme) mekanizmasına ve ikincil olarak da glenoid fossayı hafifçe yukarı rotasyon pozisyonunda destekleyen supraspinatus kası tarafından oluşturulan bir kuvvete dayanır. Statik kilit mekanizması superior kapsüler yapıların ve gravite kuvvetinin oluşturduğu kuvvetlerin bileşkesi olan kompresyon kuvvetinden ve skapulohumeral postürden oluşur. İlginç olarak Basmajian ve Bazant (55) göstermiştir ki kola aşağı doğru traksiyon uygulandığında bile biseps, triseps ve orta deltoid gibi vertikal olarak seyreden kaslar genellikle statik stabiliteyi sağlamada aktif olarak yer almazlar.

Glenohumeral eklemden dinamik stabilite

GH eklemde dinamik stabilite kontrolü ve rotator manşet kaslarının normal istirahat uzunluğu ve fonksiyonel kuvvetleri GH eklemde dinamik stabilitesini sağlar.

- Biseps Brachii kası
- Supraspinatus kası
- Infraspinatus kası
- Teres Minor kası
- Subskapularis kası

2.1.5. Abduksiyon Sırasında Tüm Omuz Kinematikleri

Skapulohumeral ritim

Frontal düzlemde omuz abduksiyon kinematiği üzerinde yapılan en geniş çaplı çalışma 1944 de Inman tarafından yapılmıştır. GH eklem abduksiyon veya fleksiyonunun skapular yukarı rotasyonla birlikte ortaya çıktığı belirlenmiş ve ‘Skapulohumeral ritim’ olarak adlandırılmıştır (29). Skapulohumeral Ritim; her 3°’lik abduksiyonun 2°’si GH eklemde,

1°'side ST eklemden olmak üzere 2: 1 oranında gerçekleşmektedir. Literatürde farklı oranlara rağmen omuz hareketlerinin değerlendirilmesinde Inman'ın klasik 2:1 oranı geçerlilik göstermektedir.

Inman'ın çalışmalarını takiben skapular düzlem içindeki hareketlere vurgu yapılarak omuz abduksiyon kinematiği hakkında çalışmalar yapılmış ve çok az farklılıklar bildirilmiştir (56, 57). Örneğin Bagg ve Forrest glenohumeral –skapular rotasyon oranını, abduksiyonun 82°-21°'ler arasında 3.29:1, 139°-82°'ler arasında 1.71:1, 139°-170°'ler arasında 1,25:1 oranında bulmuşlardır (58)

Sternoklavikular ve akromioklavikular eklemlerin etkileşimi

Inman'ın araştırması 180°'lik omuz abduksiyonu sırasında ST eklemden meydana gelen toplam 60°'lik yukarı rotasyonuna SK ve AK eklemin katkısını ölçen ilk majör çalışmadır (29). Omuzun 180°'lik abduksiyonu erken (0°-90°) ve geç (90°-180°) faz olmak üzere ikiye ayrılır.

Erken Faz

Omuzun 0°-90° arasındaki abduksiyonu 60°'si GH eklemden 30°'si ST ekleminin yukarı rotasyonu hareketinin birleşimi olarak meydana gelir. ST eklemden 30° yukarı rotasyon ağırlıklı olarak SK eklemden klavikulanın 20°-25° elevasyonun ve AK eklemden 5°-10° yukarı rotasyonun birleşimi ile gerçekleşir. Skapuladaki horizontal ve sagittal düzlemdeki diğer destek rotasyonel ayarlamalar AK eklemden simultane olarak meydana gelir (40).

Geç Faz

Omuzun 90°-180° arasındaki abduksiyonu erken fazda olduğu gibi 2:1 oranında 60°'si GH eklemden 30° yukarı rotasyonu AK eklemden yapılmak suretiyle gerçekleşir. Omuz abduksiyonunun geç fazında klavikula SK eklemden sadece 5° elevasyon yapar, skapula AK eklemden 20°-25° yukarı doğru rotasyon yapar (40).

Tablo 2.1. Omuz abduksiyonu boyunca eklem kinematikleri

	SK eklem	AK eklem	ST eklem	GH eklem
Erken faz 0°-90°	25°elevasyon	5° yukarı rotasyon	30° yukarı rotasyon	60° abduksiyon
Geç faz 90°-180°	5°elevasyon 35° posterior rotasyon	25° yukarı rotasyon	30° yukarı rotasyon	60° abduksiyon
Total	30°elevasyon 35° posterior rotasyon	30° yukarı rotasyon	60° yukarı rotasyon	120° abduksiyon

Klavikulanın posterior rotasyonu

Inman ve ark. (29) omuz abduksiyonunun geç fazı sırasında klavikulanın yaklaşık posteriora 40° rotasyonunu ispatlamışlardır. Abduksiyon başlangıcında, skapula AK ekleme yukarı rotasyonuna başlar, nispeten sert KKL’i gerer. Klavikulanın konoid tüberkülüne aktarılan tension manivela şeklindeki klavikulayı posteriora doğru döndürür. Rotasyon KKL’in klavikula ekini korokoid çıkıntıya daha yakın olarak yerleştirir, ligamenti hafifçe boşaltır ve skapulaya yukarı rotasyonun son 30° tamamlamak için izin verir. Inman (29) bu mekanizmayı ”omuz hareketinin temel bir özelliği “ olarak tanımlamış ve ‘bu hareket olmaksızın omuz abduksiyonun imkansız’ olduğunu bildirmiştir.

2.2. Omuz Kompleksinin Bağları

- ❖ Glenohumeral Eklem Bağları
 - Glenohumeral bağ (süperior-medius-inferior)
 - Korakohumeral bağ
 - Transversum humeral bağ
- ❖ Sternoklavikular Eklem Bağları
 - Sternoklavikular anterior bağ
 - Sternoklavikular posterior bağ
 - İnterklavikular bağ
 - Kostaklavikular bağ

- ❖ Akromiyoklavikular Eklem Bağları
 - Superior akromiyoklavikular bağ
 - İnférieur akromiyoklavikular bağ
 - Korakoklavikular bağ
 - Korakoakromiyal bağ

2.3. Omuz Kompleksi Kasları

Omuz kompleksi kasları fonksiyonlarına göre (1) glenohumeral eklem kasları ve (2) periskapular kaslar olmak üzere iki ayrı gruba ayrılabilir (Tablo 2.1) (59).

Tablo 2.2. 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:	Subskapularis, 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 skapula, trapezius.
Skapular rotasyon:	Serratus anterior, trapezius, rhomboideus majör, rhomboideus minör.

Inman'ın (10) sınıflamasında skapular rotasyon yaptıran kaslar aksiyoskapular grup, glenohumeral eklemi koruyan kaslar, humerusu pozisyonlayan ve itici güç oluşturan kaslar aksiohumeral kaslar olarak belirtilmiştir.

Jobe ve Pink. (3) periskapular kasları; skapular rotasyon yaptıran kaslar olarak, diğerlerinin de glenohumeral eklemi koruyan, humerusu pozisyonlayan ve itici güç oluşturan kaslar olarak gruplandırmışlardır.

2.3.1. Periskapular Kaslar

Skapular rotasyon yaptıran kaslar

Serratus anterior, trapez, rhomboid major ve minör ve levator skapula skapulaya rotasyon yaptıran kaslardır (60). Levator skapula kası skapulanın elevasyonu ve aşağı doğru rotasyonundan sorumlu primer kastır. Rhomboideus majör ve Rhomboideus minör kasları skapulanın retraksiyonunda ve kısmen elevasyonunda görev alırlar. Levator skapula ile birlikte skapulanın aşağı rotasyonunu sağlarlar. Pectoralis minör; skapulanın depresyon, protraksiyon, aşağı rotasyon ve tilt hareketlerinden sorumludur. Serratus anterior ST ekleminde en önemli protraktördür özellikle SK eklemin vertikal eksen etrafındaki protraksiyonu için önemli bir kaldıraçtır (40) ve skapulanın göğüs kafesi üzerinde stabilizasyonunda görevlidir. Üst ve alt trapez kasları ile kuvvet çifti oluşturarak, kol elevasyonu sırasında skapulanın yukarı rotasyonunu sağlar.

Trapez kası fonksiyonel olarak üst, orta ve alt olmak üzere üç parçadan oluşur. Bu ayrımın nedeni, parçaların sahip olduğu farklı çekiş hatları dolayısıyla farklı hareketler açığa çıkartmasıdır. Üst trapez kasının primer görevi skapulanın elevasyonu ve yukarı rotasyonudur. Aynı zamanda skapulanın retraksiyon hareketinde görev alır. Orta trapez horizontal çekiş açısından dolayı primer görevi skapular retraksiyonudur. Aynı zamanda skapulanın yukarı rotasyon hareketine yardım eder. Alt trapez aşağı yöndeki diyagonal çekiş açısından dolayı, primer olarak skapulanın depresyon ve yukarı rotasyon hareketinde görevlidir. Aynı zamanda skapular retraksiyon hareketini sağlar. Trapez kasının her üç parçası aynı anda kasıldığında skapulaya retraksiyon yaptırır. Üst ve alt trapez kasları antagonist olarak çalışarak skapulaya elevasyon ve depresyon hareketi yaptırırlar (59). Şiddetli bir retraksiyon eforu sırasında rhomboidler elevasyon eğilimlileri alt trapezin depresyon eğilimi yoluyla nötralize edilir (40). Kol elevasyonu sırasında ise kuvvet çifti oluşturarak, skapulanın yukarı rotasyonunu sağlarlar. Alt ve orta trapez kasları skapulotorasik bileşkede stabilizatör olarak görevlidir (59). Kolun baş üzeri seviyeye kaldırılmasında trapez ve serratus anterior kasları önemli rol oynar (61)

2.3.2. Glenohumeral Eklem Kasları

Glenohumeral eklemi koruyan rotator manşet kasları

Humeral başın rotasyon ve depresyonunu ayarlamak ve konkavite/kompresyonunu sağlamak için çalışırlar. Supraspinatus kası humerus başının glenoid fossa içerisine fiksasyonunu sağlayan önemli bir stabilizatör kastır. İnfraspinatus omuza eksternal rotasyon

ve ekstansiyon yaptırır. Glenohumeral eklemin posterior stabilizasyonunda önemli rol oynar. Teres minör omuza eksternal rotasyon ve ekstansiyon yaptırır. Anatomik lokasyon ve fonksiyon olarak infraspinatus kasıyla yakın ilişkilidir. Subskapularis omuz internal rotasyon ve adduksiyonunda görevlidir. Glenohumeral eklemin anterior stabilizasyonunda önemli rol oynar (40).

Humerusu pozisyonlayan kaslar

Klavikulanın anterioruna yapışan omuz abduksiyon, fleksiyon, internal rotasyonunda görevli ön parçası, akromionun laterale yapışan omuz abduksiyonunda en etkili bölüm olan orta parçası, skapular spine'nin posterioruna yapışan omuz abduksiyon, ekstansiyon, hiperekstansiyon ve eksternal rotasyon yaptıran arka parçası olmak üzere üç kısımdan meydana gelen deltoid tarafından oluşturulur. Klavikular parça ve sternal parça olarak iki kısımdan oluşan omuz adduksiyon, internal rotasyon ve horizontal adduksiyonunda görev yapan Pectoralis majör ve omuz ekstansiyon, adduksiyon ve internal rotasyonunda görevli Latissimus dorsiyi içeren itici kaslar skapulaya yapışmazlar (60).

2.3.3. Skapulotorasik Eklem Kasları

Klavikula ve skapulanın elevasyonundan sorumlu kaslar üst trapez, levator skapula, daha az ölçüde rhomboidler. ST eklemin depresyonu alt trapez, latissimus dorsi, pektoralis minör ve subklavius tarafından yapılır. Serratus anterior kası ST eklemin önemli bir protraktördür. ST ekleminde orta trapez kası skapulayı retrakte etmek için en uygun bir kuvvet hattıdır. Rhomboidler ve alt trapez kasları sekonder retraktör olarak fonksiyon görürler. Kolun elevasyonunun esas komponenti olan skapulanın yukarı rotasyon hareketinin farklı derecelerinde serratus anterior ve trapezin tüm parçaları birlikte çalışırlar (40).

2.4. Kol Elevasyonundan Sorumlu Kaslar

Kolun'' elevasyon'' tabiri hareketin kesin bir düzlemi olmaksızın kolun baş üstüne aktif getirme hareketini tanımlar. Kolun elevasyonu sağlayan kaslar 3 gruba ayrılır; (1) GH ekleminde humerusu (abduksiyon veya fleksiyon gibi) eleve eden kaslar; (2) ST eklemin protraksiyonunu ve yukarı rotasyonunu kontrol eden skapular kaslar; (3) GH ekleminde artrokinematikleri ve dinamik stabiliteyi kontrol eden rotator manşet kasları (40).

(1) GH eklem kasları

Deltoid kası

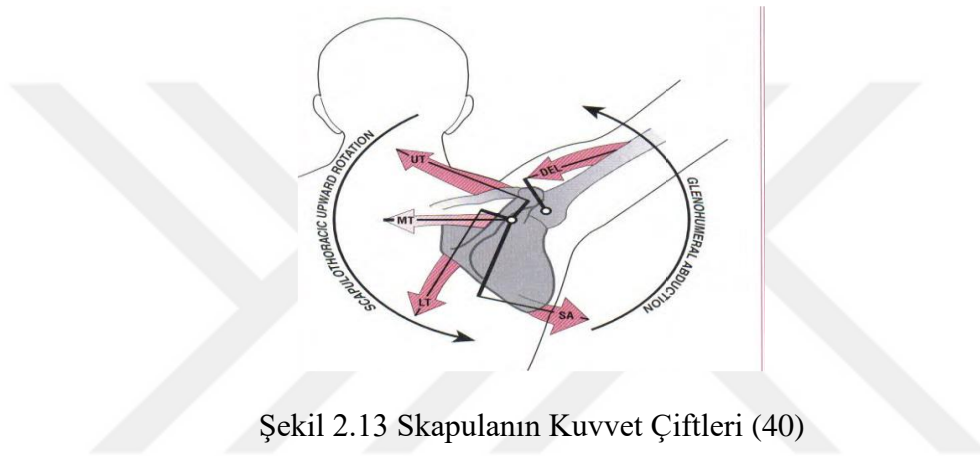
Supraspinatus kası

Korokobirakialis kası

- Biceps (uzun başı) kası
- (2) ST eklem kasları
- Serratus anterior kası
- Trapez kası
- (3) Rotator manşet kasları.

2.4.1. Skapulanın Kuvvet Çiftleri

Skapulayı yukarı döndüren kasların potansiyellerini analiz etmek için pratik bir yol sağlayan anterior-posterior yönde geçen skapulanın rotasyon eksenini abduksiyonun erken fazı boyunca omurgaya, abduksiyonu geç fazı boyunca akromiona yakındır (58). (Şekil 2.13).



Şekil 2.13 Skapulanın Kuvvet Çiftleri (40)

Serratus anteriorun alt lifleri ve trapezin üst ve alt lifleri skapulayı yukarı doğru döndüren bir kuvvet çifti şeklini formunu alır (Şekil 2.13). Her üç kasta skapulayı aynı yönde döndürürler. Serratus anterior bu hareket için daha geniş moment kolu nedeniyle en etkili yukarı rotatördür. Omuz abduksiyonunun geç fazı sırasında alt trapezin özellikle aktifliği gösterilmiştir. Üst trapezle karşılaştırıldığında abduksiyonunun başlangıcı sırasında EMG aktivasyon düzeyi önemli bir artış göstermiş, sonrasında hareket range boyunca aşamalı kademeli bir yükselişe artışa devam etmiştir. Üst trapez klavikulayı abduksiyonun erken fazı boyunca eleve etmelidir, aynı zamanda eş zamanlı olarak abduksiyonun geç fazı sırasında alt trapezin aşağı çekişini dengeler (Şekil 2.13). Skapulanın rotasyon ekseninde dönüşü vasıtasıyla çalışan orta trapezin kuvvet güç hattını gösteriyor. Bu durumda orta trapez yukarı rotasyon torkuna katkıda bulunmak için kaldırma gücüne zorlanır. Bu kas serratus anteriorun güçlü protraksiyon etkisini dengelemek için yardım eden rhomboidler ile birlikte skapulada gerekli retraksiyon kuvvetine katkıda bulunur. Kol elevasyonu sırasında boyunca serratus anterior ve orta trapez arasında net üstünlüğü yukarı dönen skapulanın son final retraksiyon-protraksiyon pozisyonu belirler (40).

Kolun elevasyonu boyunca serratus anterioru ve trapez skapular yukarı rotasyon mekanizmasının kontrol ederler. Serratus anterior bu hareket için daha fazla kaldıraç gücüne sahiptir. Her iki kas da yukarı rotasyon da hem sinerjistir hem de birbirine karşı agonist ve antagonisttir. Bu şekilde kısmen her birinin güçlü protraksiyon ve retraksiyonun potansiyeli limitlenir.

2.4.2. Kol Elevasyonu Boyunca Rotator Manşet Kaslarının Fonksiyonları

Kol baş üzerine kaldırıldığı zaman bütün Rotator manşet kaslarında EMG aktivitesinde artış gözlemlenmiştir (53). EMG aktivitesindeki bu artışın görülmesi (1) eklemden dinamik stabilitenin düzenleyicisi ve (2) eklemden artrokinematiğin aktif kontrolünde fonksiyon sahibi olduklarını gösterir (40).

2.4.3. GH Eklemden Dinamik Stabilite Düzenleyicileri

Humerus başı ve glenoid fossa arasındaki gevşek uyum GH eklemden geniş bir hareket range ne izin verir. Rotator manşetin esas fonksiyonu GH eklemden doğal stabilite eksikliğini kompanse etmektir. Rotator manşet kaslarının distal parçaları proksimal humerusa tutunmadan önce GH eklem kapsülüne karışarak eklem çevresinde koruyucu bir manşet formunu alır. Rotator manşet tarafından üretilen kuvvetler sadece humerusun aktif hareketini değil aynı zamanda humerus başının glenoid fossaya sentralizasyonunu ve stabilizasyonu sağlarlar. GH eklemden dinamik stabilizasyon bu yüzden sağlıklı bir muskuloskeletal sistem ve nöromusküler sistem gerektirir (40).

2.5. Kuvvet Çiftleri

Skapular stabilizasyon kasları; skapulanın hareketlerinin kontrolü için kuvvet çiftleri olarak fonksiyon görürler. Serratus anterior omuz pozisyonuna bağlı olarak skapulanın protraksiyon ve retraksiyon hareketlerini kontrol eder (60). Bu durum retraktör olarak çalışan rhomboidler ve üst-alt trapez kasları tarafından dengelenir. Skapular elevasyon üst trapez, levator skapula, üst serratus anteriorun birlikte çalışması sonucu ortaya çıkar. Skapular elevasyon, trapez ve serratus anteriorun alt parçalarının fonksiyonları sonucu oluşan skapular depresyon hareketi tarafından dengelenir (58, 62, 63).

Aktif omuz abduksiyonu sırasında deltoid ve rotator manşet kasları kuvvet çiftini meydana getirirler. Abduksiyon sırasında humerusun yukarı doğru yer değiştirmesine neden olan deltoid kasının oluşturduğu kuvvete karşı, supraspinatus kası tarafından humeral başa kompresyon kuvveti ve diğer rotator manşet kasları (subskapularis, infraspinatus ve teres minör) tarafından humeral başa aşağı doğru bir depresyon kuvveti ortaya çıkar (64). Hem

deltoid hem de supraspinatus tarafından kullanılan internal kol momentine karşı infraspinatus ve teres minör tarafından humeral başa eksternal rotasyona yaptırırlar (40).

2.6. Skapula Stabilizasyon Egzersizleri

Omuz kasları proksimal stabilizatörler ve distal stabilizatörler olmak üzere iki kategoriye ayrılırlar. Proksimal stabilizatörler trapez ve serratus anterior gibi kaslar omurga, kosta, kraniyumdan orijin alan ve skapula, klavikula üzerinde sonlanan kaslardan oluşur. Distal stabilizatörler deltoid ve biceps brachi gibi skapuladan, klavikuladan orijin alıp humerus ve önkolda sonlanan kaslardan oluşur. Tüm omuz kompleksinin optimal fonksiyonu proksimal ve distal stabilizatörlerin arasındaki fonksiyonel bir dayanışmaya dayanır. Örneğin deltoidin GH ekleminde etkili bir abduksiyon torku yaratabilmesi için skapula serratus anterior tarafından toraksa karşı uygun bir şekilde stabilize edilmelidir. Serratus anterior paralizinde deltoid kası tam abduksiyon açığa çıkarmakta yetersiz kalabilir.

Serratus anterior ST eklemin önemli bir protraktör kasıdır. Serratus anterior paralizi ya da zayıflığı normal omuz kinezyolojisinde önemli karışıklığa neden olur. Serratus anterior kasının komple paralizi olan kişiler kolunu 90° abduksiyonun üstüne çıkaramazlar (40). Aslında araştırmalar göstermiştir ki, kronik impingement hastalarında serratus anterior kasının EMG aktivitesinde ve skapulanın yukarı rotasyon hareketinde azalma gözlenlenmiştir (8). Omuz instabilite (65, 66), boyun ağrısı (67), rotator manşet tendinopatisi, subakromial impingement (8, 68) gibi vakalarda skapulanın pozisyonu ve hareketleri değişmiştir.

Araştırmacıların omuz elevasyonu sırasında skapulayı, rotasyon merkezi olarak kabul ettikleri çalışmalarda skapula hareketlerine farklı kasların katkısı ile ilgili sonuçlar bildirilmiştir. (1, 58, 69). ST ekleminde orta trapez kası skapulayı retrakte etmek için en uygun bir kuvvet (güç) hattıdır. Rhomboidler ve alt trapez kasları sekonder retraktör olarak fonksiyon görürler (40). Skapular retraksiyon egzersizlerinin, seçici trapez kas aktivasyonu sağladıkları bilinmektedir (70). Literatürde, bu egzersizler çeşitli çalışmalarda farklı metotlarda kullanılmış ve değişen oranlarda trapez kas aktivasyonu bulunmuştur (70-72). Klinikte çok kullanılan elastik dirençli skapular retraksiyon egzersizlerinin de seçici trapez kas aktivasyonu yaptığı düşünülmektedir (73).

Skapular egzersizlerin skapular diskinezi (38, 74, 75) ve subakromial impingement sendromuna (75-77) sahip hastaların rehabilitasyon programında yer alması gerektiğini bildiren çalışmalar vardır. Çünkü müsküler sistem hem istirahat hem de omuz hareketleri sırasında skapulanın pozisyonuna katkı sağlayan en önemli unsurdur (37). Omuz eklemi disfonksiyonu ve omuz ağrısı olan 20 hastaya bir ay süreyle skapulotorasik eklemin aktif-

pasif hareketleri, periskapular kaslara egzersiz ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik eklem kontrol çalışması uygulanmış. Çalışma sonucunda uygulamanın omuz disfonksiyonuna sahip hastalarda ekili olabileceği bildirilmiştir (37). Benzer bir çalışmada tetrapleji hastalarında skapular kasların özel çalışması omuz kuvveti, enduransı, ve fonksiyonu için fayda sağlamıştır ve rehabilitasyon programının bir parçası olması gerektiği rapor edilmiştir (78).

Skapula stabilizasyon egzersizlerinin farklı egzersiz programları ile karşılaştırılmasının yapıldığı çalışmalardan birisi Muanchat ve ark. (79) tarafından yapılmıştır. Skapular stabilizasyon egzersizleri ile genel egzersizleri karşılaştırdıkları çalışmada her iki egzersiz programının skapular kas kuvvetinde artış sağladığını bildirmişlerdir. Mohamamd ve ark. (74) skapular diskinezili hastalarda skapular kinematikde seçilmiş skapula stabilizasyon egzersizleriyle bilinçli kontrol çalışmasının karşılaştırıldığı araştırmada her iki yönteminde bu hastalarda skapula hareketlerini ve oryantasyonunu etkilediğini bildirmişlerdir.

Skapula stabilizasyon egzersizlerinin farklı patolojilerden kaynaklanan kinematik, ağrı, fonksiyonellik ve kuvvet değişikliklerine olan etkileri üzerine yapılmış bir çok çalışma bulunmaktadır (20, 32-39). Kronik mekanik boyun ağrısı olan hastaların tedavisinde skapulotorasik stabilizasyon egzersizlerinin faydalı olabileceği bildirilmiştir (80). İnme sonrası hemiplejik hastalarda yapılan 8 haftalık programda olguların hemiplejik taraf ekstremité üzerinde ayakta durma sırasında yapılan skapular stabilizasyon egzersizlerinin el fonksiyonu ve yürüme yeteneği üzerinde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (81). Sung-Min ve ark. (82) skapular aşağı doğru rotasyon sendromuna sahip olgularda 6 haftalık skapular yukarı rotasyon egzersiz programı skapular ve klavikular hizalanmayı geliştirmek ve scapular yukarı rotator kasların kuvvetini arttırmak için etkili olduğunu bildirmişlerdir.

2.7. Hareket Analiz Yöntemleri

Bugün omuz hareketleri sırasında normal klavikula hareketleri, temelde SK ve AK eklem hareketleri hakkında bilinenler geçmişte yapılan az sayıda çalışmaya dayanmaktadır (10, 22, 25, 30). Bu konudaki ilk çalışma Inmann ve ark. (10) tarafından yapılmıştır. Normal omuz fonksiyonlarını kapsamlı olarak araştırdıkları çalışmalarının bir bölümünde klavikula hareket ve pozisyon ölçümü yapmışlardır Omuz fleksiyon veya abduksiyonu boyunca SK eklemdaki klavikular elevasyonu ve posterior rotasyonu tanımladıkları çalışmalarında klavikula içine yerleştirilen bir iğne ve 2-D radyografik verileri birleştirmişlerdir. Daha sonra diğer araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalarda, indirekt (25) veya statik (22, 30) ölçüm

teknikleri kullanılarak frontal veya skapular düzlemde kol elevasyonu sırasında SK ekleminde oluşan elevasyon hareketine ilave olarak klavikular retraksiyon hareketide tanımlanmıştır. Ancak bu çalışmaların hiçbiri doğrudan klavikulanın 3-D hareketlerinin tamamını değerlendirmemişlerdir.

Ludewig ve ark. (26) humerus, toraks ve klavikulanın 3-D oryantasyon ve pozisyonunu yüzeyel sensörlerin yer aldığı elektromanyetik hareket değerlendirme sistemi kullanarak ölçmüşlerdir. Rachael ve ark. (24) Skapular düzlemde humeral elevasyonu boyunca AK ekleminde klavikulaya göre skapulada oluşan 3-D hareketlerini analiz ettikleri araştırmalarında da elektromanyetik ölçüm sistemi kullanmışlardır. Manyetik pozisyon ve oryantasyon ölçüm sistemleri düşük frekanslı manyetik alan teknolojilerinden faydalanılarak üretilmiştir. Kullanılan sensörün, bir kaynağa göre pozisyon ve oryantasyonu belirlenmek suretiyle ölçüm yapılır. Bu sistemlerin kinezyoloji alanında biyomekanik analizlerde kullanmak için yararlı ve başarılı olduğunu çalışmalarda bildirilmiştir (83).

Ludewig ve ark. (84) bir çalışmalarında dinamik humeral hareketi ölçmek için kullanılan kemiğe sabitlenmiş sensör ile yüzeyel sensör ölçümlerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda yüzeyel sensör ölçümlerinin 8° den daha az hata payıyla yavaş hızlarda kullanılabileceğini rapor etmişlerdir. Sonuçların farklı hareketlerle, farklı hızlarla, genel fiziksel durumla, yaş ve vücut ağırlığıyla değişiklik gösterebileceğini belirtmişlerdir.

Skapular diskinezinin belirlenmesinde skapulanın üç yönlü hareketlerinin klinik değerlendirmesi için elektromanyetik kinematik hareket analiz sistem, 3 boyutlu dijital sistem, görsel gözlem, doğrusal ölçümler ve koreksiyon manevralarını içeren farklı metotlardan söz edilebilir. Örneğin De Vita ve ark.(85) skapulanın pozisyonunu ölçmek için akromion ile 3. torasik vertebranın spinöz çıkıntısı arasındaki uzaklığı doğrusal bir materyal ile ölçmüştür. Kibler (86) skapulanın lateral kaymasını humeral abduksiyonun üç farklı noktasında skapula alt ucunun en yakın spinöz çıkıntıya olan uzaklığını doğrusal olarak ölçmüştür.

Geçmişde ve günümüzde skapular hareketin klinik olarak uygun analizi kemik çıkıntılar ve yüzeyel markerlar (işaretler) kullanılarak yapılan 3 boyutlu çalışmalarda yürütülmüştür (17, 24, 25, 87). Yansıtıcı (cilt işaretleri) markerların kullanılarak skapula hareketlerini ölçmek için; Uluslararası Biyomekani Topluluğu (ISB) skapulanın anatomik 3 noktasının işaretlenerek yapıldığı 3 Akromial Landmark (3AL) metodunu önerirken (88), Van Andel ve ark. (89) Acromial Marker Cluster (AMC) metodunu önermektedirler. Omuz fleksiyonu sırasında her iki yönteminde doğruluk ve geçerliliğinin değerlendirildiği çalışmada AMC metodunun 3AL metoduna göre daha kesin sonuçlar verdiği ama her iki metodunda geçerliliğinin benzer olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer bir çalışmada skapulanın üç yönde

hareketi için optoelektronik izleme sistemi ile kemiğe göre cilt hareketleri nedeniyle oluşan skapular lokalizasyon hatalarını belirlemek için yapılan çalışmada hareket halinde ve statik durumda hesaplanan pozisyonlar arasında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır (90) .

Son dönemde Gutierrez ve ark. (91) tarafından klavikula hareketlerini tanımlamak amacıyla klavikula üzerine 3 adet iğne yerleştirerek bir araştırma yapmışlardır. Araştırmalarında kemiğin direk ölçümünün ve klavikulada 3 tane işaretleyicinin kullanılmasının klavikulanın artrokinematik ve osteokinematik hareketlerinin tanımlanmasına imkan vereceğini rapor etmişlerdir.



3. BİREYLER ve YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmamızın amacı; skapular stabilizasyon egzersizlerinin, kolun skapular düzlemde meydana gelen elevasyon ve frontal düzlemde meydana gelen abdüksiyon hareketi boyunca klavikulanın hareketliliği üzerine olan etkilerini incelemektir.

Çalışmamıza Gaziantep Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğü Yaz Okulu Kapsamında başvuru yapan 12-14 yaş aralığında bulunan sağlıklı 80 adölesan kız öğrenci katıldı.

Çalışmaya katılan 80 kişi rastgele yöntemle kapalı zarf usulü ile 40 kişi kontrol grubu, 40 kişi çalışma grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı (Şekil 3.1). Ancak çalışma 40 kişinin eğitimi yarıda bırakması ve çalışmanın daha sonra dominant ve non-dominant taraf olarak düzenlenmesi nedeniyle çalışma grubunda sol dominant olan 3 kişinin uzaklaştırılması ile 37 kişiyle tamamlanabildi. Çalışma 20 kişi kontrol grubu, 17 kişi çalışma grubu olarak tamamlandı.

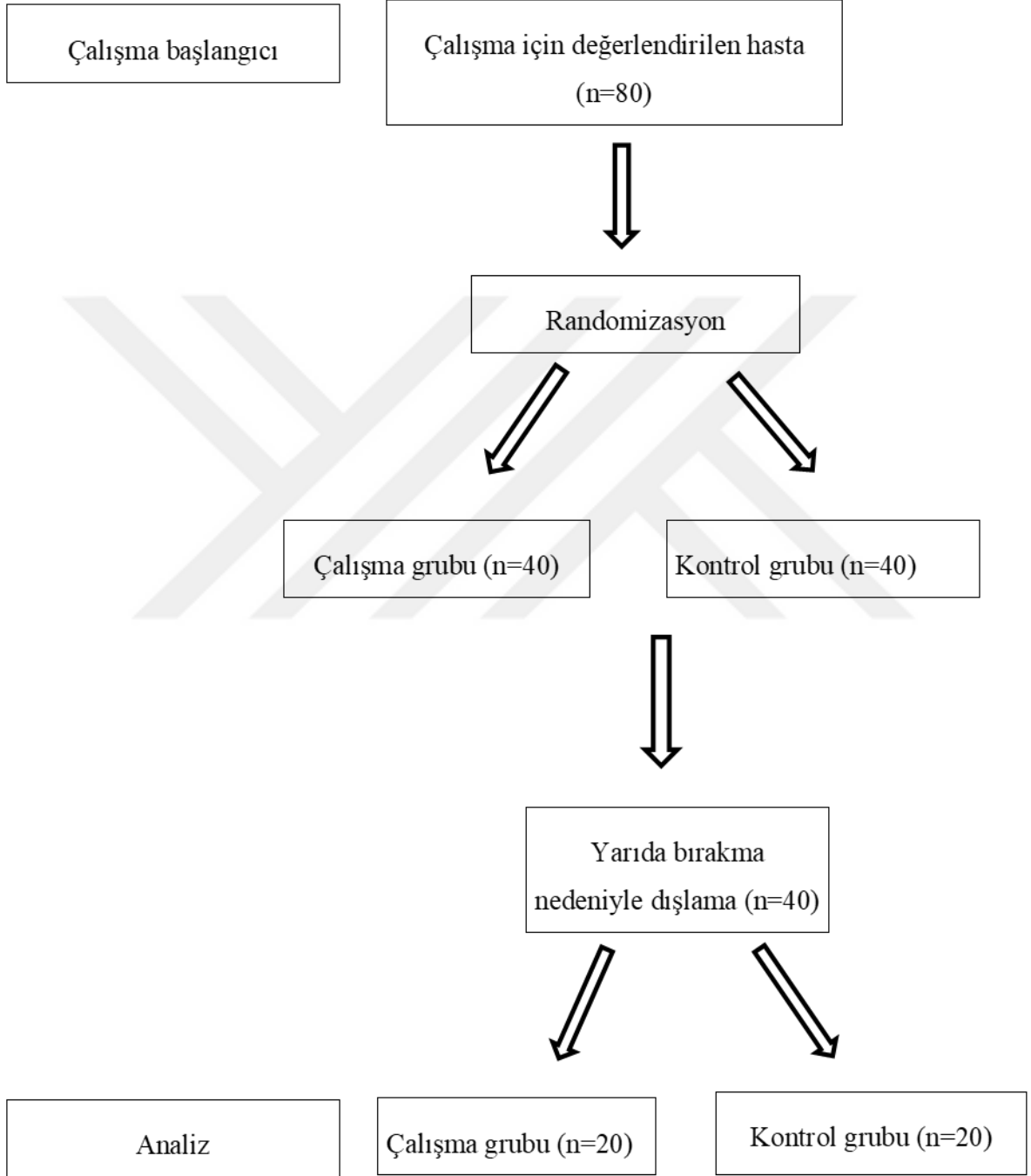
Çalışmaya katılan tüm bireylere çalışma öncesinde, araştırmanın amacı ve süresi, değerlendirme formları ve yapılan değerlendirmeler, video çekimlerinin nasıl ve hangi şartlarda yapılacağı hakkında sözlü olarak bilgi verildi ve “Gönüllü Veli Bilgilendirme ve Olur (Rıza) Formu” imzalatıldı (EK 1). Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu onayı, 25.07.2017 tarihinde 2017 – 08 numaralı izni ile kabul edilmiştir (EK 2).

Çalışmaya dahil edilme kriterlerimiz;

- Üst ekstremiteye ait herhangi bir yaralanma geçirmemiş olmak.
- 12-14 yaşları arasında olmak.
- Üst ekstremitte kas kuvvetinin 4 ve 5 değerinde olması.
- Üst ekstremitte normal eklem hareketinde limitasyon olmaması.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterlerimiz;

- Çalışmaya gönüllü olmamak.
- Herhangi bir üst ekstremitte patolojisine sahip olmak.
- Fonksiyonel ya da yapısal skolyozu bulunmak
- 12-14 yaş aralığında olmamak.
- Üst ekstremitte kas kuvvetinin 4 ve 5 değerinin altında olması.
- Üst ekstremitte normal eklem hareketinde limitasyon bulunması



Şekil 3.1. Araştırma Akış Diyagramı

3.2. Yöntem

Eğitim öncesinde çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygunluğu tespit edilen tüm bireylerin egzersiz eğitimi başlangıcından bir hafta önce ilk değerlendirmeleri yapıldı. 8 haftanın sonunda fiziksel aktivite programını tamamlayan bireylerin ikinci değerlendirmeleri yapılarak eğitim sonlandırıldı.

Değerlendirmede uygulanan yöntemler;

1. Hikaye
2. Eklem Hareket açıklığı
3. Video Analiz Yöntemi
4. Quick Dash Türkçe

Çalışma ve kontrol grubunda bulunan bireyler; haftada 3 gün, 8 hafta boyunca yaz okulu kapsamında verilen fiziksel aktivite programına devam etti. Çalışma grubuna, fiziksel aktivite programına ek olarak haftada 3 gün 8 hafta boyunca skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi verildi.

3.2.1. Hikâye

Programın öncesinde çalışmaya katılan bireylerin fiziksel özellikleri yaş, boy, vücut ağırlığı, dominant el ve üst ekstremiteye ait herhangi bir yaralanma ya da patolojiyle ilgili tıbbi hikâyeleri kaydedildi. Bireylerin vücut kütle indeksi (VKİ), vücut ağırlığı/boy² formülü ile hesaplandı (40).

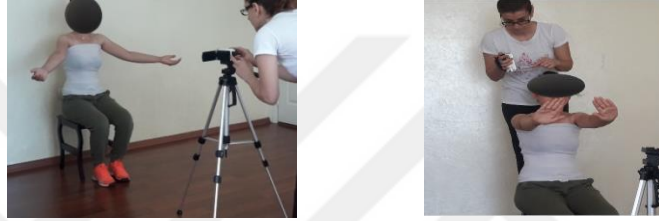
3.2.2. Eklem hareket açıklığı

Omuz eklem hareket açıklığını değerlendirmek amacıyla omuz fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, horizontal abduksiyon-adduksiyon, internal-eksternal rotasyon hareketlerine yönelik universal gonyometri kullanılarak gonyometrik ölçüm yapıldı. Universal Gonyometri; kullanım pratikliği, ucuz ve kolayca elde edilebilmesi nedeniyle kliniklerde sıklıkla kullanılır ve eklem hareketlerini 180-360 derecelik kadranı sayesinde ölçen bir yöntemdir (92).

Normal eklem hareket (NEH) açıklığı için ölçümlerde Kendall ve McCreary'nin sınırları göz önünde tutuldu (93). Bireylerin aktif omuz NEH ölçüm sonuçları derece cinsinden, egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası olarak kaydedildi.

3.2.3. Video analiz yöntemi

Klavikula elevasyon, protraksiyon ve retraksiyon hareketlerinin analizi amacıyla tüm bireylerin omuzun aktif abduksiyon, skapular düzlem elevasyon, protraksiyon ve retraksiyon hareketleri boyunca video (Samsung HMX-F90PRC) kayıtları yapıldı. Standart bir video kaydı için omuz abduksiyon ve skapular düzlem elevasyon kayıtları yapılırken kamera sabit bir tripodla ve ölçüm yapılacak birey arasında 1 m mesafe kalacak şekilde bireyin anterioruna, omuz protraksiyon ve retraksiyon kayıtları yapılırken bireyin omuz kuşağının $\frac{1}{2}$ m superiorunda konumlandırıldı (Şekil 3.2). Bireyin bütün omuz hareketlerinin ölçümleri kol ve arka desteği bulunmayan bir taburede oturtularak yapıldı. Bireylere video çekimi öncesinde hareketleri tam olarak yapabilmeleri için eğitim verildi.



Şekil 3.2 Çekim Pozisyonları

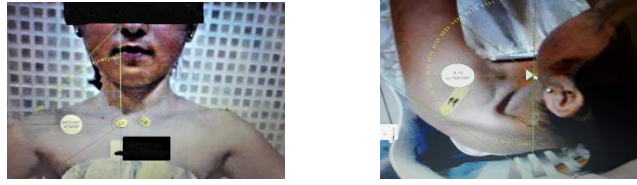
Tüm bireyler sağ ve sol omuz olmak üzere bilateral olarak değerlendirmeye alındı. Her bireyde sağ ve sol klavikula ayrı ayrı değerlendirildi. Klavikula hareketlerinin analizi için literatürde verilen referans noktaları dikkate alındı (97). Bu nedenle değerlendirmeler için bulunduğu yüzeye yapışabilme özelliğine sahip işaretleyiciler video kayıtları başlamadan önce klavikulanın sternal ucu ve skapulanın akromionu gibi anatomik referans noktalarına yerleştirildi (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Anatomik Referans Noktaları

Anatomik olarak SK eklemden AK ekleme uzanan vektör klavikulanın yerleşimini ifade eder (97, 98). Dolayısıyla klavikula protraksiyon-retraksiyon açısı transvers düzlemde SK ve AK eklem boyunca uzanan vektör ile toraks arasındaki açı ile değerlendirilir. Klavikula elevasyonu-depresyonu frontal düzlemde klavikula vektörü ile toraks arasındaki açı ile değerlendirilir (97-99). Bizim çalışmamızda da klavikula hareketlerinin açısal değerlendirmeleri geçmiş çalışmalarda (97-99) ifade edildiği gibi klavikula üzerindeki referans noktalarının toraksa göre yaptığı açı değeri dikkate alınarak yapıldı. Omuz

abduksiyonu ve skapular düzlemde elevasyonu boyunca klavikulada meydana gelen açısal değerler MB-Ruler, (the triangular screen ruler, 5.0 (Markus Bader-MB-Software Solutions, Iffezheim, Germany) bilgisayar programı kullanılarak ölçüldü (Şekil 3.4).



Şekil 3.4

MB-Ruler (the triangular screen ruler) program kullanımı

Klavikula elevasyon değerleri için omuzun 0°, 60°, 90°, 120°, 150°de abduksiyon ve 30°, 60°, 90°, 120° ve 150°de skapular düzlem elevasyon açılarında ölçüm yapıldı. Omuzun anatomik duruş pozisyonu klavikulanın protraksiyon ve retraksiyon hareket ölçümü için başlangıç değeri olarak alındı. Ortalama klavikula retraksiyon pozisyonu kolun fleksiyonu boyunca değişmeden kalırken, skapular ve frontal düzlem de yapılan kol elevasyonları sırasında artarak devam eder (26). Bundan dolayı çalışmamızda klavikula protraksiyonu omuzun sagittal düzlemde 90 fleksiyon, dirsek tam ekstansiyon pozisyonunda iken anterior yönde gerçekleştirdiği protraksiyon hareketinin en son noktasında, klavikula retraksiyonu ise omuzun aynı pozisyonda skapula retraksiyonu yaptığı en son noktasında ölçüm yapıldı.

Video kaydı boyunca eklem hareketlerinin tam sınırlarda yapılması için bireye eğitimler sırasında verilen sözel komutların aynısı tekrar edildi. Omuzun protraksiyon hareketi için “ Ellerinizi iterek omuzunuzu öne doğru alın”, omuzun retraksiyon hareketi için “ Kol pozisyonunuzu bozmadan omuzunuzu geriye doğru alın” şeklinde komutlar verildi.

3.2.4. Fonksiyonel durumun değerlendirmesi

Üst ekstremitte fonksiyonellik durumu, Türkçe versiyon ve kültürel adaptasyonu yapılmış olan ve sadece üst ekstremitte değerlendirilmesi için kullanılan Kol, Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi Quick DASH (Q-DASH) ile değerlendirildi (100). Toplam puanın 100 olduğu ve yüksek puanların daha fazla özrü gösterdiği ankette puanlama 5 dereceli bir sistem üzerinden yapılmaktadır. 5 değeri aktiviteyi hiç yapamama, 4 değeri aşırı derecede ya da bir hayli zorluk, 3 değeri orta derecede zorluk ya da kısıtlılık, 2 değeri hafif derecede zorluk, kısıtlılık ya da az engel, 1 değeri ise zorluk, kısıtlılık ya da engel yok anlamını taşımaktadır. Skorlar cevaplanmış soruların toplam puanının cevaplanmış soru sayısına oranının bir eksiğinin 25 ile çarpılması ile hesaplanır. Eğer ankette birden fazla cevaplanmamış soru varsa skor hesaplanamaz.

3.3. Skapular Stabilizasyon Egzersiz Eğitimi

Çalışma ve kontrol grubundaki bireyler haftada 3 gün, 8 hafta boyunca fiziksel aktivite programına devam ederken, çalışma grubuna fiziksel aktivite programına ek olarak skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi verildi. Egzersiz eğitimi; 0-4 haftalarda sarı theraband, 4-8 haftalarda kırmızı theraband kullanılarak yapıldı. Skapular stabilizasyon egzersizleri 0-2 haftalarda 2x8, 2-4 haftalarda 2x10, 4-8 haftalarda 2x10 set ve tekrar sayılarında yapıldı. Her set arasında 3 dakika dinlenme süresi verildi.

Çalışma grubuna uygulanan egzersizler

- Şınav Egzersizi
- T- W Egzersizleri
- Kürek Çekme Egzersizi
- Serratus Punch Egzersizi (SPE)
- Skapular Retraksiyon Egzersizi (Reverse Flies)
- Bilateral Omuz Elevasyonu Egzersizi (Front Raise)
- Bent Over
- Unilateral Theraband Egzersizi
- Upright Row

Şınav egzersizi

Duvara karşı ya da yerde yapılan Modifiye push-up plus egzersizi serratus anterior ve pektoralis minör kasını aynı derecelerde aktive eder (101).

Serratus anterior, skapulanın stabilizasyon ve dinamik hareketlerinden sorumlu olan primer kastır. Şınav egzersizi serratus anterior kasının kuvvetlendirilmesini amaçlar (102). Güç, kuvvet ve endurans arttırmak için dar ve geniş şınav egzersizlerinin etkileri açısından dar şınav lehine olmak üzere anlamlı farklar bulunmuştur (103).

Çalışmamızda şınav egzersizi için bireyler gövde yüzüstü pozisyonda yerle temasta olacak biçimde başlangıç pozisyonuna yerleştirildiler (Şekil 3.5). Bireylerden dirseklerini düzleştirerek gövdesini düz bir hatta olacak biçimde yukarı doğru itmeleri ve bu pozisyonda 5 saniye bekledikten sonra başlangıç pozisyonuna geri dönmeleri sağlandı (Şekil 3.6). Şınav egzersizi 0-2 haftalarda 2x8, 2-4 haftalarda 2x10, 4-8 haftalarda 2x10 tekrarlı olarak uygulandı.



Şekil 3.5



Şekil 3.6

Şınav Egzersizi

T ve W egzersizleri

Egzersiz, skapulanın medial stabilizasyonunu sağlayan orta trapez ve rhomboid kaslarının kuvvetlendirilmesi için verildi (104). ÜT:OT oranı 60° ve 90° omuz abduksiyonunda yapılan skapular retraksiyon egzersizi, 45° ve 60° omuz abduksiyonda yapılan skapular retraksiyon egzersizine göre daha büyük bulunmuştur (105). Bireylere yüzükoyun pozisyonda ilk olarak omuz sagittal düzlemde 180° fleksiyonda dirsekler ekstansiyonda pozisyonlandı. Bu pozisyonda skapular depresyon yaptırıldı (Şekil 3.7). İkinci olarak omuz 120° abduksiyonda nötral humeral rotasyonda skapular retraksiyon ve depresyon yaptırıldı (Şekil 3.8). Üçüncü olarak omuz 45° abduksiyonda dirsek fleksiyon pozisyonunda skapular retraksiyon yaptırıldı (Şekil 3.9).



Şekil 3.7



Şekil 3.8



Şekil 3.9

T ve W egzersizleri

Kürek Çekme Egzersizi

SRT egzersizi ile trapezin kasının alt ve orta parçasının kuvvetlendirilmesi sağlanmaktadır (104). Bireylerin uzun oturma pozisyonunda dizler semifleksiyonda omuz 0° arasında ekstansiyonda dirsekler tam ekstansiyon pozisyonunda iken therabandı bilateral ayak tabanının altından geçirerek aşırı gerilmesine ve gevşemesine izin vermeden her iki ucundan tutmaları sağlandı (Şekil 3.10). Bireylerden gövde pozisyonu değişmeden maksimum düzeyde skapular retraksiyon yaparak therabandı germeleri (Şekil 3.11), 5 sn bekledikten sonra tekrar başlangıç pozisyonuna dönmeleri istendi.



Şekil 3.10 Kürek Çekme Egzersizi Şekil 3.11

Serratus Punch egzersizi

Sağlıklı kişilerde Pectoralis Minor (PM) kasının minimum, Serratus Anterior (SA) kasının maksimum aktivasyonu istendiği durumlarda serratus punch egzersizi (SPE) optimal bir egzersiz olarak kişiye uygulanabilir (101). Çalışma grubumuzdaki bireylere 0-4 haftalarda sarı, 4-8 haftalarda kırmızı theraband kullanılarak 8 hafta boyunca SPE egzersizi yaptırıldı.

Bireylere ayakta omuz 90° fleksiyonda dirsek tam ekstansiyonda olacak şekilde pozisyon verildi. Theraband torakal bölgenin posteriorundan geçirildi. Bireyin bandı her iki ucundan ve kol uzunluğu ölçüsünde germeden bilateral olarak tutması sağlandı (Şekil 3.12). Bireylerden therabandı maksimum olarak gerilmesini sağlayacak ölçüde kollarını öne doğru itip bu pozisyonda 5 sn bekledikten sonra başlangıç pozisyonuna dönmeleri istendi (Şekil 3.13). Egzersiz 0-2 haftalarda 2x8, 2-4 haftalarda 2x10 tekrarlı olarak sarı terabandla, 4-8 haftalarda 2x10 tekrarlı olarak kırmızı terabandla yapıldı.



Şekil 3.12



Şekil 3.13

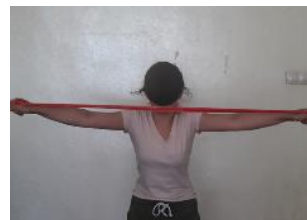
Serratus Punch egzersizi

Skapular Retraksiyon egzersizi (Reverse Flies)

Bireyler ayakta bilateral omuz 90 derece fleksiyonda pozisyonlanarak therabantta aşırı gerginlik veya gevşeklik oluşturmadan kolları omuz genişliği kadar açıp her iki uçlarından tutarak harekete başlama pozisyonunu yerleştirdiler (Şekil 3.14). Therabantta maksimum derecede gerginlik oluşturacak ölçüde horizontal düzlemde skapular adduksiyon yaptıktan sonra (Şekil 3.15) başlangıç pozisyonuna geri döndüler.



Şekil 3.14



Şekil 3.15

Skapular Retraksiyon Egzersizi (Reverse Flies)

Bilateral Omuz Elevasyon Egzersizi (Front Raise)

Skapular düzlemde omuz elevasyonu ÜT kasını maksimum aktive eder. Therabandla yapılan ilave eksternal rotasyonda pozisyonlanarak yapılan omuz elevasyonu alt trapez ve orta trapez kasını daha fazla aktive edebilir (101). Bireyler bilateral olarak ayaklarının altından geçirerek sabitledikleri therabantta aşırı gerginlik ve gevşeklik oluşturmadan her iki ucunu tutarak hareketin başlangıç pozisyonu olan omuz adduksiyon ve ekstansiyondan (Şekil 3.16), skapular düzlemde 90° elevasyona kadar kaldırmaları (Şekil 3.17) ve 5 sn bekledikten sonra başlangıç pozisyonuna geri dönmeleri istendi.



Şekil 3.16



Şekil 3.17

Bilateral Omuz Elevasyon Egzersizi

***'Bent Over'* Egzersizi**

Bireylere ayakta gövde 45 derece önde, dizler fleksiyonda olacak şekilde pozisyon verildi. Therabantlar aşırı gerilmeye maruz bırakılmadan ayakaltından geçirilip ön tarafta her iki el ile çapraz olarak tutuldu (Şekil 3.18). Bireyler skapular retraksiyonu ile birlikte dirsek tam ekstansiyon yaptıktan sonra başlangıç pozisyonuna dönerek hareketi sonlandırdılar (Şekil 3.19).

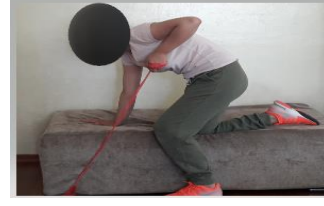


Şekil 3.18 Bent Over Egzersizi Şekil 3.19



Unilateral Theraband Egzersizi

Bireylere dizin ve kolun bir tanesi bank üzerinde olacak, diğer ayak yerde ve el therabandı kavrayacak şekilde pozisyon verildi. Therabandın bir ucu bankın altına tutturuldu (Şekil 3.20). Bireyden therabantta maksimum gerginlik oluşturacak şekilde dirsek fleksiyonda skapular retraksiyon ve omuz ekstansiyonu yapması istendi (Şekil 3.21). Bu pozisyonda 5 sn bekledikten sonra başlangıç pozisyonuna döndüler.



Şekil 3.20 Unilateral Theraband Egzersizi Şekil 3.21

'Upright Row ' Egzersizi

Bireyler ayakta terabandın iki ucunu ayak altına yerleştirip, orta kısmından geçirdikleri 1.5 cm uzunluğunda barı gövdenin anteriorunda kollar adduksiyon ve ekstansiyonda olacak şekilde yerleştirdiler (Şekil 3.22). terabandı maksimum ölçüde gererek omuz 90° abduksiyonu ve dirsek full fleksiyonda olacak şekilde barı göğüs seviyelerine kadar omuzda elevasyon oluşturmadan kaldırmaları istendi (Şekil 3.23).bu pozisyonda 5 sn bekledikten sonra başlangıç pozisyonuna döndüler.



Şekil 3.22

Şekil 3.23

Upright Row Egzersizi

3.4. İstatistiksel Analiz

Bireylerden elde edilen verilerin analizi için SPSS 15.0 (SPSS; Inc, Chicago, IL, USA) istatistik paket programı ile yapıldı. Ölçülebilen veriler aritmetik ortalama \pm standart sapma ($X \pm SD$) olarak verildi. Grup içi karşılaştırmalarda eğitim öncesi ve sonrası değerler arasındaki değişimlerin istatistiği, normal dağılım göstermeyen fonksiyonel durum ölçüm testi Quick Dash için Wilcoxon Testi kullanılırken, normal dağılım gösteren klavikula elevasyon dereceleri paired t testi ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda eğitim öncesi ve sonrası değerler arasındaki değişimlerin istatistiği, normal dağılım göstermeyen fonksiyonel durum ölçüm testi Mann Whitney U testi kullanılırken, normal dağılım gösteren klavikula elevasyon dereceleri unpaired t testi ile değerlendirilmiştir. Yapılan tüm istatistiklerde p anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı bulgular

Çalışma grubundaki bireylerin (N=17) yaşları 12-14 yıl arasında değişmekte olup yaş ortalamaları 13,1 yıl, kontrol grubundaki bireylerin (N=20) yaşları 12-14 yıl arasında değişmekte olup yaş ortalamaları 13,1 yıldır. Çalışma ve kontrol gruplarının fiziksel özellikleri (yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kütle indeksi) karşılaştırıldığında gruplar birbirine benzer bulundu ($p>0,05$) (**Tablo 4.1**).

Tablo 4.1. Grupların fiziksel özellikleri.

Fiziksel özellikler	Çalışma grubu (N=17)	Kontrol Grubu (N=20)		
	X±SD	X±SD	t	p
Yaş (yıl)	13,10±0,79	13,10±0,79	0,000	1,00
Vücut ağırlığı (kg)	54,67±9,95	55,58±11,81	-0,767	0,45
Boy (m)	1,61±0,05	1,60±0,07	0,000	1,00
VKİ (kg/m ²)	20,97±3,56	21,59±3,60	-0,891	0,38

* $p<0,05$, t test

Eğitim öncesi çalışma ve kontrol gruplarının fonksiyonel durum verileri **Tablo 4.2**'de gösterildi. Eğitim öncesi fonksiyonel durum açısından grupların birbirlerine benzer olduğu bulundu ($p>0,05$).

Tablo 4.2. Fonksiyonel durumun eğitim öncesinde gruplar arası karşılaştırması.

Q-DASH	Çalışma Grubu (N=17)	Kontrol Grubu (N=20)		
	X±SD	X±SD	z	p
EÖ	14,44±9,89	18,5±7,1	-1,43	0,15

* $p<0,05$, Mann-Whitney U Test

Dominant taraf omuz elevasyonu boyunca klavikulada meydana gelen elevasyon açılarının eğitim öncesi gruplar arası karşılaştırılmaları **Tablo 4.3**' de verildi. Eğitim öncesi, dominant taraf omuz elevasyonu boyunca klavikula elevasyon değerleri bakımından çalışma ve kontrol grubu benzer bulundu ($p>0,05$).

Tablo 4.3. Egzersiz eğitimi öncesi dominant taraf omuz elevasyonu boyunca klavikula elevasyon açılarının gruplar arası karşılaştırılması.

Dominant Taraf Omuz Elevasyon Derecesi	Çalışma Grubu (N=17)	Kontrol Grubu (N=20)		
	E Ö X±SD	E Ö X±SD	t	p
30°	102,41±8,16	104,15±7,02	-0,92	0,36
60°	107,53±8,42	109,65±7,82	-0,95	0,35
90°	112,53±8	115,70±8,03	-1,34	0,19
120°	118,47±7,84	122,40±7,89	-1,73	0,09
150°	129,12±7,13	132,10±8,23	-1,22	0,23

* p<0,05, t test

Non-dominant taraf omuz elevasyonu boyunca klavikulada meydana gelen elevasyon açılarının eğitim öncesi gruplar arası karşılaştırmaları **Tablo 4.4**'de gösterildi. Eğitim öncesi gruplar arası karşılaştırmada 120° non-dominant taraf omuz elevasyonu sırasında klavikula elevasyon değeri kontrol grubunda çalışma grubuna göre daha yüksek bulunurken (**p<0,05**), omuz elevasyonunun diğer açılarında gruplar benzer bulundu ($p>0,05$).

Tablo 4.4. Egzersiz eğitimi öncesi non-dominant taraf omuz elevasyonu boyunca klavikula elevasyon açılarının gruplar arası karşılaştırılması.

Non-Dominant Taraf Omuz Elevasyon Derecesi	Çalışma Grubu (N=17)	Kontrol Grubu (N=20)		
	EÖ X±SD	EÖ X±SD	t	p
30°	99,24±6,25	99,85±6,50	-0,38	0,71
60°	102,35±6,08	104,35±7,67	-1,00	0,32
90°	107,18±6,44	109,90±7,26	-1,32	0,19
120°	113,41±5,77	117,75±6,97	-2,219	0,03*
150°	124±6,14	127,70±7,28	-1,927	0,06

*p<0,05, t test

Dominant taraf omuz abduksiyonu boyunca klavikulada meydana gelen elevasyon açılarının eğitim öncesi gruplar arası karşılaştırılmaları **Tablo 4.5'**de verildi. Eğitim öncesi her iki grup arasında yapılan karşılaştırmada kontrol grubunun 90°, 120° ve 150°'lerde dominant taraf omuz abduksiyonu sırasında klavikula elevasyon dereceleri daha yüksek bulundu (**p<0,05**). Dominant taraf omuz abduksiyonu boyunca 0°, ve 60°'lerde klavikula elevasyon açıları bakımından gruplar benzerdir ($p>0,05$).

Tablo 4.5. Egzersiz eğitimi öncesi dominant taraf omuz abduksiyonu boyunca klavikula elevasyon açılarının gruplar arası karşılaştırılması.

Dominant Taraf Omuz Abduksiyonu Derecesi	Çalışma Grubu (N=17)	Kontrol Grubu (N=20)		
	EÖ X±SD	EÖ X±SD	t	p
0°	98,24±5,88	98,9±5,6	-0,34	0,74
60°	105,29±7,53	108,7±5,6	-1,64	0,11
90°	113,53±8,56	118,8±6,7	-2,24	0,03*
120°	122,35±8,34	126,6±7,9	-2,04	0,05*
150°	131,12±8,12	137±7,1	-2,83	0,01*

*p<0,05 t test

Eğitim öncesi çalışma ve kontrol gruplarının non-dominant taraf omuz abduksiyonu boyunca klavikulada meydana gelen elevasyon açıları **Tablo 4.6'** da verildi. Eğitim öncesi gruplar arası karşılaştırmada 120° non-dominant taraf omuz abduksiyonu sırasında klavikula elevasyon açısı kontrol grubunda yüksek bulunurken (**p<0,05**), omuz abduksiyonunun diğer açılarında gruplar benzer bulundu ($p>0,05$).

Tablo 4.6. Egzersiz eğitimi öncesi non-dominant taraf omuz abduksiyonu boyunca klavikula elevasyon açılarının gruplar arası karşılaştırılması.

Non-Dominant Taraf Omuz Abduksiyon Derecesi	Çalışma Grubu (N=17)	Kontrol Grubu (N=20)		
	EÖ X±SD	EÖ X±SD	t	p
0°	94,82±6,63	95±5	-0,28	0,79
60°	102,24±7,27	103,5±7,5	-0,68	0,5
90°	108,65±8,55	112,10±8,08	-1,53	0,14
120°	116,18±7,81	120,90±7,14	-2,33	0,03*
150°	127,18±7,27	130,55±8,24	-1,75	0,09

*p<0,05 t test

Eğitim öncesi çalışma ve kontrol gruplarının dominant taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon verileri **Tablo 4.7**'de verildi. Eğitim öncesi gruplar arası yapılan karşılaştırmada dominant taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon değerleri açısından gruplar birbirlerine benzerdir (p>0.05).

Tablo 4.7. Egzersiz eğitimi öncesi dominant taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Dominant Taraf Klavikula	Çalışma Grubu (N=17)	Kontrol Grubu (N=20)		
	EÖ X±SD	EÖ X±SD	t	p
Başlangıç	107,65±8,51	104,60±6,40	1,32	0,20
Protraksiyon	93,65±8,90	87,6±12	1,91	0,06
Retraksiyon	140,59±6,87	138±9,6	0,42	0,67

*p<0,05 t test

Eğitim öncesi gruplar arası karşılaştırmada non-dominant taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon verileri **Tablo 4.8**'de verildi. Eğitim öncesi gruplar arası yapılan karşılaştırmada non-dominant taraf klavikulanın başlangıç, retraksiyon ve protraksiyon değerleri açısından gruplar benzer bulundu (p>0.05).

Tablo 4.8. Egzersiz eğitimi öncesi non-dominant taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Non-Dominant Taraf Klavikula	Çalışma Grubu (N=17)	Kontrol Grubu (N=20)		
	EÖ X±SD	EÖ X±SD	t	p
Başlangıç	114,29±7,69	112,8±9,7	1,06	0,30
Protraksiyon	99,94±8,07	94,4±14,3	1,94	0,06
Retraksiyon	140,29±6,35	140,1±10,7	0,20	0,84

*p<0,05, t test

Skapula stabilizasyon egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası dominant taraf omuz elevasyonu boyunca klavikulada meydana gelen elevasyon değerlerinin grup içi karşılaştırmaları **Tablo 4.9**'da verildi. Çalışma grubunda eğitim sonrasında dominant taraf omuzun 120° ve 150° elevasyonu sırasında klavikula elevasyonunda artış gözlemlenirken (**p<0.05**), omuzun 30°, 60° ve 90° elevasyonu sırasında klavikula elevasyonunun açısal değerlerinde fark gözlemlenmedi (p>0,05). Kontrol grubunda ise eğitim sonrasında dominant taraf omuz elevasyonu sırasında klavikula elevasyon açıları arasında fark gözlemlenmedi (p>0.05).

Tablo 4.9. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası dominant taraf omuz elevasyonu boyunca klavikula elevasyon açılarının grup içi karşılaştırılması.

Domint Taraf Omuz	Çalışma Grubu (N=17)				Kontrol Grubu (N=20)			
	EÖ X±SD	ES X±SD	t	p	EÖ X±SD	ES X±SD	t	p
30°	102,41±8,16	104,65±6,89	-1,48	0,16	104,1±7	105,7±5,3	-0,74	0,47
60°	107,53±8,42	110,59±7,37	-1,73	0,10	109,7±7,8	111±5,4	-0,84	0,41
90°	112,53±8	116,24±6,89	-2,02	0,06	115,7±8	116,1±5,5	-0,17	0,87
120°	118,47±7,84	122,88±7,62	-2,16	0,04*	122,4±7,9	122,7±6,2	-0,16	0,88
150°	129,12±7,13	132,94±5,86	-2,23	0,04*	132,1±8,2	133,9±6,7	-0,76	0,46

*p<0,05, t test

Grupların eğitim öncesi ve sonrası non-dominant taraf omuz elevasyonu boyunca klavikulada meydana gelen elevasyon değerlerinin grup içi karşılaştırmaları **Tablo 4.10**'da verildi. Çalışma grubunda egzersiz eğitimi sonrasında non-dominant taraf omuzun 60°, 90°, 120° ve 150° elevasyonu sırasında klavikula elevasyon açıları artış gözlemlenirken (**p<0.05**), eğitim sonrası omuzun 30° elevasyonu sırasında fark gözlemlenmedi (**p>0.05**).

Kontrol grubunda ise eğitim sonrasında non-dominant taraf omuz elevasyonu sırasında klavikula elevasyonu açıları arasında fark gözlemlenmedi (**p>0.05**).

Tablo 4.10. Eğitim öncesi ve sonrası non-dominant taraf omuz elevasyonu boyunca klavikula elevasyon açılarının grup içi karşılaştırılması.

Non Dominant taraf Omuz	Çalışma Grubu (N=17)				Kontrol Grubu (N=20)			
	EÖ X±SD	ES X±SD	t	p	EÖ X±SD	ES X±SD	t	p
30°	94,82±6,63	101,41±6,83	-1,59	0,13	99,9±6,5	101,7±6,1	-1,41	0,17
60°	102,24±7,27	107,06±7,04	-2,88	0,01*	104,4±7,8	106,7±6,4	-1,62	0,12
90°	108,65±8,55	111,88±6,54	-2,94	0,01*	109,9±7,3	112,1±6	-1,62	0,12
120°	116,18±7,81	117,82±6,80	-2,90	0,01*	117,8±7	118,9±6,2	-0,73	0,48
150°	127,18±7,27	130,35±6,77	-3,90	0,00*	127,7±7,3	129,4±7,7	-0,96	0,35

*p<0,05 t test

Grupların eğitim öncesi ve sonrası dominant taraf omuz abduksiyonu boyunca klavikulada meydana gelen elevasyon açılarının grup içi karşılaştırmaları **Tablo 4.11**'de verildi. Çalışma grubunda eğitim sonrası dominant taraf omuzun 60°, 90°, 120° ve 150° abduksiyonunda klavikula elevasyon açıları artış gözlemlenirken (**p<0.05**), omuzun 0° abduksiyonu sırasında fark gözlemlenmedi (**p>0.05**). Kontrol grubunda ise eğitim sonrasında dominant taraf omuz abduksiyonu sırasında klavikula elevasyonu açıları arasında fark gözlemlenmedi. (**p>0.05**). (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası dominant taraf omuz abduksiyonu boyunca klavikula elevasyon açılarının grup içi karşılaştırılması.

Domina Taraf Omuz	Çalışma Grubu (N=17)				Kontrol Grubu (N=20)			
	E Ö X±SD	E S X±SD	t	p	E Ö X±SD	E S X±SD	t	p
0°	98,24±5,88	99±4,78	-0,50	0,62	98,85±5,58	101,85±7,22	-1,54	0,14
60°	105,2±7,53	109±6,31	-3,48	0,00*	108,70±5,62	109,95±3,72	-0,92	0,37
90°	113,53±8,56	118,71±7,54	-3,07	0,01*	118,75±6,72	119,60±5,17	-0,53	0,60
120°	122,35±8,34	129,35±6,22	-4,98	0,00*	126,60±7,88	127,75±5,26	-0,72	0,48
150°	131,12±8,12	140±6,33	-5,26	0,00*	137 ±7,09	136,60±5,02	0,26	0,79

*p<0,05 t test

Grupların eğitim öncesi ve sonrasında non-dominant taraf omuz abduksiyonu boyunca klavikulada meydana gelen elevasyon derecelerinin grup içi karşılaştırmaları **Tablo 4.12'** de gösterildi. Çalışma grubunda eğitim sonrası non-dominant taraf omuzun 90°, 120° ve 150° abduksiyonunda klavikulanın elevasyon açılarında artış gözlemlenirken (**p<0.05**), omuzun 0°-60° abduksiyonu sırasında eğitim sonrasında fark bulunamadı (**p>0,05**).

Kontrol grubunda eğitim sonrasında non-dominant taraf omuz 60° abduksiyonu sırasında klavikula elevasyon açılarında artış gözlemlenirken (**p<0.05**), diğer derecelerde fark bulunamadı (**p>0.05**).

Tablo 4.12. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası non-dominant taraf omuz abduksiyonu boyunca klavikula elevasyon açılarının grup içi karşılaştırılması.

Non-Domint Taraf Omuz	Çalışma Grubu (N=17)				Kontrol Grubu (N=20)			
	E Ö X±SD	E S X±SD	t	p	E Ö X±SD	E S X±SD	t	p
0°	94,82±6,63	95,53±6,46	-0,86	0,31	95,00±5,02	97,40±6,70	-1,99	0,06
60°	102,24±7,27	104,47±6,20	-1,83	0,08	103,45±7,51	105,40±7,19	-2,17	0,04*
90°	108,65±8,55	114,71±5,92	-3,91	0,00*	112,10±8,08	113,40±7,69	-1,45	0,16
120°	116,18±7,81	124,47±5,13	-5,34	0,00*	120,90±7,14	122,35±8,25	-1,18	0,26
150°	127,18±7,27	134,82±5,87	-5,42	0,00*	130,55±8,24	131,00±8,71	-0,25	0,80

*p<0,05 t test

Grupların eğitim öncesi ve sonrası dominant taraf klavikulada meydana gelen başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon değerlerinin grup içi karşılaştırmaları **Tablo 4.13'** de verildi. Çalışma grubunda eğitim sonrasında dominant taraf omuzun nötral, protraksiyon ve retraksiyon hareketleri sırasında klavikula başlangıç ve protraksiyon açılarında azalma, retraksiyon açısında artış gözlemlendi (**p<0.05**). Kontrol grubunda ise eğitim sonrasında grup içi karşılaştırmasında klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon açılarında fark görülmedi (**p>0.05**).

Tablo 4.13. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası dominant taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon hareketlerinin grup içi karşılaştırılması.

Dominant Taraf Klavikula	Çalışma Grubu (N=17)				Kontrol Grubu (N=20)			
	E Ö X±SD	E S X±SD	t	p	E Ö X±SD	E S X±SD	t	p
Başlangıç	107,65±8,51	102,35±7,58	4,23	0,00*	104,60±6,40	103,25±9,28	0,78	0,45
Protraksiyon	93,65±8,90	83,88±11,26	3,38	0,00*	87,55±12,01	86,30±12,39	0,54	0,60
Retraksiyon	140,59±6,87	147±6,96	-2,71	0,01*	138,00±9,61	143,50±13,95	-1,79	0,09

*p<0,05, t test

Grupların eğitim öncesi ve sonrası non-dominanat taraf klavikulada meydana gelen başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon değerlerinin grup içi karşılaştırılmaları **Tablo 4.14** de verildi. Çalışma grubunda eğitim öncesi ve sonrasında non-dominanat taraf omuzun nötral, protraksiyon ve retraksiyon hareketleri sırasında klavikula başlangıç ve protraksiyon açılarında azalma görülürken ($p<0.05$), retraksiyon açısından fark görülmedi ($p>0.05$).

Kontrol grubunda ise eğitim öncesi ve sonrasında grup içi karşılaştırmada non-dominanat taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon açılarında istatistiksel olarak fark görülmedi ($p>0.05$).

Tablo 4.14. Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası non-dominanat taraf klavikula başlangıç, protraksiyon ve retraksiyon hareketlerinin grup içi karşılaştırılması.

Non-Dominant Taraf Klavikula	Çalışma Grubu (N=17)				Kontrol Grubu (N=20)			
	E Ö X±SD	E S X±SD	t	p	E Ö X±SD	E S X±SD	t	p
Başlangıç	114,29±7,69	105,35±9,02	5,45	0,00*	1,059±0,29	-1,707±0,09	0,88	0,39
Protraksiyon	99,94±8,07	88,18±15,28	4,04	0,00*	1,941±0,06	0,174±0,86	1,62	0,12
Retraksiyon	140,29±6,35	145,24±9,67	-1,55	0,14	0,200±0,84	-0,183±0,86	-1,98	0,06

* $p<0,05$, t test

Grupların eğitim öncesi ve sonrası grup içi üst ekstremitte fonksiyonel durum ölçüm verileri **Tablo 4.15**'de gösterildi. Eğitim sonrasında çalışma grubu ve kontrol grubunun Q-DASH puanlarında azalma gözlemlendi ($p<0.05$).

Tablo 4.15. Eğitim öncesi ve sonrası fonksiyonel durumun grup içi karşılaştırılmaları.

Fonksiyonel Durum Ölçümü	Çalışma Grubu (N=20)				Kontrol Grubu (N=20)			
	E Ö X±SD	E S X±SD	z	p	E Ö X±SD	E S X±SD	z	p
Q-DASH	14,44±9,89	8,98±8,10	-2,32*	0,02*	18,50±7,14	12,65±7,19	-3,24*	0,00*

* $p<0,05$ Wilcoxon Signed Ranks Test

Grupların eğitim sonrası fonksiyonel durum değerlerindeki farkın gruplar arasında karşılaştırılması **Tablo 4.16**'da gösterildi. Her iki grubun eğitim sonrası fonksiyonel durum değişimleri benzer bulundu ($p>0.05$).

Tablo 4.16. Eğitim sonrası fonksiyonel durum değerlerindeki farkın gruplar arasında karşılaştırılması.

Q-DASH	Çalışma Grubu (N=20)	Kontrol Grubu (N=20)		
	X±SD	X±SD	z	p
ES	8,98±8,10	12,65±7,19	-1,24	0,21

* $p<0,05$ Mann-Whitney U Test

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı skapular stabilizasyon egzersizlerinin klavikula hareketliliğine etkisini araştırmaktır. Çalışmamızda omuz hareketleri sırasında klavikulanın elevasyon, protraksiyon ve retraksiyon hareketlerini incelemek amacıyla 12-14 yaş aralığında adölesan kız çocukları değerlendirildi. Çalışma grubunda skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi sonrasında omuz abduksiyonu sırasında klavikula elevasyonunda non-dominant ve dominant taraflarda artış görülürken, omuz skapular düzlem elevasyonu sırasında ise non-dominant tarafta artış gözlemlendi. Eğitim sonrası çalışma grubunda klavikula protraksiyon hareket açıklığı non-dominant ve dominant tarafta artış gösterirken, klavikula retraksiyon hareket açıklığı ise dominant tarafta artış gösterdi.

Elde edilen bulgular doğrultusunda, öne sürdüğümüz skapular stabilizasyon egzersizleri klavikulanın elevasyonunu artırır şeklinde kurduğumuz (Hipotez 1) hipotezimiz kabul edildi. Skapular stabilizasyon egzersizleri klavikulanın protraksiyon ve retraksiyon hareketlerini artırır (Hipotez 2) hipotezimiz her iki klavikulada protraksiyon hareketi için kabul edildi. Retraksiyon hareketi için dominant tarafta kabul edilirken Non-dominant tarafta ret edildi.

Sağlıklı kişilerde kol elevasyonu sırasında klavikula retraksiyon ve elevasyon yaparken, skapula yukarı doğru rotasyon, eksternal rotasyon ve posterior tilt hareketlerini yapar. Klavikula elevasyonu genellikle kolun skapular ve frontal düzlemde elevasyonu ile rotasyonları olarak tanımlanır. Pasif ve aktif olarak kol elevasyonu boyunca klavikular hareketin paterni ve yönü bu şekilde gerçekleşmektedir (10, 22, 25, 30). Fung ve ark (23). kadavralarda yaptıkları pasif kol elevasyonu çalışmalarında da aynı paterni bildirmişlerdir. Bu bakımdan çalışmamızda klavikula elevasyon hareketinin ölçümü kolun abduksiyonu ve skapular düzlem elevasyonu sırasında gerçekleştirildi. Klavikula protraksiyon ve retraksiyon hareketlerinin ölçümleri ise kolun sağtal düzlemde 90° elevasyonu sırasında omuzun aktif protraksiyon ve retraksiyon hareketleri sırasında gerçekleştirildi.

Literatürde klavikulanın protraksiyon ve retraksiyonu skapulanın internal ve eksternal rotasyonuyla ilişkilendirilirken, klavikulanın elevasyonu ise skapulanın yukarı rotasyonu ve anterior tilti ile ilişkilendirilmiştir (40).

Klavikulanın protraksiyon ve retraksiyonu ile skapula protraksiyon ve retraksiyonunun hareketleri aynı düzlemde ve ekseninde (horizontal düzlem-vertikal eksen) gerçekleşen hareketlerdir. İlave olarak kolun fleksiyonu ve 90° omuz abduksiyonu sırasında skapulanın retraksiyon artışına benzer şekilde klavikula retraksiyonunda da artış bildirilmiştir (70, 108).

Skapula SK eklem etrafında protrakte klavikulanın genel yolunu takip eder (40). Bu sebeplerden skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi sonrası ortaya çıkan klavikula protraksiyon ve retraksiyon verilerimiz diğer çalışmaların skapula protraksiyon ve retraksiyon verileriyle karşılaştırılabildi. Ancak klavikula elevasyon verilerimiz diğer çalışmalardaki skapulanın yukarı rotasyon ve anterior tilt hareketi ile karşılaştırılmadı. Çünkü ilk olarak klavikula elevasyon hareketi (frontal düzlem antero-posterior eksen) ilişkilendirildiği skapula yukarı rotasyonu (frontal düzlem daha çok skapular düzlem (40) antero-posterior eksen) ve anterior tilt (horizontal düzlem-vertikal eksen) hareketlerinden farklı düzlem ve eksenlerde gerçekleşmektedir. İkinci olarak skapulanın yukarı rotasyon ve anterior tilti 90° - 180° (yaklaşık 135° sonrasında) aralığında tanımlanan abduksiyonun geç fazında AK ekleminde gerçekleşirken, klavikula elevasyonu 0° - 90° aralığında tanımlanan abduksiyonun erken fazında SK ekleminde gerçekleşen bir harekettir (29, 40). Bu nedenle skapulanın yukarı rotasyon ve anterior tilt hareketlerindeki artma ya da azalma, klavikula elevasyon hareketinde de aynı sonuçları ifade etmeyebilir. Sağlıklı bireylerde yapılan araştırmalarda, kolun 3 düzlemde gerçekleşen elevasyonları sırasında ortaya çıkan skapula ve klavikula hareketlerindeki artma ya da azalma omuzun aynı açı decelerinde farklılık göstermektedir.

Yaş ortalamaları 45 yıl olan 17 impingement sendromlu ve yaş ortalaması 34 olan 20 sağlıklı bireyde skapulanın 3 yönde hareketi skapular düzlem de 0° , 90° ve en son nokta kol elevasyonu sırasında statik olarak ölçülmüştür. Sağlıklı bireylerin bulunduğu grupta, impingement sendromuna sahip gruba göre skapulanın posterior tilti kol elevasyonunun bütün açılarında, skapulanın yukarı rotasyon hareketi ise 0° hariç tüm elevasyon açılarında daha fazla olarak bildirilmiştir (17). Her iki grupta kol elevasyonu boyunca skapulanın üç yönlü gerçekleşen hareketlerinde genel bir artış gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Sakiko ve ark. (70) sağlıklı bireylerde 6 farklı retraksiyon egzersizi sırasında klavikulanın ve skapulanın üç yönlü kinematiklerini incelemişlerdir. Çalışmalarında, skapulanın yukarı rotasyon hareketini omuz istirahat pozisyonunda 0.9° den artış göstererek 120° lik omuz abduksiyonu sırasında skapulanın yukarı doğru rotasyonun en yüksek 42.6° değerine ulaştığını bildirmişlerdir. Klavikula elevasyonunu istirahat pozisyonunda 4.2° den, 90° omuz abduksiyonu sırasında 9.7° ye kadar artış, 120° omuz abduksiyonunda düşüş göstererek 8.2° olarak rapor etmişlerdir. 120° lik omuz abduksiyonu sırasında skapulanın anterior tilt hareketi azalırken klavikula elevasyon hareketinin artış gösterdiğini ve W egzersizleri sırasında yani omuzun 45 derecelik abduksiyonunda skapulanın posteriyor tiltinin en yüksek olduğu $8,5^{\circ}$ klavikula elevasyonun en düşük değerinde -2.4° olduğunu gözlemlemişlerdir. Mc clure ve ark. (108) tarafından yapılan araştırmada impingement teşhisli hastalarda kolun fleksiyon ve skapular

düzlem elevasyon açılarındaki skapula yukarı rotasyonu ile klavikulanın elevasyon açılarındaki artış, kol gövde yanına gelirken de azalma bildirmişlerdir. 120° kol fleksiyonundan sonra anterior tilt azalırken klavikula elevasyonunda artış rapor etmişlerdir. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamızda skapulanın kinematiğinden yola çıkarak klavikula elevasyonunun değerlendirilmesinin hatalı sonuçlara neden olabileceğini düşünüyoruz.

Fiziksel özelliklerin değerlendirmesi

Çalışmamıza katılan bireylerin eğitim öncesi yapılan değerlendirmelerinde yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi gibi fiziksel özellikler bakımından benzerlik taşıdıkları görüldü. Çalışmaya, herhangi bir omuz patolojisine sahip olmayan sağlıklı bireylerin katılması, kas kuvvet değerlerinin 4 ve 5 değerlerini taşıması, eklem hareket açıklığı bakımından limitasyon olmaması, bireylerin 12-14 yaş aralığında kız çocuklarından oluşması gibi dahil edilme kriterlerinin oluşturmamız, çalışmamızın homojen olmasını sağladı. Bu sınırlandırmalar çalışmanın güvenilirliğini artırması bakımından önem teşkil etmektedir. Diğer araştırmalara (26) kıyasla çalışmamızın tamamen sağlıklı, aynı yaş aralığında bulunan bireylerden oluşmasının ve bireyler arasındaki vücut ağırlığının benzerlik göstermesinin çalışmamızın etkinliğini arttırdığını düşünmekteyiz. Zira fazla kilolu insanlarda zayıf insanlara göre daha fazla cilt hareketinin görülmesi sebebiyle yüzeysel işaretlemelerin kullanıldığı ölçümlerde hata oranının daha fazla olduğunu bildiren araştırmalar mevcuttur (26).

Skapular düzlemde omuz elevasyonu sırasında klavikula elevasyonunun değerlendirilmesi

Çalışma grubunda dominant taraf klavikula elevasyon hareketinde eğitim sonrasında 120° ve 150° omuz elevasyon hareketi sırasında artış görüldü. Ancak sadece 120° omuz elevasyonu sırasında görülen artış klavikula elevasyonu olarak değerlendirildi. Çünkü klavikula elevasyonu neredeyse kolun ilk 90° elevasyonu sırasında tamamlanır ve 90° kol elevasyonunun üzerindeki açılarda SK eklemde oluşan klavikula elevasyon hareketi gözardı edilir (28, 30). 120° omuz elevasyonu sonrası (yaklaşık 135°) ortaya çıkan hareketler AK eklem hareketi olarak değerlendirildiği (29, 40) için çalışmamızda 150° omuz elevasyon hareketi sırasında görülen sağ klavikula elevasyon artışı değerlendirilmedi.

Çalışma grubunda eğitim sonrasında dominant taraf klavikula elevasyon hareketi skapular düzlemdeki kol elevasyonununun 60°, 90°, 120°, 150° açıları sırasında artış gösterdi. Çalışmamız bu yönüyle Ebaugh ve ark. (106) tarafından yapılan, 20 sağlıklı bireyde ST eklem hareketlerini inceledikleri çalışma verileriyle benzerlik göstermektedir. Yaş ortalamaları 22

yıl olan 10 erkek 10 bayan olmak üzere 20 sağlıklı bireylerin dahil edildiği çalışmalarında kolun aktif ve pasif skapular düzlemde gerçekleşen 160° elevasyonu (minimum, 60°, 90°, 120° ve maksimum açılarında) sırasında ST eklem hareketlerini skapula toraks ve klavikula üzerine yerleştirilen elektromanyetik sensörler aracılığıyla analiz etmişlerdir. Klavikula elevasyonunu kolun 60°, 90°, 120° ve maksimum açılarında, bizim çalışmamıza benzer şekilde artış göstererek sürdürdüğünü bildirmişlerdir. Ebaugh ve ark. (106) 120° skapular düzlemde kol elevasyonu sırasında klavikula elevasyonunu 18° olarak bildirirken, bizim çalışmamızda eğitim öncesi çalışma grubunda non-dominant tarafta ortalama klavikula elevasyonu değeri 14°, eğitim sonrası 17°, dominant taraf klavikula elevasyonunun eğitim öncesi ve sonrasında 17° olarak ölçüldü. Kontrol grubunda ise 120° skapular düzlem kol elevasyonu sırasında non-dominant taraf ortalama klavikula elevasyonu eğitim öncesinde 18°, sonrasında 17°, dominant taraf klavikula elevasyonu eğitim öncesi 17° eğitim sonrası 18° olarak bulundu. Her iki çalışmada da klavikula elevasyon hareketinin kol elevasyonunun aynı açılarında değerlendirilmiş olmasının benzer sonuçlar ortaya çıkmasına etki ettiğini düşünüyoruz.

Inmann ve ark. (28) radyografi ve klavikulanın sternal ucuna yerleştirilen iğne aracılığıyla klavikulanın 2 boyutlu elevasyon ve posterior rotasyon hareketlerini analiz etmişlerdir. Çalışmalarında bireylerin fiziksel özellikleri ve sayıları hakkında net bir bilgi verilmemiştir. Klavikula elevasyon hareketini kolun skapular düzlem elevasyonu hareketi sırasında değerlendirmişlerdir. 110° skapular düzlem elevasyonu sırasında 20° klavikula elevasyonu rapor etmişlerdir. Çalışmalarda klavikula elevasyon dereceleri arasında görülen yaklaşık 2°-3°'lik farkın ölçüm yönteminden kaynaklandığını düşünüyoruz.

Literatürde bizim çalışma verilerimizle paralellik göstermeyen klavikula elevasyon derecelerinin bildirildiği çalışmalarda bulunmaktadır. Ludwig ve ark (26) tarafından yaş ortalamaları 26 olan 30 sağlıklı ve yaş ortalamaları 24 olan 9 omuz patolojisine sahip kişilerde kolun 110° fleksiyon, abduksiyon ve skapular düzlem elevasyonu sırasında elektromanyetik sistemler kullanarak klavikulanın 3 yönlü hareketlerini değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında bireylerin 120° kol elevasyonunu tamamlamalarını istemişler ancak klavikula hareketlerinin ölçümlerini oluşabilecek cilt hareketlerinden kaynaklı sensörlerin hata payı nedeniyle 110° kol elevasyonunda sınırlı tutmuşlardır. Asemptomatik grupta bizim çalışmamızdan farklı olarak 110° skapular düzlemde kol elevasyonu sırasında ortalama klavikula elevasyon değerini 11,1° bildirmişlerdir. McClure ve ark. (25) tarafından yaş ortalamaları 32 olan 5 erkek, 3 kadın sağlıklı bireyde kolun skapular düzlem elevasyonu ve fleksiyonu sırasında skapulanın 3 yönlü hareketlerini incelemişler. Elektromanyetik sensörler kullandıkları

çalışmalarında klavikula hareketlerini toraksa (T3) ve AK ekleme yerleştirilen sensör verilerine göre yorumlamışlardır. 110 ° skapular düzlem elevasyon sırasında ise klavikula elevasyonunu 8° olarak bildirmişlerdir. Mc Clure ve ark. (25) tarafından yapılan araştırmada elevasyon verilerinin doğrudan klavikula üzerinden alınmaması, sonuçların bizim verilerimiz ile farklılık göstermesine neden olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışma grubunda omuz elevasyonu sırasında non-dominant tarafta dominant taraf klavikula elevasyonuna göre daha fazla artış görüldü. Bu sonucun eğitim öncesi verilerde omuz elevasyonu ve abduksiyonu sırasında dominant taraf klavikulanın non-dominant tarafa göre daha fazla elevasyonda olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Çalışmamızda skapular düzlemde omuz elevasyonu sırasında klavikula elevasyon derecelerinin gruplar arası karşılaştırmada fark görülmemesi sebebinin ilk olarak her iki grupta haftada 3 gün fiziksel aktivite programı uygulanmasının olduğunu düşünmekteyiz. Çünkü fiziksel aktivite genel olarak kas kuvvetini, koordinasyonu ve hareketin hızını etkiler (109-111). Dolayısıyla kontrol grubuna skapula stabilizasyon eğitimi verilmemiş olmasına rağmen normal fiziksel aktivite programı nedeniyle omuz ve skapular bölgede oluşabilecek kuvvetlenmenin sonuçlara etki ettiğini düşünüyoruz. Çalışmanın, bir grubun yalnızca skapula stabilizasyon egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası değerlendirildiği, diğer grubun ise hiçbir spor faaliyeti yapmaksızın sadece takibininin yapıldığı bir çalışma şeklinde planlanması gruplar arasında istatistiksel olarak fark görülmesine sebep olabilir. Bu konuya yönelik gelecekte yapılacak araştırmaların bu faktörü göz önüne almalarının çalışmanın sonuçları açısından önemli olduğunu düşünüyoruz.

Skapular düzlemde omuz elevasyonu sırasında klavikula elevasyon derecelerinin gruplar arası karşılaştırmada fark görülmemesinin ikinci sebebi ise eğitim öncesi kontrol grubunun klavikula elevasyon açılarının çalışma grubuna göre daha yüksek değerlerde görülmesinin, neden olduğunu düşünmekteyiz. Bu nedenle eğitim sonrası çalışma grubunda görülen klavikula elevasyon miktarı kontrol grubuna göre daha fazla olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel bir fark görülmedi.

Frontal düzlemde omuz abduksiyonu sırasında klavikula elevasyon açılarının değerlendirilmesi

60° skapular rotasyonun ilk 30°'si tamamen SK eklemdaki klavikulanın elevasyonu sonucu meydana gelirken, ikinci 30° ise klavikulanın rotasyonu aracılığıyla ve KKL uzunluğuna bağlı olarak AK eklemda gerçekleşir (28). Klavikula elevasyonu neredeyse kolun ilk 90° elevasyonu sırasında tamamlanır. Her 10° kol elevasyonu sırasında klavikulada 4° elevasyon meydana gelir. Yaklaşık 30° olan AK eklem hareketi omuz abduksiyonun ilk

30°'sinde ve 135° kol elevasyonu sonrasında meydana gelir. Bu iki nokta arasında AK eklemde neredeyse hiç hareket yoktur (28).

Çalışmamızda eğitim sonrasında çalışma grubunda dominant taraf 60°, 90°, 120°, 150° omuz abduksiyonu hareketi sırasında klavikula elevasyonunda artış görülürken, non-dominant tarafta 90°, 120°, 150° omuz abduksiyonu hareketi sırasında artış görüldü.

Ludwig ve ark. (107) yaş ortalaması 29 olan 20 sağlıklı kişide kolun 3 düzlemde elevasyonu sırasında SK, AK, ve GH eklem hareketlerini analiz etmişlerdir. Tüm kemik yapıları iğne yerleştirilerek yapılan çalışmada elektromanyetik izleme sistemleri kullanılmıştır. Ölçümler 15°'den başlayarak kolun her 5° elevasyonu sırasında tekrarlanmıştır. Diğer düzlemlerle karşılaştırıldığında klavikula elevasyon artışını en fazla kolun abduksiyon hareketi sırasında bildirmişlerdir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da kolun skapular düzlem elevasyonuna göre abduksiyonda daha fazla görülen klavikula elevasyonun artışı, omuz kompleksinin patolojik durumlarında uygulanacak egzersiz programlarında değerlendirilebilir. Buna göre klavikula elevasyonunun arttırılmak istendiği durumlarda kolun abduksiyonu sırasında yapılan egzersizler önerilebilir.

Çalışma grubunda dominant taraf 120° omuz abduksiyonu sırasında klavikula elevasyonu eğitim öncesi 23°, non-dominant tarafta ise 21° olarak bulundu. Çalışma verilerimiz Ludwig ve ark. (107) tarafından yapılan 120° kolun abduksiyonu sırasında klavikula elevasyonunu 17° olarak bildirdikleri çalışma ve 110° kolun abduksiyonu sırasında ortalama klavikula elevasyon değerini 12,2° olarak bildirdikleri (26) çalışmalar ile farklılık gösterdi. Klavikula elevasyon dereceleri bakımından bu farklılığın ölçümlerin farklı derecelerde yapılmış olmasından ve araştırmalara katılan bireylerin yaş aralığından kaynaklandığını düşünüyoruz. Çünkü Ludwig ve ark. (26) tarafından yapılan araştırma verileri 20- 44 yaş aralığında bulunan bireylerden oluşturulurken, bizim çalışma verilerimiz 12- 14 yaş aralığında bulunan adölesanlardan oluşturuldu.

Gutierrez ve ark. (91) tarafından yapılan araştırmanın 30°- 150° abduksiyonu sırasında verilen klavikula elevasyon dereceleri ile bizim çalışmamızdaki 120° omuz abduksiyonu sırasında ortaya çıkan klavikula elevasyon verilerimiz benzerlik gösterdi. Onların çalışmalarında klavikula elevasyonu 25°, bizim çalışmamızda ise çalışma grubunda eğitim sonrası dominant taraf klavikula elevasyonu 26°, kontrol grubunda ise eğitim öncesi ve sonrası non-dominant taraf klavikula elevasyonunu 25° olarak gözlemlendi.

Pronk ve ark. (112) 3 boyutlu elektromanyetik sensörler kullanarak yaptıkları çalışmada klavikula elevasyonunu 32°, Meskers ve ark. (113) 15 sağlıklı kişide iki farklı gözlemci tarafından tekrarlı hareketlerin ölçümünü yaptıkları çalışmada klavikula

elevasyonunu 32° olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmalarda bildirilen klavikula elevasyon verileri bizim çalışmamızda 0° - 150° ve 120° omuz abduksiyonu sırasında görülen klavikula elevasyon dereceleriyle benzerlik göstermektedir. Çalışma grubunda non-dominant taraf 0° - 150° omuz abduksiyonu sırasında eğitim öncesi klavikula elevasyonu 32° , dominant tarafta ise 31° , non-dominant taraf 120° omuz abduksiyonu sırasında eğitim sonrası klavikula elevasyonu 30° olarak gözlemlendi.

Sahara ve ark. (114) yaş ortalamaları 23 olan 7 sağlıklı kişide kolun 180° abduksiyonu sırasında AK ve klavikula hareketlerini vertikal açık MRI kullanarak incelemişlerdir. Çalışmalarında bizden ve bu alanda yapılmış diğer çalışmalardan farklı olarak klavikula elevasyonunun 7° olarak bildirmişlerdir. Benzer şekilde Graichen ve ark. (115) 15 kişide 30° - 150° abduksiyon hareketinin 5 noktasında açık MRI kullanarak yaptıkları çalışmalarında klavikula elevasyonunu 3° olarak bildirmişlerdir.

Dominant taraf 0° - 120° omuz abduksiyonu sırasında çalışma grubunda klavikula elevasyonu eğitim öncesi 23° , eğitim sonrası 26° , non-dominant tarafta ise eğitim öncesi 21° , eğitim sonrası 30° olarak bulundu. Kontrol grubunda dominant taraf klavikula elevasyonunu eğitim öncesi 28° , eğitim sonrası 29° , non-dominant taraf ise eğitim öncesi ve sonrası 25° olarak gözlemlendi.

Çalışma grubunda dominant taraf 0° - 150° omuz abduksiyonu boyunca eğitim öncesi 31° olan klavikula elevasyonu, eğitim sonrası 41° olarak görülürken, non-dominant taraf klavikula elevasyonu eğitim öncesi 32° , eğitim sonrası 39° olarak görüldü. Kontrol grubunda ise dominant taraf 0° - 150° omuz abduksiyonu boyunca eğitim öncesi 39° olarak kaydedilen klavikula elevasyonu eğitim sonrası 35° olarak gözlemlendi. Kontrol grubunda eğitim öncesi 35° olarak kaydedilen non-dominant taraf klavikula elevasyonu eğitim sonrası 34° olarak gözlemlendi.

Çalışma sonucunda ortaya çıkan açısal verilerimize göre omuzun abduksiyonu sırasında gerçekleşen klavikula elevasyon hareketi çalışma grubunda artış gösterirken, kontrol grubunda 1° 'lik artış ya da 1° - 4° düşüş gösterdi. Bu verilere göre skapular stabilizasyon egzersiz eğitiminin omuzun abduksiyonu sırasında klavikula elevasyon hareketini artırdığını düşünüyoruz.

Çalışmamızda omuz elevasyonu ve abduksiyonu sırasında klavikula elevasyon hareketinde görülen artışın ağırlıklı olarak klavikula elevasyonunda görevli üst trapez, levator skapula ve romboid kaslarına yönelik verilen egzersiz eğitiminden kaynaklandığını düşünüyoruz.

Klavikulanın protraksiyon ve retraksiyon hareketlerinin değerlendirilmesi

Literatürde SK ekleminde gerçekleşen klavikula protraksiyon ve retraksiyon hareketleri omuzun fleksiyon, skapular düzlem elevasyon ve abduksiyonu sırasında ölçülmüştür (10, 22, 25, 30). Bu ölçümler bazı çalışmalarda kemiğe yerleştirilen iğnelerle, bazılarında elektromanyetik yüzeyel sensörlerin anatomik referans noktalarına yerleştirilmesi ile yapılmıştır. Bizim çalışmamızda klavikula protraksiyon ve retraksiyon hareket ölçümleri SK ve AK eklem üzerine yerleştirilen yüzeyel işaretleyiciler kullanılarak yapıldı. Bu açıdan ölçüm yöntemimiz diğer çalışmalarla farklılık göstermektedir. Çalışmamızda elektromanyetik sistem kullanılmadığı için ve omuzun fleksiyon açıları klavikula retraksiyonunun çok fazla değişiklik göstermediğini (26) bildiren araştırmalara dayanılarak klavikula protraksiyon ve retraksiyon hareket ölçümleri kolun sagittal düzlemde 90° sabit fleksiyonu sırasında yapıldı. Çalışmamız protraksiyon ve retraksiyon ölçümünün superiordan yapılması bakımından Inmann ve ark. (28) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Çalışma verilerimize göre skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi sonrası, dominant ve non-dominant taraf klavikulanın başlangıç ve protraksiyon açıları 10°-12°'lik azalma, retraksiyon açısında ise 4°-6°'lik artış sağlandı.

Çalışmamızda yer alan klavikulanın başlangıç açısı omuzun istirahat pozisyonu ifade eder ve başlangıç açısında görülen azalma omuzun istirahat pozisyonunda iken klavikulanın protraksiyonunun arttığını gösterir. Gisele Harumi ve ark. (77) tarafından yapılan impingement sendromlu hastalarda nöromusküler çalışma ve periskapular kaslarda kuvvetlendirmenin skapulanın üç yönlü hareketinde ve istirahat pozisyonundaki etkilerini tanımlamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Skapula kinematiğinde ortaya çıkan değişiklikleri elektromanyetik cihazlar kullanarak ölçmüşlerdir. 50 impingement sahibi olguda 8 haftalık haftada 3 gün 3x10, 3x12, 3x15 şeklinde nöromusküler (skapular PNF, havlu egzersizleri, skapular clock) ve kuvvetlendirme (push-up plus, full can, skapular punch gibi) egzersizleri uygulamışlardır. Program sonrasında istirahat pozisyonunda çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha az skapula protraksiyonu bildirmişlerdir. Bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda 8 hafta boyunca uygulanan skapular stabilizasyon egzersizi eğitimi sonrasında, klavikulanın başlangıç pozisyonundaki (omuzun istirahat pozisyonu) protraksiyonunda artış görüldü. Çalışmalar arasındaki farklılığın bizim çalışmamızın sağlıklı bireylerde, diğer çalışmanın impingement sendromuna sahip bireylerde yapılmış olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Normal skapula omuz elevasyonu sırasında yukarı rotasyon, posterior tilt ve eksternal rotasyon yapar. İmpingement sendromunda anormal skapula ve klavikula kinematiğinden bahsedilir (8, 68). Mc clure ve ark. (98) tarafından impingemet

sendromuna sahip olan ve olmayan kişiler arasında skapula kinematikiğini karşılaştırdıkları çalışmada impingement grubunda 90° ve 120° omuz fleksiyonu sırasında sağlıklı bireylere göre daha fazla klavikula elevasyon ve skapula yukarı rotasyonu, 120° skapular düzlem elevasyonunda artmış skapula yukarı rotasyonu, posterior tilti ve klavikula retraksiyonu bildirmişlerdir. Gruplar arasında 3.3° skapular posterior tiltte, 3.8° yukarı rotasyonda ve 3.1° klavikular retraksiyonunda fark rapor etmişlerdir. İmpingement sendromu ve skapular diskinezi gibi omuz kompleksinin patolojilerinde skapular bölgeye uygulanan egzersizlerin skapula kinematikiği üzerine olumlu etkileri bildirilmiştir (20, 32-39). Ancak bizim çalışmamızda skapular stabilizasyon egzersizleri sağlıklı bireylerde uygulandığı için egzersizlerin etkisini, klavikula hareketlerinde artış şeklinde gösterdiğini düşünüyoruz.

Struffy ve ark. (116) omuz impingement teşhisli olan 22 hasta üzerinde, protraksiyon ve retraksiyon hareketlerini yatak ve akromion arasındaki mesafeyi ölçerek yaptıkları çalışmalarında, günde bir kere 10 tekraralı skapular motor kontrol eğitimi (skapular oryantasyon egzersizi SOE) ve günde bir kere 15 tekrarlı orta, alt trapez ve serratus anterior kaslarına yönelik verilen 12 haftalık egzersiz programından sonra omuzun dinlenme pozisyonunda bir değişim rapor etmemişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu çalışmadan farklı olarak 8 haftalık skapular stabilizasyon eğitim sonrasında klavikulanın başlangıç pozisyonundaki (omuzun istirahat pozisyonu) protraksiyonunda artış gözlemlendi. İki alışma arasındaki bu farkın ölçüm metotlarının ve egzersiz tekrar sayılarının farklı olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Çalışmamızda eğitim sonrası çalışma grubunda dominant ve non-dominant taraf klavikulanın (sternuma göre) protraksiyon aı değerlerinde görülen azalma, klavikulanın protraksiyonunda gerçekleşen artış olarak yorumlandı.

Moezy ve ark. (117) omuz impingement sendromunda skapula stabilizasyon temelli egzersiz programı ile klasik fizyoterapi programının ağrı, postür, fleksibilite ve omuz mobilitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. alışmalarında unilateral impingement teşhisli 68 kişide ağrı, omuzun abduksiyon ve eksternal rotasyonu, protraksiyonu, skapular rotasyonu ve iki omuzun birbirine göre simetrisini karşılaştırmışlardır. Omuz protraksiyonunu spine skapular köküne karşılık gelen torakal çıkıntı, skapular spine kökü ve akromion üzerinden geçen hattın uzunluğu ile skapulanın inferior ucu ile ona karşılık gelen torakal çıkıntı arasındaki uzunluğu oranına göre tespit etmişlerdir. Çalışma grubuna 10 dk treadmill, germe egzersizleri (sleper germe, pektoral germe, posterior ve anterior kapsüler germe), kuvvetlendirme (skapula retraktör, eksternal rotator ve rotator manşet ve serratus anterior kaslarına terabantla), skapula stabilizasyon egzersizlerini (swiss ball ile T-W, skapula clock

egzersizi) 6 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere 3x10 tekrar şeklinde uygulamışlardır. Kontrol grubuna ise pendulum ve ROM egzersizlerini içeren klasik fizyoterapi programı uygulamışlar. Çalışma sonunda çalışma grubu skapula protraksiyonunda azalma bildirmişlerdir. Alizadeh ve ark. (118) skapular protraksiyonu olan 24 kişide 6 hafta boyunca pektoralis major ve minör kaslarına germe, sırt ekstansörleri, romboidler, trapez ve levator skapula kaslarına izometrik ve izotonik kuvvetlendirme programının skapula protraksiyonunu azaltarak omuz postürüne pozitif etki ettiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmalardan farklı olarak bizim çalışmamızda klavikula protraksiyon hareketinde artış görüldü.

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilerle ortaya çıkan protraksiyon artışının klavikula elevasyonunda meydana gelen artıştan kaynaklandığını düşünüyoruz.

Huda Elhamed ve ark (119) donuk omuz tanısı konmuş 30 hastada sırtüstü, ayakta istirahat pozisyonu ve bu pozisyonlardaki aktif skapula retraksiyon hareketi olmak üzere 4 pozisyonda akromionun posterioru ile yatak ve duvar arasındaki mesafeyi ölçerek tedavi öncesi ve sonrası olarak karşılaştırmışlardır. Çalışma grubuna klasik fizyoterapi programının (US, GH eklem mobilizasyonları, her yönde omuz hareketleri) yanında alt trapez kasına yönelik (kol 120 abduksiyonu sırasında yapılan Y egzersizi) egzersizler verilmiştir. Egzersizler haftada 3 gün 4 hafta boyunca uygulanmıştır. Çalışma sonunda dört pozisyondada retraksiyon hareketinde artış rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi sonrasında dominant taraf klavikulada daha fazla olmak üzere her iki klavikula retraksiyon hareketinde artış görüldü. Her iki çalışma skapula retraksiyonu için verilen egzersizler ve retraksiyon artış sonuçları bakımından benzerlik göstermektedir.

Strufy ve ark. (116) omuz impingement teşhisli olan 22 hasta üzerinde yaptığı çalışmada; orta, alt trapez ve serratus anterior kaslarına yönelik verilen 12 haftalık skapular motor kontrol eğitiminden sonra retraksiyon pozisyonunda bir değişim bulamamışlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise 8 haftalık skapular stabilizasyon eğitim sonrasında klavikulanın protraksiyon açısında azalma, retraksiyon açısında artış bulundu. İki çalışma arasındaki bu farkın ölçüm metodunun farklı olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

SK ekleminde gerçekleşen klavikulanın retraksiyonu skapulanın eksternal rotasyonu ile ilişkilendirilir (10, 22, 23). Orta trapez kası skapulayı retrakte etmek için bir kuvvet hattı oluşturur. Skapulanın retraksiyonu (eksternal rotasyonu) orta trapez kası tarafından romboid ve alt trapez kasının yardımıyla gerçekleşir (120). Çalışma grubuna verdiğimiz kürek çekme, skapular retraksiyon egzersizi (SRE), bent over, unilateral theraband ve T-W egzersizleri gibi ağırlıklı olarak orta ve alt trapez kaslarına yönelik uyguladığımız egzersizlerin etkisi nedeniyle çalışmamızda klavikulanın retraksiyon hareketinde artış sağlandığını düşünüyoruz.

Skapula stabilizasyon egzersizleri

Bu çalışmada amacımız skapula stabilizasyon egzersizlerinin klavikulanın elevasyonu, protraksiyon ve retraksiyon hareketlerine etkisini araştırmaktır. Literatürde klavikulanın protraksiyon ve retraksiyonu skapulunun internal ve eksternal rotasyonu ile ilişkilendirilirken, klavikulanın elevasyonu ise skapulunun yukarı rotasyonu ve anterior tilti ile ilişkilendirilmiştir (40). Bu nedenle çalışmamızda skapulunun 3 yönde hareketlerini etkileyecek tüm periskapular kaslara yönelik egzersizlere yer verildi.

Skapulunun yukarı rotasyonunu trapez kasının üst ve alt parçası, serratus anterior kasının alt lifleri tarafından gerçekleştirilir. Orta trapez kaldıraç gücüne zorlanarak rotasyon torkuna katkıda bulunur (29, 120). Skapular yukarı rotasyon hareketinin en yüksek değerleri kolun 120° abduksiyonu sırasında görülmüştür (70). Buna göre çalışmamızda bu kaslara yönelik olarak Bilateral Omuz Elevasyonu Egzersizi, T- W Egzersizleri, SPE ve şnav egzersizleri yaptırıldı.

Trapez kasının birincil görevi klavikula elevasyonu ve retraksiyon hareketidir (120-122). Trapez kasının üst parçası doğrudan skapulayla bağlantılı olmadığı halde klavikula elevasyonu aracılığıyla skapular elevasyonu boyunca en aktif kastır (122). Klavikula elevasyonu en yüksek değerine omuzun 90° abduksiyonu sırasında ulaşmıştır (70). Çalışmamızda 90° omuz abduksiyonu sırasında yapılan Skapular Retraksiyon Egzersizi (SRE), Bent Over ve Upright Row egzersizleri hedef kasa yönelik olarak uygulandı.

Skapulunun eksternal rotasyonu öncelikli olarak trapez kasının orta parçası ve romboïd kası tarafından, yardımcı olarak da trapezin alt parçasının katkısı ile gerçekleşir (72, 123). Omuzun 0°, 45°, 60° abduksiyon açılarındaki yapılan skapular egzersizler sırasında serratus anterior ve üst trapeze göre orta trapez ve ağırlıklı olarak alt trapez kas aktivasyonu daha fazla görülmüştür (70, 105). Bu nedenle çalışmamızda kürek çekme ve unilateral theraband egzersizleri bu kaslara yönelik olarak yaptırıldı.

Rehabilitasyonda hedeflenen üst trapez kas aktivasyonunu çok artırmadan, orta ve alt trapez kas aktivasyonunun yüksek olduğu bir egzersiz programı oluşturmaktır (72, 123). Farklı olarak bizim çalışmamızda egzersizler skapular bölge kaslarının hepsini aktif olarak çalıştıracak şekilde düzenlendi.

Worsley ve ark. (35) skapulunun egzersiz eğitimine ancak 10. Hafta sonrasında adaptasyon gösterdiğini ve skapuladaki kinematik değişikliklerinde bu süre sonunda ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Mc clure ve ark. (108) 39 impingement teşhisli hastada günlük ev programı şeklinde 6 haftalık rotator manşet ve skapula stabilizatör kaslarına kuvvetlendirme (omuzun tüm hareket yönlerinde sarı ve yeşil terabantlarla eğitim), germe, (pektoralis minör

kası ve posterior kapsüler germe) ve postural egzersiz programı uygulanmıştır. Egzersiz programı sonrası değerlendirmeler 6. haftada ve 6. ayda tekrar edilmiştir. Egzersiz programı sonucunda ağrıda azalma ve kassal kuvvete artış bildirilirken, skapula kinematığında değişiklik bildirmemişlerdir. Taha İbrahim (33) skapular retraksiyon egzersizinin ağrı, yaşam kalitesi ve skapular kinematığe etkisini araştırdığı çalışmasında 6 haftalık egzersiz programı sonrasında skapulanın anterior-posterior tilt hareketinde fark ortaya koyulmuş olsa bile diğer hareketler açısından farklılıkları ortaya koymada yetersiz kaldığını bildirmiştir.

Si-En Park ve ark. (124) skapula stabilizasyon egzersizlerinin daha kısa sürelerde uygulanmasının skapula kinematığında değişiklik yarattığını ortaya koyan veriler elde etmişlerdir. Çalışmalarında sağ skapulada elevasyon ve kanatlaşma olan 46 yaşında inme geçmişi olan sağ hemiplejik bir hastada skapula stabilizasyon egzersizlerinin üst ekstremitte fonksiyonlarına ve skapular pozisyona etkilerini araştırmışlardır. Kol hareketleri sırasında boyun ve omuzda kompensatuar mekanizmaların geliştiği hastaya dört gün boyunca skapular retraksiyon-protraksiyon egzersizleri uygulanmışlar ve skapular stabilizasyon egzersizlerinin üst ekstremitte fonksiyonları ve skapular pozisyonda pozitif etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu görüşü destekleyen bir diğer çalışma Sung-Min ve ark. (82) tarafından skapular aşağı doğru rotasyon sendromuna sahip bireyler üzerinde yapılmıştır. Araştırmalarında 6 haftalık skapular yukarı rotasyon egzersiz programının skapular ve klavikular hizalanmayı geliştirmek ve skapular yukarı rotator kasların kuvvetini arttırmak için etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi 8 hafta boyunca uygulandı. Bu bakımdan çalışmamız literatürle paralellik göstermektedir.

Çalışmamız çocuklarda fiziksel aktivitenin skapula ve omuz postürüne olumlu etkileri olabileceğini gösterdi. Çalışmamızın skapula stabilizasyon egzersizinin etkileri ve klavikula hareketlerinin analizi konularında literatüre katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

Fonksiyonel durumun değerlendirilmesi

Bireylerin fonksiyonel durum değerlendirmelerinin objektif ve subjektif olarak yapılabilmesi son zamanlarda önem kazanmıştır (125, 126). Sağlıklı ya da hasta bireylerin fonksiyonel durumlarını, günlük yaşam aktivitelerine göre kendilerinin değerlendirmesi önem taşımaktadır. Q-DASH yalnızca üst ekstremitayı değerlendirmeye yönelik bir ankettir (127).

Shah ve ark. (128) impingement tanılı 60 hasta üzerinde skapula stabilizasyon egzersizi ile klasik fizyoterpi programını karşılaştırmışlar. Çalışma grubuna tüm yönlerdeki omuz hareketlerine kuvvetlendirme, pektoralis major ve levator skapulaya germe, wand ve pendulum egzersizleri ve skapula stabilizasyon egzersizleri (clock egzersizi, havlu kaydırma,

yüzükoyun horizontal abduksiyon, press-up plus, duvar şınav ve skapular pnf) egzersiz programı uygulamışlardır. Kontrol grubuna skapula stabilizasyon egzersizlerin olmadığı aynı egzersiz programı uygulanmıştır. Tedavi sonrasında SPADI (Shoulder Pain And Disability Index) puanında 15 puanlık düşüş bildirmişlerdir. Gisele Hotta ve ark. (77) impingemet teşhisli hastalarda 8 hafta boyunca haftada 3 gün skapula stabilizasyon ve nöromüsküler egzersiz uygulamaları sonrasında omuzun fonksiyonel durumunu değerlendirdikleri SPADI skalasında 32 puanlık düşüş gözlemlenmiştir.

Strufy ve ark. (116) impingement hastalarında ağrı, skapular pozisyon, kas kuvveti ve omuzun fonksiyon durumunu değerlendirmişlerdir. Kontrol grubuna uyguladıkları germe ve rotator manşet tedavi programına karşılık çalışma grubuna germe ile birlikte skapular motor kontrol egzersizleri yaptırmışlar. Tedavi sonrası SDQ ile değerlendirme sonuçlarında ortalama 20 puan azalma rapor etmişlerdir. Bu çalışmalara paralel olarak bizim çalışmamızda da çalışma grubuna verilen skapular stabilizasyon eğitimini sonrasında üst ekstremitte fonksiyonel durumunda 5.4 puanlık azalma, kontrol grubunun yaptığı fiziksel aktivite programı sonrasında üst ekstremitte fonksiyonel durumunda 6 puanlık azalma gözlemlendi. Bu sonuçlara göre bulgularımız literatürle benzer özellik göstermektedir.

Çalışmanın Limitasyonları

Klavikula elevasyon artışının skapula yukarı rotasyon ve anterior tilt hareketleriyle ilişkisi skapula kinematığının analizi ile mümkün olabilir. Ancak bizim çalışmamızda AK ekleminde meydana gelen skapula hareketlerinin analizi yapılmadı. Çalışmaya böyle bir analizin dahil edilmesi, skapula klavikula kinematik ilişkisini ortaya çıkarabilirdi.

Çalışmadaki hareket analizlerinde elektromanyetik sistemlerin kullanılmamış olması bir diğer limitasyon olarak görülebilir. Ancak çalışmanın bir klinikte ya da laboratuvarında yapılamamış olması nedeniyle bu sistemler kullanılmadı.

Literatürde analizler sırasında kullanılan yüzeysel sensörler ile kemiğe fikse edilmiş sensörlerin hareketleri arasındaki hata payının karşılaştırıldığı çalışmalarda ortalama karekök klavikular elevasyonu için 1° , retraksiyon için 1° , rotasyon için 4° olarak bildirilmiştir (84). Bizim çalışmamızda klavikula posterior rotasyon hareketi analizi yapılmadı. Dolayısıyla araştırma sonuçlarımızda muhtemelen elevasyon ve retraksiyonda 1° hata payı yer almaktadır.

Çalışmamızda klavikula rotasyonunun değerlendirilmeye alınmaması çalışmamızın bir diğer limitasyonu olarak kabul edilebilir. Çalışmamızda pektoral kaslara yönelik germe uygulanmaması da başka bir limitasyon olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak çalışma verilerimize göre çocuklarda skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi klavikula pozisyonunu değiştirebilir. Uygulanacak egzersiz eğitimi ile klavikula hareket açıklığı arttırılabilir. İlave olarak omuz değerlendirmesine skapula ve humerus ile birlikte klavikula pozisyon değerlendirilmeside eklenmelidir.



6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Çalışmamız çocuklarda fiziksel aktivitenin skapula ve omuz postürüne olumlu etkileri olduğunu gösterdi.
2. Çalışmamızda skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi sonrasında klavikula pozisyonunun değiştiği görüldü.
3. Skapular stabilizasyon egzersiz eğitimleri sonrasında klavikulanın elevasyon, protraksiyon ve retraksiyon hareket açıklığında artış görüldü.
4. Çalışma grubunda skapular stabilizasyon egzersiz eğitimi sonrasında omuz abduksiyonu sırasında klavikula elevasyonunda non-dominant ve dominant taraflarda artış görülürken, omuz skapular düzlem elevasyonu sırasında ise non-dominant taraf klavikula elevasyonunda artış gözlemlendi.
5. Eğitim sonrası çalışma grubunda klavikula protraksiyon hareket açıklığı non-dominant ve dominant tarafta artış gösterirken, klavikula retraksiyon hareket açıklığı ise dominant tarafta artış gösterdi.
6. Çalışma sonuçlarına göre skapula stabilizasyon egzersizlerinin non-dominant tarafta dominant tarafa göre daha fazla elevasyon artışına neden olduğu gözlemlendi.
5. Çalışma grubunda her iki taraf klavikulada başlangıç pozisyonunda görülen azalmanın klavikulanın istirahat pozisyonunda protraksiyon artışına sebep olduğu görüldü.
6. Omuz değerlendirmesine skapula ve humerus ile birlikte klavikulanın pozisyon değerlendirilmesinin de eklenmesi gerektiğini düşünüyoruz.
7. Dominant taraf klavikula retraksiyon açısında görülen artış impingement yönünden değerlendirilmelidir.
8. Fonksiyonel durumun eğitim öncesi ve sonrası her iki grupta arttığı gözlemlendi.

6.1. Öneriler

Omuz kompleksinin tam olarak anlaşılması için SK, AK, GH eklemlerin kinematik analizleri ile birlikte skapular bölge kaslarının aktivasyonlarının da incelendiği çalışmalar literatüre daha fazla katkı sağlayacağını düşünüyoruz. Omuzun fonksiyonel hareketleri boyunca skapula ve klavikula hareketlerinin kinematiklerinde meydana gelen değişikliklerin analizinin 3-D tekniklerle ve farklı yaş gruplarında, semptomatik ve asemptomatik bireylerde yapılması faydalı olacağı görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. Dvir Z, Berme N. (1978) The shoulder complex in elevation of the arm: a mechanism approach. *Journal of biomechanics*.11(5):219-25.
2. Codman EA. (1934) *The shoulder Boston: Thomas Todd*; 1–64 p.
3. Jobe, F. W., & Pink, M. (1993). Classification and treatment of shoulder dysfunction in the overhead athlete. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 18(2), 427-432.
4. Rowe, C. R., & Zarins, B. (1981). Recurrent transient subluxation of the shoulder. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 63(6), 863-872.
5. Pink, M. M., & Perry, J. (1996). Biomechanics of the shoulder. *Operative techniques in upper extremity sports injuries*. St. Louis: Mosby, 10-124.
6. Lippitt, S. B., Vanderhooft, J. E., Harris, S. L., Sidles, J. A., Harryman II, D. T., & Matsen III, F. A. (1993). Glenohumeral stability from concavity-compression: a quantitative analysis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 2(1), 27-35.
7. Solem-Bertoft, E. V. A., Thuomas, K. A., & Westerberg, C. E. (1993). The influence of scapular retraction and protraction on the width of the subacromial space. An MRI study. *Clinical orthopaedics and related research*, (296), 99-103.
8. 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.
9. Rubin, B. D., & Kibler, W. B. (2002). Fundamental principles of shoulder rehabilitation: conservative to postoperative management. *Arthroscopy*, 18(9), 29-39.
10. Inman, V. T., & Abbott, L. C. (1944). Observations on the function of the shoulder joint. *JBJS*, 26(1), 1-30.
11. Copland SM. (1946) Total resection of the clavicle. *The American Journal of Surgery*.;72(2):280-1.
12. Gurd, F. B. (1947). Surplus parts of the skeleton: a recommendation for the excision of certain portions as a means of shortening the period of disability following trauma. *The American Journal of Surgery*, 74(5), 705-720.
13. Abbott, L. C., & Lucas, D. B. (1954). The function of the clavicle: its surgical significance. *Annals of surgery*, 140(4), 583.
14. Cunningham, C., Scheuer, L., & Black, S. (2016). *Developmental juvenile osteology*. Academic Press.
15. Rojas, M. A., & Montenegro, M. A. (1995). An anatomical and embryological study of the clavicle in cats (*Felis domesticus*) and sheep (*Ovis aries*) during the prenatal period. *Cells Tissues Organs*, 154(2), 128-134.
16. Endo, K., Ikata, T., Katoh, S., & Takeda, Y. (2001). Radiographic assessment of scapular rotational tilt in chronic shoulder impingement syndrome. *Journal of orthopaedic science*, 6(1), 3-10.

17. Lukasiewicz, A. C., McClure, P., Michener, L., Pratt, N., & Sennett, B. (1999). Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 29(10), 574-586.
18. Ozaki, J. (1989). Glenohumeral movements of the involuntary inferior and multidirectional instability. *Clinical orthopaedics and related research*, (238), 107-111.
19. Warner, J. J., Micheli, L. J., Arslanian, L. E., Kennedy, J., & Kennedy, R. (1992). Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome. A study using Moiré topographic analysis. *Clinical orthopaedics and related research*, (285), 191-199.
20. Rasyid, H. N., Nakajima, T., Hamada, K., & Fukuda, H. (2000). Winging of the scapula caused by disruption of “sternoclaviculoscapular linkage”: report of 2 cases. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 9(2), 144-147.
21. Alt, M. M., Murphy, S., Persson, H. C., Bergström, U. B., & Sunnerhagen, K. S. (2018). Kinematic Analysis Using 3D Motion Capture of Drinking Task in People With and Without Upper-extremity Impairments. *Journal of visualized experiments: JoVE*, (133).
22. Conway, A. M. (1961). Movements at the sternoclavicular and acromioclavicular joints. *Physical Therapy*, 41(6), 421-432.
23. Fung, M., Kato, S., Barrance, P. J., Elias, J. J., McFarland, E. G., Nobuhara, K., & Chao, E. Y. (2001). Scapular and clavicular kinematics during humeral elevation: a study with cadavers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 10(3), 278-285.
24. Teece, R. M., Lunden, J. B., Lloyd, A. S., Kaiser, A. P., Cieminski, C. J., & Ludewig, P. M. (2008). Three-dimensional acromioclavicular joint motions during elevation of the arm. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 38(4), 181-190.
25. 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.
26. Ludewig, P. M., Behrens, S. A., Meyer, S. M., Spoden, S. M., & Wilson, L. A. (2004). Three-dimensional clavicular motion during arm elevation: reliability and descriptive data. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 34(3), 140-149.
27. Neer, C. 2. (1983). Impingement lesions. *Clinical Orthopaedics*, 173(70), 7.
28. Inman, V. T., & Saunders, J. D. M. (1946). Observations on the function of the clavicle. *California medicine*, 65(4), 158.
29. Inman VT, Saunders JB, Abbott LC. (1996). Observations of the function of the shoulder joint. *Clinical orthopaedics and related research*. (330):3-12.
30. Van der Helm FC, Pronk GM. (1995). Three-dimensional recording and description of motions of the shoulder mechanism. *Journal of biomechanical engineering*. 117(1):27-40.
31. Moseley, H. F. (1968). 3 The Clavicle: Its Anatomy and Function. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 58, 17-28.

32. Ludewig, P. M., & Borstad, J. D. (2003). Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occupational and environmental medicine*, 60(11), 841-849.
33. Yıldız, T. I. (2015). *Mekanik boyun ağrısı olan bireylerde, skapular retraksiyon egzersizlerinin ağrı, yaşam kalitesi ve skapular kinematiğe etkisi*.
34. Ludewig PM, Reynolds JF. (2009). The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 39(2):90-104.
35. Worsley, P., Warner, M., Mottram, S., Gadola, S., Veeger, H. E. J., Hermens, H. & Stokes, M. (2013). Motor control retraining exercises for shoulder impingement: effects on function, muscle activation, and biomechanics in young adults. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 22(4), e11-e19.
36. Bury, J., West, M., Chamorro-Moriana, G., & Littlewood, C. (2016). Effectiveness of scapula-focused approaches in patients with rotator cuff related shoulder pain: a systematic review and meta-analysis. *Manual therapy*, 25, 35-42.
37. Zhang, M., Zhou, J. J., Zhang, Y. M., Wang, J. H., Zhang, Q. Y., & Chen, W. (2015). Clinical effectiveness of scapulothoracic joint control training exercises on shoulder joint dysfunction. *Cell biochemistry and biophysics*, 72(1), 83-87.
38. Kim, J. T., Kim, S. Y., & Oh, D. W. (2018). An 8-week scapular stabilization exercise program in an elite archer with scapular dyskinesis presenting joint noise: A case report with one-year follow-up. *Physiotherapy theory and practice*, 1-7.
39. Nodehi Moghadam A, Abdi K, Shati M, Noorizadeh Dehkordi S, Keshtkar AA, Mosallanezhad Z. (2017) The Effectiveness of Exercise Therapy on Scapular Position and Motion in Individuals With Scapular Dyskinesis: Systematic Review Protocol. *Journal of Medical Internet Research Protocols*. 6(12):e240.
40. Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system*. Mosby 2002. 91-132 p.
41. Steindler A CCT. *Kinesiology of the human body*. Springfield. 1955 III.
42. Williams PL. BL, Bery M, Collins P., ve ark. (1995) *Gray's anatomy*. 38 ed.
43. Neumann DA SR. (1999) *Observations from cineradiography analysis* Marquette Universty Milwaukee: WI.
44. Williams Jr, G. R., Shakil, M., Klimkiewicz, J., & Iannotti, J. P. (1999). Anatomy of the scapulothoracic articulation. *Clinical orthopaedics and related research*, 359, 237-246.
45. Akman, M. N., & Karataş, M. (Eds.). (2003). *Temel ve uygulan kinezyoloji*. Haberal Eğitim Vakfı.
46. Howell, S. M., Imobersteg, A. M., Seger, D. H., & Marone, P. J. (1986). Clarification of the role of the supraspinatus muscle in shoulder function. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 68(3), 398-404.
47. LS L. (2006) *Clinical kinesiology and anatomy*. Fourth edition ed. Philadelphia: FA Davis;. 93-119 p.

48. Steindler A. (1955) *Kinesiology*. Springfield, Ill: Charles C Thomas.
49. Freedman, L., & Munro, R. R. (1966). Abduction of the Arm in the Scapular Plane: Scapular and Glenohumeral Movements Roentgenographic Study. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 48(8), 1503-1510.
50. Sharkey, N. A., & Marder, R. A. (1995). The rotator cuff opposes superior translation of the humeral head. *The American journal of sports medicine*, 23(3), 270-275.
51. Poppen, N. K., & Walker, P. S. (1978). Forces at the glenohumeral joint in abduction. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (135), 165-170.
52. Soslowsky, L. J., Flatow, E. L., Bigliani, L. U., Pawluk, R. J., Ateshian, G. A., & Mow, V. C. (1992). Quantitation of in situ contact areas at the glenohumeral joint: a biomechanical study. *Journal of Orthopaedic Research*, 10(4), 524-534.
53. Kronberg, M., NÉmeth, G., & Broström, L. A. (1990). Muscle activity and coordination in the normal shoulder. An electromyographic study. *Clinical orthopaedics and related research*, (257), 76-85.
54. Bernat, A., Huysmans, T., Glabbeek, F., Sijbers, J., Gielen, J., & Tongel, A. (2014). The anatomy of the clavicle. *Clinical anatomy*, 27(5), 712-723.
55. Basmajian, J. V., & Bazant, F. J. (1959). Factors Preventing Downward Dislocation of the Adducted Shoulder Joint: An Electromyographic and Morphological Study. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 41(7), 1182-1186.
56. Paleta G, Warner J, Warren R, al e. shoulder kinematics with two-plane x-ray evaluation in patients with anterior instability or rotator cuff tearing. *J Should Elbow Surg*. 1997;6:516-27.
57. Mandalidis, D. G., Mc Glone, B. S., Quigley, R. F., McInerney, D., & O'brien, M. (1999). Digital fluoroscopic assessment of the scapulohumeral rhythm. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 21(4), 241-246.
58. 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.
59. Lippert, L. S. (2011). *Clinical kinesiology and anatomy*: FA Davis Company.
60. Happee, R., & Van der Helm, F. C. T. (1995). The control of shoulder muscles during goal directed movements, an inverse dynamic analysis. *Journal of biomechanics*, 28(10), 1179-1191.
61. Donatelli R. (2004) *Physical therapy of the shoulder*: Churchill Livingstone.
62. Inman, V. T., & Abbott, L. C. (1944). Observations on the function of the shoulder joint. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 26(1), 1-30.
63. 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*, 65(3), 111-124

64. Paletta Jr, G. A., Warner, J. J., Warren, R. F., Deutsch, A., & Altchek, D. W. (1997). Shoulder kinematics with two-plane x-ray evaluation in patients with anterior instability or rotator cuff tearing. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 6(6), 516-527.
65. von Eisenhart-Rothe, R., Matsen III, F. A., Eckstein, F., Vogl, T., & Graichen, H. (2005). Pathomechanics in atraumatic shoulder instability: scapular positioning correlates with humeral head centering. *Clinical orthopaedics and related research*, 433, 82-89.
66. Illyés, Á., & Kiss, R. M. (2006). Kinematic and muscle activity characteristics of multidirectional shoulder joint instability during elevation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14(7), 673-685.
67. Helgadottir, H., Kristjansson, E., Mottram, S., Karduna, A., & Jonsson Jr, H. (2010). Altered scapular orientation during arm elevation in patients with insidious onset neck pain and whiplash-associated disorder. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40(12), 784-791
68. Lopes, A. D., Timmons, M. K., Grover, M., Ciconelli, R. M., & Michener, L. A. (2015). Visual scapular dyskinesis: kinematics and muscle activity alterations in patients with subacromial impingement syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(2), 298-306.
69. Poppen N, Walker P. Normal and abnormal motion of the shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery American*. 1976;58(2):195-201.
70. 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. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(3), 169-179.
71. Moseley JR, J. B., Jobe, F. W., Pink, M., Perry, J., & Tibone, J. (1992). EMG analysis of the scapular muscles during a shoulder rehabilitation program. *The American Journal of Sports Medicine*, 20(2), 128-134.
72. 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. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(1), 65-70.
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. Mohamamd Golipour Agdam G, Hadadnezhad M, Letafatkar A. (2018) Comparison Of The Scapular Stabilization And Conscious Control Training On Selected Kinematic Of Scapular In Subjects With Scapular Dyskinesis. *The Journal of Urmia University of Medical Sciences*. 29(1):74-84.
75. Dharmawan PK, Tirtayasa K, Wahyuddin IBN. Kombinasi Caudal Traction Dan Mobilization With Movement Lebih Baik Daripada Kombinasi Caudal Traction Dan Scapular Stability Exercise Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada External Shoulder Impingement Syndrome.

76. Urfer, A., & Gerber, D. (2018). Physical therapy management of an elite rock climber with subacromial impingement syndrome (SIS). *Physical Therapy and Rehabilitation*, 5(1), 4.
77. Hotta, G. H., Santos, A. L., McQuade, K. J., & de Oliveira, A. S. (2018). Scapular-focused exercise treatment protocol for shoulder impingement symptoms: Three-dimensional scapular kinematics analysis. *Clinical Biomechanics*, 51, 76-81.
78. Henrique, C. L. (2017). Efeito de exercícios de estabilização escapular em indivíduos com tetraplegia= Effects of scapular stabilization exercises in subjects with tetraplegia.
79. Muanchat, T., Sae-Lee, D., Bumrerraj, S., Paungmali, A., Mator, L., Wanpen, S., & Boonprakob, Y. (2017). Comparative study of therapeutic effect between scapular stabilized and general exercise in the fourth year's dental students, Faculty of Dentistry, KhonKaen University. *Journal of Associated Medical Sciences*, 50(3), 553.
80. Celenay, S. T., Kaya, D. O., & Akbayrak, T. (2016). Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: A prospective, randomised controlled trial. *Manual therapy*, 21, 144-150.
81. Kim, J. O., Lee, J., & Lee, B. H. (2017). Effect of scapular stabilization exercise during standing on upper limb function and gait ability of stroke patients. *Journal of neurosciences in rural practice*, 8(4), 540.
82. Ha, S. M., Kwon, O. Y., Yi, C. H., Cynn, H. S., Weon, J. H., & Kim, T. H. (2016). Effects of scapular upward rotation exercises on alignment of scapula and clavicle and strength of scapular upward rotators in subjects with scapular downward rotation syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 26, 130-136.
83. An, K. N., Jacobsen, M. C., Berglund, L. J., & Chao, E. Y. S. (1988). Application of a magnetic tracking device to kinesiological studies. *Journal of Biomechanics*, 21(7), 613-620.
84. Ludewig, P. M., Cook, T. M., & Shields, R. K. (2002). Comparison of surface sensor and bone-fixed measurement of humeral motion. *Journal of Applied Biomechanics*, 18(2), 163-170.
85. DiVeta, J., Walker, M. L., & Skibinski, B. (1990). Relationship between performance of selected scapular muscles and scapular abduction in standing subjects. *Physical therapy*, 70(8), 470-476.
86. Kibler, W. B. (1991). Role of the scapula in the overhead throwing motion. *Contemporary Orthopaedics*, 22, 525-532.
87. Kibler, W. B., Ludewig, P. M., McClure, P. W., Michener, L. A., Bak, K., & Sciascia, A. D. (2013). Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. *British Journal of Sports Medicine*, 47(14), 877-885.
88. Wu G, Van der Helm FC, Veeger HD, Makhsous M, Van Roy P, Anglin C, et al. (2005) ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion—Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *Journal of Biomechanics*.38(5):981-92.

89. van Andel, C., van Hutten, K., Eversdijk, M., Veeger, D., & Harlaar, J. (2009). Recording scapular motion using an acromion marker cluster. *Gait & posture*, 29(1), 123-128.
90. Lempereur, M., Brochard, S., Burdin, V., & Rémy-Néris, O. (2010). Difference between palpation and optoelectronics recording of scapular motion. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 13(1), 49-57.
91. Delgado, G. G., De Beule, M., Cardentey, D. R. O., Segers, P., Benítez, A. M. I., Moliner, T. R., ... & Van Tongel, A. (2017). Procedure to describe clavicular motion. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 26(3), 490-496.
92. Fieseler, G., Molitor, T., Irlenbusch, L., Delank, K. S., Laudner, K. G., Hermassi, S., & Schwesig, R. (2015). Intrarater reliability of goniometry and hand-held dynamometry for shoulder and elbow examinations in female team handball athletes and asymptomatic volunteers. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 135(12), 1719-1726.
93. Kendall, F. P. (1993). Upper extremity and shoulder girdle strength tests. *Muscles Testing and Function*.
94. Martin, E. G., & Lovett, R. W. (1915). A method of testing muscular strength in infantile paralysis. *Journal of the American Medical Association*, 65(18), 1512-1513.
95. Ozoa G, Alves D, Fish DE. Thoracic outlet syndrome. (2011) *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*.22(3):473-83, viii-ix.
96. Watson, L. A., Pizzari, T., & Balster, S. (2010). Thoracic outlet syndrome part 2: conservative management of thoracic outlet. *Manual therapy*, 15(4), 305-314.
97. Karduna, A. R., McClure, P. W., Michener, L. A., & Sennett, B. (2001). Dynamic measurements of three-dimensional scapular kinematics: a validation study. *Journal of Biomechanical Engineering*, 123(2), 184-190.
98. 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. *Physical Therapy*, 86(8), 1075-1090.
99. Myers, J. B., Laudner, K. G., Pasquale, M. R., Bradley, J. P., & Lephart, S. M. (2005). Scapular position and orientation in throwing athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(2), 263-271.
100. Düger, T., Yakut, E., Öksüz, Ç., Yörükan, S., Bilgütay, B. S., Ayhan, Ç., ... & Güler, Ç. (2015). Kol, omuz ve el sorunları (disabilities of the arm, shoulder and hand-DASH) anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 17(3), 99-107.
101. Castelein, B., Cagnie, B., Parlevliet, T., & Cools, A. (2016). Superficial and deep scapulothoracic muscle electromyographic activity during elevation exercises in the scapular plane. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 46(3), 184-193.
102. 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.

103. Tamimi, N., Mintarto, E., & Widya, N. (2017). The Effect Of Wide Push-Up Exercise And Narrow Push-Up Exercise Against Strength, Power, And Endurance. *Jipes-Journal Of Indonesian Physical Education And Sport*, 3(2), 70-83.
104. 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.
105. Harput, G., Deniz, H. G., & Düzgün, İ. (2017). Upper to Middle Trapezius Muscle Activation Ratio During Scapular Retraction Exercise at Different Shoulder Abduction Angles. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 28(3), 111-117.
106. Ebaugh, D. D., McClure, P. W., & Karduna, A. R. (2005). Three-dimensional scapulothoracic motion during active and passive arm elevation. *Clinical Biomechanics*, 20(7), 700-709.
107. Ludewig, P. M., Phadke, V., Braman, J. P., Hassett, D. R., Cieminski, C. J., & LaPrade, R. F. (2009). Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume.*, 91(2), 378.
108. 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.
109. Reinold, M. M., Macrina, L. C., Fleisig, G. S., Aune, K., & Andrews, J. R. (2018). Effect of a 6-Week Weighted Baseball Throwing Program on Pitch Velocity, Pitching Arm Biomechanics, Passive Range of Motion, and Injury Rates. *Sports health*, 1941738118779909.
110. Kostikiadis, I. N., Methenitis, S., Tsoukos, A., Veligekas, P., Terzis, G., & Bogdanis, G. C. (2018). The Effect of Short-Term Sport-Specific Strength and Conditioning Training on Physical Fitness of Well-Trained Mixed Martial Arts Athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 17(3), 348-358.
111. Aune, A. A., Bishop, C., Turner, A. N., Papadopoulos, K., Budd, S., Richardson, M., & Maloney, S. J. (2018). Acute and chronic effects of foam rolling vs eccentric exercise on ROM and force output of the plantar flexors. *Journal of Sports Sciences*, 1-8.
112. Pronk, G. M., Van der Helm, F. C. T., & Rozendaal, L. A. (1993). Interaction between the joints in the shoulder mechanism: the function of the costoclavicular, conoid and trapezoid ligaments. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*, 207(4), 219-229.
113. Meskers, C. G. M., Vermeulen, H. M., De Groot, J. H., Van der Helm, F. C. T., & Rozing, P. M. (1998). 3D shoulder position measurements using a six-degree-of-freedom electromagnetic tracking device. *Clinical Biomechanics*, 13(4-5), 280-292.
114. Sahara, W., Sugamoto, K., Murai, M., Tanaka, H., & Yoshikawa, H. (2006). 3D kinematic analysis of the acromioclavicular joint during arm abduction using vertically open MRI. *Journal of Orthopaedic Research*, 24(9), 1823-1831.

115. Graichen, H., Stammberger, T., Bonel, H., Haubner, M., Englmeier, K. H., Reiser, M., & Eckstein, F. (2000). Magnetic Resonance Based Motion Analysis of the Shoulder During Elevation. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 370, 154-163.
116. Struyf, F., Nijs, J., Mollekens, S., Jeurissen, I., Truijen, S., Mottram, S., & Meeusen, R. (2013). Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Clinical Rheumatology*, 32(1), 73-85.
117. Moezy, A., Sepehrifar, 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.
118. Alizadeh, M. H., Daneshmandi, H., Shademan, B., & Ahmadizad, S. (2009). The effects of exercise training on scapula position of muscle activity measured by EMG. *World Journal of Sport Sciences*, 2, 48-52.
119. Elhamed, H. B. A., Koura, G. M., Hamada, H. A., Mohamed, Y. E., & Abbas, R. (2018). Effect of strengthening lower trapezius muscle on scapular tipping in patients with diabetic frozen shoulder: A randomized controlled study. *Biomedical Research*, 29(3).
120. Johnson, G., Bogduk, N., Nowitzke, A., & House, D. (1994). Anatomy and actions of the trapezius muscle. *Clinical Biomechanics*, 9(1), 44-50.
121. Phadke, V., Camargo, P. R., & Ludewig, P. M. (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.
122. Wiedenbauer, M. M., & Mortensen, O. A. (1952). An electromyographic study of the trapezius muscle. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 31(5), 363-372.
123. 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 Musculoskeletal Disorders*, 11(1), 45.
124. Park, S. E., Kim, Y. R., & Kim, Y. Y. (2018). Immediate effects of scapular stabilizing exercise in chronic stroke patient with winging and elevated scapula: a case study. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(1), 190-193.
125. Bindra, R. R., Dias, J. J., Heras-Palau, C., Amadio, P. C., Chung, K. C., & Burke, F. D. (2003). Assessing outcome after hand surgery: the current state. *Journal of Hand Surgery*, 28(4), 289-294.
126. Szabo, R. M. (2001). Outcomes assessment in hand surgery: when are they meaningful?. *Journal of Hand Surgery*, 26(6), 993-1002.
127. Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G., & Steer, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56(6), 893.

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU TOPLANTI TUTANAĞI

Karar no : 2017/012

Karar tarihi : 02.05.2017

Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Enstitü Yönetim Kurulu 02.05.2017 tarihinde toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

1- Hemşirelik Anabilim Dalı Hemşirelik Tezli Yüksek Lisans Programı'na kayıtlı Tez dönemi öğrencileri tarafından Enstitü Yönetim Kurulu'na sunulan tez konuları görüşülmüş ve Tablo'da belirtilen şekilde kabulüne;

ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI	TEZ KONUSU
164101039 Gülfem ELMAS	Epizyotomi Uygulanan Lohusalarda Perineal Soğuk ve Sıcak Uygulamanın Ağrı Düzeylerine Etkisinin İncelenmesi
164101007 Kezban KIZIL	Total Kalça Artroplastisi Yapılmış Hastaların Öz-Bakım Gücü ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi
164101069 Mevlüt GÖK	Erkek Öğrencilerin Kendi Kendine Testis Muayenesi Hakkında Bilgi, Tutum ve Davranışlarının İncelenmesi
164101003 Mahmut ÇOBAN	İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Hastane Çalışanları Tarafından Değerlendirilmesi
154101075 İbrahim Halil KAYA	Adıyaman İli Aile Sağlığı Merkezlerinde Çalışan Hemşire/Ebelerin Neonatal Tarama Programı Konusunda Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi

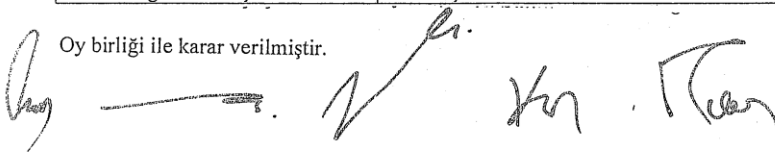
2- Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı'na kayıtlı Tez dönemi öğrencileri tarafından Enstitü Yönetim Kurulu'na sunulan tez konuları görüşülmüş ve Tablo'da belirtilen şekilde kabulüne;


ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI	TEZ KONUSU
164102033 Berna ÇELİK	Kronik Servikal Ağrısı Olan Bireylerde "Enstrüman Yardımlı Yumuşak Doku Mobilizasyon" Tekniğinin Etkisinin Araştırılması
164102007 Rabia ARI	El Bileği Ağrısı Olan Diş Hekimlerinde El Bileği Egzersizlerinin Ağrı, Yaşam Kalitesi ve Fonksiyonellik Üzerine Etkisi
164102014 Hasan AKBEY	Ney ve Keman İcracılarında Servikal Bölge Problemleri ve Egzersiz Eğitiminin Etkiği
164102017 Gönül ELPEZE	Kız Adölesanlarda Skapular Stabilizasyon Egzersizlerinin Klavikula Hareketliliğine Etkisinin İncelenmesi
164102025 Haşin Yekta GÜNDÜZ	Diz Problemlerinde Fizyoterapinin Kinezyofobi Üzerine Olan Etkisinin Araştırılması
164102029 Yusuf PINAR	Tekerlekli Sandalye Basketbol Oyuncularında Skapular Stabilizasyon Egzersizlerinin Omuz Fonksiyonları Üzerine Etkisi
164102037 Muhammed Üsâme TAŞ	Lumbal Disk Hernisi Olan Bireylerde "Enstrüman Yardımlı Yumuşak Doku Mobilizasyon" Tekniğinin Etkisinin Araştırılması

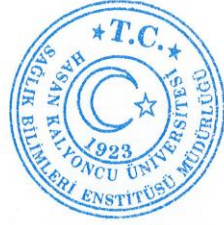
3- Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı Beslenme ve Diyetetik Tezli Yüksek Lisans Programı'na kayıtlı Tez dönemi öğrencileri tarafından Enstitü Yönetim Kurulu'na sunulan tez konuları görüşülmüş ve Tablo'da belirtilen şekilde kabulüne;


ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI	TEZ KONUSU
164103010 Hatice Dilara DEMİRKAN	Gebelik Öncesi ve Sırasında Gebelerin Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi
164103029 İbrahim Oğuzhan AVŞAR	Üniversite Öğrencilerinin Besin Güvenliğine İlişkin Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi

Oy birliği ile karar verilmiştir.

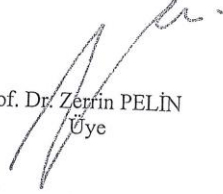



Prof. Dr. Ayla YAVA
Başkan
(Enstitü Müdürü)





Yrd. Doç. Dr. Çiğdem KÖÇKAR
Üye
(Enstitü Müdür Yardımcısı)


Aylin FİLİZ
Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Sekreteri
ASLI GİBİDİR


Prof. Dr. Zeyrin PELİN
Üye


Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR
Üye


Doç. Dr. Tülay ORTABAĞ
Üye

**T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
(Sağlık Bilimleri Yüksekokulu)**

25.07.2017

Sayın Gönül ELPEZE

“Adölesanlarda Skapular Stabilizasyon Egzersizlerinin Klavikula Hareketliliğine Etkisinin İncelenmesi” konulu çalışmanız 25.07.2017 tarih ve 2017-08 nolu girişimsel olmayan araştırmalar etik kurul kararı uyarınca uygun bulunmuş olup;

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Zeyrin PELİN
Rektör Yardımcısı
Etik Kurul Başkanı

**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ YÜKSEKOKULU
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARARI**

Karar No : 2017/08
Karar Tarihi : 25.07.2017

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu aşağıdaki kararları almıştır.

Yrd. Doç. Dr. Feride YİĞİT'in "...Doğum Sonu Annelerin Ebeveynlik Davranışlarının Annelik Fonksiyonu ve Yaşam Kaliteleri ile İlişkisi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Arş. Gör. Tuğba BADAT'ın "...Sağlıklı Kadınlarda Bireysel Egzersiz ve Grup Egzersiz Eğitiminin Fiziksel Performans Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,

Gönül ELPEZE'nin "...Adölesanlarda Skapular Stabilizasyon Egzersizlerinin Klavikula Hareketliliğine Etkisinin İncelenmesi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,

Öğr. Gör. Selver GÜLER'in "...Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde Çalışan Sağlık Personelinin Eldiven Kullanımına Yönelik Tutumları ile El Hijyeni İnanç ve Uygulamalarının İncelenmesi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,

Öğr. Gör. Selver GÜLER'in "...Annelerin Bebek Beslenmesi Tutumunun İncelenmesi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,

Doç. Dr. Tülay ORTABAĞ'ın "...Gebelikte Aile İçi Şiddetin Kortizol Hormon Salınımı ve Yenidoğana Etkisi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,

Uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Zerrin PELİN
Başkan

Prof. Dr. Yasemin BEYHAN
Üye

Prof. Dr. S. Mine YURTTAGÜL
Üye

Prof. Dr. Nermin ÖLGÜN
Üye

Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR
Üye

Dr. Yavuz YAKUT
Üye

Prof. Dr. Ayla YAVA
Üye

GÜVEN HOŞ
T.C. Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Sekreteri



ASLIĞIBIDIR



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğü

Sayı : 79066377-120.99-E.412301
Konu : Tez Çalışması Hk.

26.06.2018

Sayın Gönül ELPEZE

İlgi : Gönül ELPEZE'nin 25.06.2018 tarihli başvurusu.

İlgi yazınıza istinaden İl Müdürlüğümüz bünyesinde yapılan Yaz Okullarında Tez Çalışmanız için gerekli olan araştırma faaliyetlerini yapmanız tarafımızca uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-imzalıdır

Ökkeş DEMİR

Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Asli ile Aynıdır

Not: Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Doğrulama Kodu : IEZQIQIXVRMQXUICKMAB Evrak Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/gsb-eimzali-belge-dogrulama>
Adres: İncilipınar Mahallesi Sabahat Gögüş Caddesi No:19 P.K.27002 Şehitkamil /
GAZİANTEP
Telefon: (0342) 231 52 10-12 Belgegeçer: (0342) 232 04 59
Elektronik Ağ: <http://gaziantep.gsb.gov.tr> e-posta: gaziantep@gsb.gov.tr

Bilgi için: Adem ÖZGEÇ
Spor Eğitim Uzmanı

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

Değerli Katılımcı;

Yapılması planlanan “skapular stabilizasyon egzersizlerinin klavikula hareketliliğine etkisinin incelenmesi.” isimli bir çalışmada yer alabilmeniz için sizden gönüllü olmanızı istiyoruz. Bu araştırma, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Yüksek Lisans öğrencisi Fizyoterapist GÖNÜL ELPEZE’ nin sorumluluğu altındadır. Bu çalışma, bilimsel araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır.

Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Yapacağımız çalışmada amacımız; sırt kaslarının kuvvetinin (skapula stabilizatör kasları) omuz kuşağındaki diğer eklemlerin hareketliliğine (klavikula hareketleri) etkisinin olup olmadığıdır. Çalışmamız 8 hafta boyunca hafta da 3gün olmak üzere fiziksel aktivite programına ek olarak oluşturduğumuz egzersiz eğitiminin uygulanmasıyla gerçekleştirilecektir. Değerlendirme Video Analiz Yöntemiyle yapılacak olup, aşağıdaki resimde görmüş olduğunuz siyah çizgi ile belirtilen klavikula kemiğini içeren fotoğraf ve kamera çekimi yapılacaktır.

Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra eğer çalışmaya katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında velinize da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Son olarak da çalışmada beden sağlığı ile ilgili hiçbir riskin bulunmadığını belirtmek isteriz.

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, ÇALIŞMA HAKKINDA BANA YAPILAN YUKARIDA YAZILI AÇIKLAMA DOĞRULTUSUNDA SÖZ KONUSU ÇALIŞMAYA HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMAKSIZIN GÖNÜLLÜ OLARAK KATILMAYI KABUL EDİYORUM.



Gönüllünün

Ad Soyadı:.....

Telefon:

Araştırmayı yapan sorumlu

Araştırmacı

Fizyoterapist Gönül Elpeze

İmza

Adres / İmza:

EK 6

KAS TESTİ VE GÖNYOMETRİK ÖLÇÜM FORMU

GRUP/SAYI:

TARİH:

AD SOYAD:

DOĞUM TARİHİ:

YAŞ:

BOY:

KİLO:

DOMİNANT TARAF:

Omuz	1.Ölçüm	G.Ö-K.T	2.Ölçüm
Fleksiyon:			
Ekstansiyon:			
Dış rotasyon:			
İç rotasyon:			
Abduksiyon			
Omuz horizontal adduksiyon:			
SAĞ SKAPULA	1.Ölçüm	K.T	2.Ölçüm
Skapular Depresyon :			
Skapular elevasyon :			
Skapular adduksiyon:			
Skapular abduksiyon.:			
SOL Omuz	1.Ölçüm	G.Ö-K.T	2.Ölçüm
Fleksiyon:			
Ekstansiyon:			
Dış rotasyon:			
İç rotasyon:			
Abduksiyon			
SOL SKAPULA	1.Ölçüm	K.T	2.Ölçüm
Skapular Depresyon			
Skapular elevasyon			
Skapular adduksiyon			
Skapular abduksiyon			
Omuz horizontal adduksiyon			

QuickDASH

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs.)	1	2	3	4	5
3-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırtını yıkamak.	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolunuzdan, omzunuzdan veya elinizden güç aldığımız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taşta iki elinizle kavradığımız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak)	1	2	3	4	5
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
	1	2	3	4	5
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorunuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	Hiç kısıtlanmış Hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içerisinde aşağıdaki belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El,omuz yada kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

QUICK DASH DİSABILITYY/SEMPYOM SKORU: $\frac{[(n \text{ toplam puanı}]-1) \times 25}{n}$; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;

Eğer bir taneden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanamaz

İŞ MODELİ (İSTEĞE BAĞLI)

Aşağıdaki sorunlar kolunuz, omzunuz veya el sorununuzun işinizi yapma yeteneğiniz üzerindeki etkisini sormaktadır. (eğer ev hanımı iseniz soruları ev işlerini soruları ev işlerini düşünerek cevaplayınız.)

Çalışmıyorum (bu bölümü atlayabilirsiniz)

Lütfen işinizin/mesleğinizin ne olduğunu belirtin:

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numarayı yuvarlak içine al

	zorluk yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-İşinizi yaparken eski tekniğinizi kullanmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
2-Kolunuz, omzunuz veya el ağrınız nedeniyle işinizi eskisi gibi yapmada zorluğunuz oldu mu ?	1	2	3	4	5
3- İşinizi canınızın istediği ölçüde yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4-İşinizi her zaman ki sürede bitirmede	1	2	3	4	5

YÜKSEK PERFORMANS İSTEYEN SPORLAR-MÜZİSYENLER (İSTEĞE BAĞLI)

Aşağıdaki sorular kol, omuz veya el sorununuzun müzik aleti çalmanıza, spor yapma veya her ikisine olan etkisi ile ilgilidir. Eğer birden çok spor yapıyor, müzik aleti çalıyorsanız (veya her ikisi de) bu etkinliklerden sizin için en önemli olanı göz önüne alarak cevaplayınız.

Bir müzik aleti çalmıyor spor veya yapmıyorum(bu bölümü atlayabilirsiniz)

Lütfen sizin için en önemli olan müzik aleti veya sporu belirtiniz

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numarayı yuvarlak içine alınız. Zorluğunuz oldu mu?

	zorluk yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-Spor yaparken veya müzik aleti çalarken eski tekniğinizi kullanmada zorluğunuz oldu mu ?	1	2	3	4	5
2- Kolunuz, omzunuz ve el ağrınız nedeniyle eskisi gibi müzik aletinizi eskisi gibi çalmada veya spor yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
3-İsteddiğiniz kadar iyi müzik aletinizi çalmada, spor yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4- Her zamanki süre kadar bir müzik aleti çalarken veya spor yaparken zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5

İSTEĞE BAĞLI MODÜLLERİN PUANLANMASI: Her bir modül için alınan toplam puanı 4'e bölün(soru sayısı); 1 çıkarın; 25 ile çarpın.

Eğer bir taneden fazla cevaplanmamış soru varsa isteğe bağlı modüllerin skoru hesaplanamaz.

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI İNTİHAL RAPORU FORMU

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Tarih:29/06/2018

Tez Başlığı / Konusu: Kız Adölesanlarda Skapula Stabilizasyon Egzersizlerinin Klavikula Hareketliliğine Etkisinin İncelenmesi.

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın giriş, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan toplam 63 sayfalık kısmına ilişkin, 29/06/2018 tarihinde Enstitü Sekreterliği tarafından **TURNİTİN** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı alıntılar dahil % 3'dür. (Benzerlik oranı; alıntılar dahil %30'un üzerindeyse açıklama gerekmektedir).

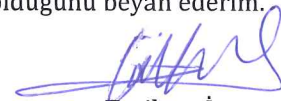
Uygulanan filtrelemeler:

- Kaynakça hariç
 Alıntılar dahil
 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Açıklamalar

Hasan Kalyoncu Üniversitesi **TURNİTİN** adlı intihal tespit programı sonucunda; azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.



Tarih ve İmza
29.06.2018

Adı Soyadı: GÖNÜL ELPEZE
Öğrenci No: 164102017
Anabilim Dalı: Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Programı: Tezli Yüksek Lisans
Statüsü: Y.Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI



UYGUNDUR.

(Ünvan, Ad Soyad,
İmza)

Dr. Öğr. Üyesi Gönüllü Elpeze

ÖZGEÇMİŞ

1. **ADI SOYADI** : GÖNÜL ELPEZE
2. **DOĞUM TARİHİ** : 12.09.1977
3. **EĞİTİM BİLGİLERİ** : 1996-2000 Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Bölümü

- Dr. Kenzo Kâse Kinesio-Taping Kursu
- İfao İnstitutue Cranio-Sacral Therapy Kursu
- Prof.Dr. Ferda Dokuztuğ Üçsular Statik El Splitleri Kursu
- Manuel Terapi Kursu
- Klinik Pilates Kursu
- Pediatrik Rehabilitasyon Semineri
- Protez ve Ortezlerde Güncel Teknoloji Semineri
- Skolyozda Üç Boyutlu Tedavi Yöntemi Semineri
- X.Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu

4. YAYINLAR

- **SPOR VE YAŞAM DERGİSİ 2014 SAYI:11**
Spor Sakatlıklarında Kinesiotape Uygulamalarının Faydaları
- **SPOR VE YAŞAM DERGİSİ 2016 SAYI:19**
Sporda Strain Yaralanması ve Tedavi Yöntemleri