

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI BİREYLERDE İKİ TÜR
PEKTORALİS MİNÖR SELF GERMENİN
PEKTORALİS MİNÖR BOYU, SKAPULAR
YUKARI ROTASYON, OMUZ POSTÜRÜ VE
PERİSKAPULAR KAS KUVVETİNE ETKİSİ**

İMAD M.O. DAHALAN

**ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İZMİR-2018

TEZ KODU: DEU.HSI.MSC- 2013970141

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI BİREYLERDE İKİ TÜR
PEKTORALİS MİNÖR SELF GERMENİN
PEKTORALİS MİNÖR BOYU, SKAPULAR
YUKARI ROTASYON, OMUZ POSTÜRÜ VE
PERİSKAPULAR KAS KUVVETİNE ETKİSİ**

**ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İMAD M.O. DAHALAN

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ:
DOÇ. DR. SEVGİ SEVİ YEŞİLYAPRAK

TEZ KODU: DEU.HSI.MSC- 2013970141

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans programı öğrencisi IMAD M.O. DAHALAN ‘SAĞLIKLI BİREYLERDE İKİ TÜR PEKTORALİS MİNÖR SELF GERMENİN PEKTORALİS MİNÖR BOYU, SKAPULAR YUKARI ROTASYON, OMUZ POSTÜRÜ VE PERİSKAPULAR KAS KUVVETİNE ETKİSİ’ konulu Yüksek Lisans tezini .18.01.18.. tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK

BAŞKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Prof. Dr. BAYRAM ÜNVER

ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Yüksekokulu

Doç. Dr. Serkan Bakırhan

ÜYE

Lefke Avrupa Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Doç. Dr. Selnur Narin

YEDEK ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Yüksekokulu

Yrd. Doç .Dr. Mehmet Özkeskin

YEDEK ÜYE

Okan Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLO DİZİNİ.....	ii
ŞEKİL DİZİNİ.....	iii
KISALTMALAR.....	iv
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	3
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi.....	5
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Hipotezleri.....	7
2. GENEL BİLGİLER.....	8
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Araştırmanın tipi	27
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı.....	27
3.3. Araştırmanın evreni ve örnekleme.....	27
3.4. Çalışma materyali.....	28
3.5. Araştırmanın değişkenleri.....	28
3.6. Veri toplama araçları.....	29
3.7. Araştırma planı.....	42
3.8. Verilerin değerlendirilmesi.....	44
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları	44
3.10. Etik Kurul Onayı.....	44
4. BULGULAR.....	45
5. TARTIŞMA.....	55
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
7. KAYNAKLAR.....	68
8. EKLER.....	75
EK 1. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU.....	75
EK 2. BİLGİLENDİRME BROŞÜRÜ.....	79
EK 3. VERİ KAYIT FORMU.....	80
EK 4. ETİK KURUL ONAYI.....	83
EK 5. ÖZGEÇMİŞ	90

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri.....	45
Tablo 2. Pektoralis minör indeksinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	46
Tablo 3. Skapular diskinezi yüzdelerinin grup içi karşılaştırılması.....	47
Tablo 4. Skapular yukarı rotasyon 0°-30° ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	47
Tablo 5. Skapular yukarı rotasyon 30°-60° ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	48
Tablo 6. Skapular yukarı rotasyon 60°-90° ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	48
Tablo 7. Skapular yukarı rotasyon 90°-120° ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	49
Tablo 8. Skapular yukarı rotasyon 0°-120° ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	50
Tablo 9. Başın anterior tilt postürünün grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	50
Tablo 10. Omuz protraksiyonu postürünün grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	51
Tablo 11. Serratus anterior kas kuvvetinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	52
Tablo 12. Üst trapez kas kuvvetinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	52
Tablo 13. Orta trapez kas kuvvetinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	53
Tablo 14. Alt trapez kas kuvvetinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	54

ŞEKİL VE GRAFİK DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Pectoralis minör kas uzunluğu ölçümü.....	31
Şekil 2. Skapular yukarı rotasyon ölçümü.....	32
Şekil 3. Postür değerlendirmesi.....	33
Şekil 4. A; SDT’de ‘Normal’, B; SDT’de sol skapula ‘Diskinezi’.....	34
Şekil 5. A; Fleksiyon pozisyonundaki B; Abdüksiyon pozisyonundaki SDT ile skapular diskinezi ölçümü.....	35
Şekil 6. MicroFET 3 el dinamometresi.....	36
Şekil 7. Alt trapez kas testi.....	37
Şekil 8. Orta trapez kas testi.....	37
Şekil 9. Üst trapez kas testi.....	38
Şekil 10. Serratus anterior kas testi.....	39
Şekil 11. Yatarak self germe.....	40
Şekil 12. Ayakta self germe.....	41
Grafik 1: Çalışmanın Akış Grafiği.....	43
Grafik 2: Tüm gruplardaki katılımcıların dominant ekstremitte dağılımları.....	46

KISALTMALAR

AT	: Başın anterior tilti	BKİ	: Beden Kitle İndeksi
OP	: Omuz protraksiyonu	GAS	: Görsel analog skalası
PM	: Pektoralis minör	SDT	: Skapular Dizkinezi Testi
PMI	: Pektoralis Minör İndeksi	AGG	: Ayakta Germe Grubu
SA	: Serratus anterior	YGG	: Yatarak Germe Grubu
ÜT	: Üst trapez	KG	: Kontrol Grubu
OT	: Orta trapez	cm	: Santimetre
ATrap	: Alt trapez	SS	: Standart sapma
SYR	: Skapular yukarı rotasyonda	X	: Aritmetik ortalama
SD	: Skapular diskinezi	°	: Derece
GH	: Glenohumeral	sn	: Saniye
m	: Metre	ort	: Ortalama
SPSS	: Statistical Package for Social Science for Windows		
n	: Kişi sayısı		

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince her zaman bilgi, tecrübe, yardım ve desteğini esirgemeyen, sabırla sorularımı yanıtlayan ve bu çalışmanın her aşamasında emeği geçen değerli hocam **Sayın Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK’a**

Fizyoterapi eğitimim boyunca bana katkı sağlayan, her türlü desteği hiçbir zaman esirgemeyen, Ortopedik Fizyoterapi Anabilim Dalı Başkanı **Sayın Prof. Dr. Bayram ÜNVER’e,**

Eğitim hayatım boyunca hep yanımda hissettiğim, bugünlere gelmemde çok emek harcayan zor zamanlarımda hep yanımda olan ve eğitimim boyunca beni destekleyip cesaretlendiren **saygıdeğer anne ve babama**

Her zaman yanımda olan varlığıyla bana güç veren sevgili **eşime** sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Fzt. IMAD M.O. DAHALAN

İZMİR-2018

ÖZET

Sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör boyu, skapular yukarı rotasyon, omuz postürü ve periskapular kas kuvvetine etkisi

Fzt. Imad M.O. DAHALAN, emaddahlan2@gmail.com

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir

Amaç: Bu çalışmanın amacı; sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör kısalığı, skapular yukarı rotasyon, skapular diskinezi, omuz ve baş postürü ve periskapular kas kuvveti üzerine etkisini belirlemek ve bu germe yöntemlerini karşılaştırmaktır.

Yöntem: Bu çalışmaya Mayıs 2016- Mayıs 2017 tarihleri arasında, Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda 60 kişi alındı. Katılımcılar değerlendirme ve germe programına başlamadan önce randomize edilerek iki farklı self germe ve bir kontrol grubundan birine dahil edildi. Birinci germe grubuna (n=20) ayakta self germe, ikinci gruba (n=20) yatakta self germe uygulandı. Kontrol grubuna (n=20) herhangi bir germe yapılmadı. Germeler 30 sn, 3 germe, aralarda 15'er sn dinlenme şeklinde yapıldı. Katılımcıların demografik bilgileri, pektoralis minör boyu, skapular disknezi testi sonucu, skapular yukarı rotasyon, omuz ve baş postürü ve periskapular kas kuvveti ölçülerek kaydedildi. Değerlendirmeler germeden önce ve germeden hemen sonra olmak üzere iki kez yapıldı. Kontrol grubuna ilk ölçümlerden sonra herhangi bir germe uygulaması yapılmadı. Bu bireyler ilk ölçümden yaklaşık 2 dakika (diğer grupların germe süresi kadar) sonra tekrar değerlendirildi.

Bulgular: Demografik ve antropometrik özellikler gruplar arasında benzerdi ($p>0.05$). İki germe grubunda, kontrol grubuna göre germe önce ve sonrası karşılaştırdığında Pektoralis

Minör İndeksi (PMI), omuz protraksiyon postürü (OP), serratus anterior (SA), üst trapez (ÜT), orta trapez (OT) ve alt trapez (ATrap) kas kuvvetleri ve 0°-120° arası skapular yukarı rotasyonda (SYR) anlamlı gelişme olduğu belirlendi ($p<0.05$). Hiç bir grupta skapular diskinezi yüzdelerinde anlamlı gelişme olmadığı belirlendi ($p>0.05$). Diğer ölçümlerde anlamlı fark gözlenmedi ($p>0.05$).

Sonuç: Sağlıklı bireylerde bu iki tür germenin omuz postürü, periskapular kas kuvveti ve pektoralis minör boyuna olumlu etkileri olduğu sonucuna varıldı. Yatarak germenin SA ile ÜT kuvveti ve 0°-120° arası SYR artışında diğer germeden ve kontrol grubundan daha üstün olduğu görüldü.

Anahtar kelimeler: Pektoralis minör boyu, Self germe, Skapular diskinezi, Omuz ve baş postürü, Periskapular kaslar, Skapular yukarı rotasyon.

ABSTRACT

The effect of two types of self pectoralis minor stretching on pectoralis minor length, scapular upward rotation, shoulder posture and strength of periscapular muscles in healthy individuals

Fzt. Imad M.O. DAHALAN, emaddahlan2@gmail.com

Dokuz Eylül University School of Physical Therapy and Rehabilitation, Izmir

Objective: The aim of this study was to determine the effect of two types of self pectoralis minor stretching on pectoralis minor length, scapular upward rotation, scapular dyskinesis, shoulder and head posture and periscapular muscles in healthy individuals and to compare these stretching methods.

Method: This study was done between May 2016 and May 2017, 60 people were enrolled in this study at Dokuz Eylül University School of Physical Therapy and Rehabilitation. Before starting the evaluation and stretching program, participants were randomized into: control group or one of the two self-stretching groups. In the first stretching group (n = 20); self-stretching was performed in standing position while in the second group (n = 20) self-stretching was performed in supine. No stretching was performed in the control group (n = 20). Stretching exercises were held in 30 sec hold for 3 stretching sets with 15 sec intervals. Participants' demographic information, pectoralis minor length, scapular dyskinesis test result, scapular upward rotation degree, shoulder and head posture, and periscapular muscle strength were recorded. The assessments were made before and after the stretching. No stretching was applied to the control group after the first assessments. These participants were re-evaluated approximately 2 minutes (equal to stretching period of the other groups) after the initial assessments.

Results: Demographic and anthropometric characteristics were similar between the groups ($p > 0.05$). In the two stretching groups, Pectoral Minor Index (PMI), shoulder posture (OP), serratus anterior (SA), upper trapezius (UT), middle trapezius (OT) and lower trapezius (AT) and scapular upward rotation (SYR) between 0° and 120° were significantly improved compared to control group ($p < 0.05$). There was no significant improvement in scapular dyskinesis percentage in any group ($p > 0.05$). No significant difference was observed in other measurements ($p > 0.05$).

Conclusion: In healthy individuals, these two types of stretching have positive effects on shoulder posture, periscapular muscle strength and pectoralis minor length. It was seen that the supine stretching was superior to the other stretching group and controls in improvement of SA and UT muscle strength, and SYR between 0° and 120° .

Key Words: Pectoralis Minor Length, Self stretching, Scapular dyskinesis, Shoulder and head posture, Periscapular muscles, Scapular upward rotation.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Omuz kuşağı vücudun en hareketli eklemi olması nedeniyle travmalara açıktır ve eklemden meydana gelen herhangi bir bozukluk yaşam kalitesini fazlasıyla etkiler[1]. Ayrıca omuz ağrısı, en sık karşılaşılan muskuloskeletal problemler arasında ikinci sırada yer alıp muskuloskeletal hastalıklar için yapılan tüm harcamaların yaklaşık %20'lik kısmını omuz bölgesi yaralanmaları oluşturmaktadır [2].

Günlük yaşam aktivitelerinde, sıkça kullanılan postürler, yuvarlak omuzla ilişkilidir ve bu durum vücudun üst çeyreğinde ağrıya yol açan predispozan bir faktör olarak tanımlanmıştır. Omuzun protraksiyonuna sebep olan sabit duruş ve tekrarlayan aktivitelerin adaptif kas kısılmasına yol açtığı ve bunun da dizilim bozukluğu, ağrı ve sonuç olarak çeşitli hareket disfonksiyonlarına katkıda bulunduğu bildirilmektedir [3]. Tüm bu bozuklukların da omuz ağrısı ve işlev bozukluğuna neden olduğuna inanılmaktadır [4].

Yuvarlak omuza neden olan faktörlerden biri de pektoralis minör (PM) kasının gerginliğidir [5]. PM kası, skapulanın korakoid prosesine ve üçüncü, dördüncü ve beşinci kaburgaların sternokostal kısımlarına yakın bağlanır. Bu kas kolun elevasyonunda uzar ve skapulanın yukarı rotasyonu, dış rotasyonu ve posterior tiltine izin verir [4]. Omuz önde postür (omuz protraksiyonu (OP)) ve baş önde postür (başın anterior tilti (AT)) sıklıkla birbirine bağlantılı olarak ortaya çıkmaktadır ve omuz ağrısı ve patolojik durumların gelişiminde rol oynayabilecek spesifik postüral anormalliklerdir [6]. Bu iki postüral anomalinin artmış skapular internal rotasyon ve anterior tilt ile ilişkili olduğu [7], azalmış pektoralis minör esnekliğinin de skapulada anterior tilt ve protraksiyona neden olduğu gösterilmiştir [3]. Bunun da skapular eksternal rotasyonu, yukarı rotasyonu ve posterior tilti limitleyerek omuz sıkışma sendromuyla ilişkili omuz yaralanmalarına neden olabileceği bildirilmiştir [8, 9].

Bahsedilen skapular hareketlerle ilişkili olarak kemik ve yumuşak doku yaralanmaları, kas zayıflığı, dengesizliği ve esneklik kaybı skapulanın dinlenme pozisyonunda ve hareketlerinde değişimler meydana getirir. Bu değişimler sonucunda meydana gelen skapular duruş ve hareketlerindeki bozukluklar “Skapular Diskinezi” olarak adlandırılır. Skapular diskinezi (SD) birçok omuz yaralanmasında görülmesine rağmen, glenohumeral bir patolojiye özel bir cevap değildir. Diskinezi skapulayı kontrol eden kasların fonksiyonlarında meydana

gelen anormal değişikler sonucunda oluşabileceği gibi omuz kompleksinin ağrılı durumlarına özgü nonspesifik bir yanıt da olabilir [10]. Artmış skapular protraksiyon ve skapulayı öne tilte götürecek duruşlara uzun süre maruz kalmanın pektoralis minör kasının kısılması veya gerginliği ile sonuçlandığı belirlenmiştir[11]. Ayrıca, skapulayı protraksiyon ve aşağı rotasyona getiren pozisyonlarda üst ekstremitenin tekrarlı kullanılması, pektoralis minörün adaptif kısılmasına neden olabilir [12, 13]. Bu adaptasyon sonucunda kısılanan pektoralis minör kası, uzun bir kasa göre daha az hareket yeteneğine sahiptir ve skapular hareketlerin sınırlandırılmasına neden olur. Yapılan araştırmalar pektoralis minör uzunluğu ile skapular diskinezi ile ilişkili skapular hareketler arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermiştir [4]. Bununla birlikte omuz elevasyonu sırasında skapular hareketin kısıtlanmasının, mevcut subakromiyal aralığını azaltarak omuz patolojisine katkıda bulunduğu düşünülmektedir [12-15].

Omuz yaralanmalarının önlenmesinde ve tedavisinde omuz eklem hareket açıklıklarının iyileştirilmesinin, kas dengesinin ve esnekliğinin sağlanması, omuzun posterior yapılarındaki gerginliğin azaltılmasının, subakromiyal aralığın korunmasının ve postüral düzeltmenin sağlanması önemli olduğu düşünülmektedir [16-19]. Bu bilgiler ışığında, omuz sıkışma sendromu ve yuvarlak omuz gibi duruş bozukluklarında pektoralis minör kasına sıklıkla germe uygulanır [11]. Özellikle evde yapılan egzersiz programlarına, pektoralis minörün self gemesi de eklenir [20, 21]. Sağlıklı bireylerde de pektoralis minörün adaptif kısılması, omuz sıkışma sendromu olan bireylerde görülen skapular kinematik değişiklikler ile benzer skapular hareketleri ortaya çıkarmaktadır. Bu ilişkiden yola çıkılarak pektoralis minör gemesi ile skapular kinematiği geliştirmek ve omuz sıkışma sendromu benzeri yaralanmalardan korunmaya yardımcı olmak mümkün olabilir [3].

Önceki çalışmalarda, PM germe, alt trapez (ATrap) ve serratus anterior (SA) kasları için kuvvetlendirme egzersizleri, omuz breysi kullanımı veya skapulanın pozisyonunu düzeltmek için bantlama gibi çeşitli yöntemlerin etkileri araştırılmıştır [6, 7, 22]. PM germe egzersizleri ile omuz postürü üzerine olumlu sonuçlar rapor edilmiştir [5, 11]. Ayrıca çeşitli PM germe yöntemleri klinikte kullanılmakla birlikte bireyin kendisinin de uygulayabileceği etkili ve avantajlı olan iki yöntem öne çıkmakta [3, 5], fakat hangi germe yönteminin optimal kas uzunluğunu sağlayabileceği kesin olarak bilinmemektedir.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı; sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör kısılığı, skapular yukarı rotasyon, skapular diskinezi, omuz

postürü ve periskapular kas kuvveti üzerine etkisini belirlemek ve bu germe yöntemlerini karşılaştırmaktır.

Bu çalışmadan elde edilecek sonuçlara göre uygulamaların etkileri kanıta dayalı olarak belirlenecektir. Uygulamalar yararlı bulunursa çalışmanın bilime önemli katkıları olacağı, bireylerinin etkilenmiş olan fonksiyonuna ve ihtiyacına göre germe uygulama seçiminin mümkün olacağı kanısındayız. Ayrıca bu bilgiler, pektoralis minörü germenin yararlı olabileceği hastalarda yapılacak araştırmalar için de yol gösterici olacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı; sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör kısalığı, skapular yukarı rotasyon, skapular diskinezi, baş ve omuz postürü ve periskapular kas kuvveti üzerine etkisini belirlemek ve bu germe yöntemlerini karşılaştırmaktır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H₀: Pektoralis minör germesinin sağlıklı bireylerde pektoralis minör kısalığı, skapular yukarı rotasyon, skapular diskinezi, baş ve omuz postürü ve periskapular kas kuvveti üzerine olumlu etkisi yoktur.

H₁: Pektoralis minör germesinin sağlıklı bireylerde pektoralis minör kısalığı, skapular yukarı rotasyon, skapular diskinezi, baş ve omuz postürü ve periskapular kas kuvveti üzerine olumlu etkisi vardır.

H₂: Pektoralis minör yatarak germe egzersizinin sağlıklı bireylerde pektoralis minör kısalığı, skapular yukarı rotasyon, skapular diskinezi, baş ve omuz postürü ve periskapular kas kuvveti üzerine ayakta germe egzersizine göre olumlu etkisi daha fazladır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. OMUZ KUŞAĞININ FONKSİYONEL ANATOMİSİ

Omuz kuşağı kompleksi; humerus, skapula, klavikula, glenohumeral ve onları birbirine bağlayan akromioklavikular eklem, omuz kompleksi ve aksiyal iskelete tek bağlantısı olan sternoklavikular eklemden oluşmaktadır. Buna da ek olarak, subakromiyal ve skapulotorasik eklem genellikle omuz kompleksinin anatomik tanımlamalarında yer almaktadır. Omuz kompleksi dört eklem birleşiminden oluşan vücudun en hareketli ve en kompleks eklemidir [23]. Bu eklemler, dinamik ve statik stabilizatörler ile birlikte, omuz eklemine vücuttaki en geniş hareket aralığını vermek üzere birlikte çalışırlar. Bu hareket aralığı, günlük yaşam aktiviteleri için çok önemlidir, ancak yaralanmayı önlemek için belirli bir stabilite seviyesi gerekmektedir [24].

Omuz, birçok kas kuvvetinin, bağ kısıtlamalarının, kemik ve eklemlerin karmaşık bir dinamik ilişkisini temsil eder [25]. Anatomik yapısı nedeniyle, omuz kompleksi hareketliliğin artmasına izin vermek için omuz stabilitesi feda edilir. Bu da, omuzu yaralanmalara karşı oldukça açık hale getirir [26].

2.1. Omuz Kuşağının Eklemleri

Omuz kuşağı bir fizyolojik ve üç anatomik olmak üzere dört eklemden oluşur.

1. Glenohumeral eklem: humerus başını glenoid boşluk ile birleştiren omuzun birincil eklemidir. Humerusun yüzey alanı glenoid boşluğun yüzey alanının iki ila üç kat daha fazladır ve bu nedenle omuz eklemi son derece mobil haldedir. Fakat aynı zamanda bu durum eklem stabilitesini azaltır.
2. Sternoklavikular eklem: omuz kompleksinin ve aksiyal iskeletin tek gerçek eklemi temsil eder. Klavikula medial ucunun ve sternumun küçük eklem yüzeyinin eklemelenmesi ile oluşan eyer tip bir eklemdir.
3. Akromiyokalavikular eklem: klavikula lateral sınırı ile akromiyonun medial kenarı arasındaki diartrodial eklemdir.
4. Fizyolojik skapulotorasik eklem [23, 25]

Bu eklemlerle ilişkili hareketler, omuz kompleksinin geniş hareket aralığını korumasına izin veren çeşitli kaslar tarafından koordine edilir.

2.1.2. Omuz Kuşağının kapsülü

Glenohumeral eklem kapsülü, glenoid fossa ve humerusun baş kısmını sarar. Kapsül glenoid fossa ile humerus başının bir araya geldiği yerde negatif basınç sağlayarak omuzun stabilizasyonunu artırmaya yardımcı olur. Böylece kolun vücudun yanında bırakıldığı serbest pozisyonda omzun inferior sublüksasyonunu engeller [23, 27].

2.1.3. Omuz Kuşağının Bursaları

- Subdeltoid (subakromial) bursa: akromion ile rotator manşet arasında bulunur. Omuz hareketleri sırasında hareketi kolaylaştırmak amacıyla eklemdaki kayganlığı artırır. Subdeltoid bursa ile ilişkisi olması nedeniyle bu iki bursa yapısını genel olarak sadece subakromial bursa diye isimlendirmek daha doğru olabilir. Aslında subakromial bursa yalnızca potansiyel bir boşluktan ibarettir. Ödem ve adezyon gibi inflamatuvar durumlar söz konusu değilse hacmi 5-10 ml kadardır [27].

-Subskapular bursa: skapular tendon ve eklem kapsülü arasında yer alarak glenohumeral eklem ile ilişkilidir [23].

Bu bursaların dışında eklem kapsülü ve korakoid çıkıntı arasında, subdeltoid, korakobrakial kasın arkasında, trisepsin uzun başı ile teres major kası arasında da bursalar bulunabilir.

2.1.4. Omuz Kuşağının Bağları

Glenohumeral Eklem Bağları

- Glenohumeral bağ
- Transvers humeral bağ
- Korakohumeral bağ
- Biseps brakinin uzun başı

Akromiyokalavikular Eklem Bağları

- Akromiyokalavikular inferior bağ
- Akromiyokalavikular superior bağ
- Korakoklavikular bağ
- Korakoakromiyal bağ

Sternoklavikular Eklem Bağları

- Sternoklavikular anterior bağ
- Sternoklavikular posterior bağ [27]

2.1.5. Omuz Kuşağının kasları

Omuz bölgesi kasları, glenohumeral eklem hareket yaptırmasına göre 6 grup olmak üzere sınıflandırılır.

Fleksör kaslar: deltoid kasın anterior parçası, pektoralis majör klavikular parçası, biceps braki ve korakobrakialis. Ekstansör kaslar: deltoid kasın posterior parçası, latissimus dorsi ve teres majör. Abduktör kaslar: deltoid kasın orta parçası ve supraspinatus. Adduktör kaslar: pektoralis major, latissimus dorsi ve teras majör. İç rotatorlar: suskapularis, pektoralis major, latissimus dorsi, deltoid kasın anterior parçası ve teres major. Dış rotatorlar: infraspinatus, teres minör ve deltoid kasın posterior parçasıdır [28].

Fonksiyonlarına göre omuz kompleksi kasları

- Skapular Stabilizatör kaslar: trapezius, serratus anterior, levator skapula, romboid major, romboid minör kası,
- Humeral Pozisyonlayıcı kaslar: Deltoidin 3 parçasından oluşur.
- Glenohumeral Koruyucu kaslar: Rotator manşet kasları olan infraspinatus, supraspinatus, subskapularis ve teres minör kası.
- Pervane kasları: latissimus dorsi, pektoralis major kası [28, 29].

Rotator kılıf kasları: infraspinatus, supraspinatus, teres minör ve subskapularis kaslarından oluşur. Glenohumeral ligament ve biceps-labral kompleks ile birlikte omuzun hareket ve stabilitesinde önemli rol oynar [14, 30].

Subskapularis kası anterior yönde, teres minör-infraspinatus kasları posterior,

supraspinatus kası ise superior eklem kapsülünü güçlendirip destek sağlar. Korakoakromial ark superior sınırı oluşturarak humeral başın superior hareketini kısıtlar. Rotator manşet kasları ve büyük tuberositas inferior sınırı oluşturur, subakromiyal bursa eklem boşluğu yaratır. Supraspinatus ve infraspinatus kasları bu iki eklem sınırı arasında kalarak sıkışma yaralanmalarında sıklıkla rol oynar [31].

Trapez, romboid, serratus anterior ve levator skapula kasları skapular stabilite ve hareketi sağlarlar. Serratus anterior, alt-orta trapez ve romboidler abduksiyon sırasında skapular kanatlaşmayı engeller. Skapula ve trapez kasları ayrıca skapulaya yukarı doğru rotasyon yaptırır [32, 33].

Pektoralis minör (PM) kası; 3., 4. ve 5. kostadan başlar ve korakoid çıkıntısının medial kenarına yapışır [12]. Bu kas kolun elevasyonunda uzar ve skapulanın yukarı rotasyonu, dış rotasyonu ve posterior tiltine izin verir [4]. Pektoralis minörünün temel fonksiyonu, skapula'nın stabilizasyonu ve anterior tilti aracılık etmektir. PM de skapula'nın önemli bir iç rotatörüdür çünkü korakoid inferior ve anterior olarak göğüs duvarına doğru çeker. PM'in optimal fonksiyonu, uygun skapular kinematik ve vücut duruşu için gereklidir. PM uzunluğu, fonksiyonu ve elastikiyetteki değişiklikler, glenohumeral eklemin anormal omuz mekanik, ağrı ve işlev bozukluğuna neden olduğu bildirilmiştir. PM kasının gerginliği, skapula'nın normal kinematiği bozar ve Korakoid proses medial kenarında aşırı hassasiyet ile sporcuların atma ağrısına neden olabilir [34].

2.1.6. Glenohumeral eklem biyomekaniği

Omuz ekleminin üç boyuttaki hareketi üst ekstremitenin fonksiyonel kullanımını sağlar [35]. Bu geniş hareket serbestliği eklem stabilitesinn sağlanmasını güçleştirir. Omuz ekleminin stabilitesinde kaslar ve ligamentler önemli bir yere sahiptir [36]. Kemik doku tarafından sağlanan destek yetersizdir. Glenoid fossanın görel olarak düz yapısı ve konveks humeral başın yalnız ¼'u kadar olması sebebiyle kemik doku tarafından sağlanan stabilite yok denecek kadar azdır [37].

Skapulotorasik ve glenohumeral eklemlerin koordineli olan hareketine akromioklavikular ve steronoklavikler eklemlerin katkısı ile omuz hem mobil hem de yeterince stabil olabilir [38]. Üst ekstremitenin elevasyonunun 180° olarak yapılabilmesi için glenohumeral eklem ve omuz kuşağının hareketleri yeterli olmalıdır. Skapulotorasik

hareketler, klavikuler elevasyon ve rotasyonun engellendiği durumlarda 110-120°'nin üstünde omuz fleksiyonu ve abduksiyonunun yapılamadığı gösterilmiştir [39]. Bu nedenle glenohumeral, sternoklavikuler, akromioklavikuler ve skapulotrasik eklem ilişkileri ile yumuşak dokular mutlaka ayrıntılı olarak incelenmelidir.

Omuz öne elevasyonu fleksiyon ve skapular planda (kol frontal plana göre 30°-45°'deyken) elevasyonuyla olur. Abduksiyonun 90°-120°'si glenohumeral eklem hareketi, 60°'si skapulanın yukarı doğru rotasyonundan oluşur. İlk 30°'de skapular hareket fazla görülmez. Fleksiyonda ise ilk 60°'den sonra skapular hareketleri meydana gelmektedir [37].

Omuz elevasyonu glenohumeral eklem hareketi ve skapulotorasik hareketin kombinasyonunu gerektirir. Skapulohumeral ritim denen bu kombinasyonda harekete katılım oranı 2'ye 1'dir. Yani her 3 derecelik glenohumeral elevasyonun 2 derecelik kısmı glenohumeral eklemden, 1 derecelik kısmı skapulotorasik eklemden meydana gelir [37]. Glenohumeral eklemin 60°'lik fleksiyona ve 30°'lik abduksiyona gelmesinden sonra skapula ve glenohumeral eklem hareketleri senkronize bir şekilde devam eder [36].

Skapular hareketin 120° elevasyon ve üstünde fazla derecede azaldığı ve kaybolduğu görülür. Bu sebeple baş üzeri olan pozisyonlar ve benzer aktivitelerde akromiyonla humerus arasında potansiyel sıkışma vardır [31].

Skapulanın toraks üzerindeki oryantasyonu da glenohumeral eklem stabilitesini etkilemektedir. Superior eklem kapsülü, korakohumeral ligament ve posterior deltoid kas humeral başın inferior subluksasyonunu engeller. Glenohumeral eklem kapsülü ince yapılı olmakla beraber, glenohumeral ve korakohumeral ligamentlerce desteklenerek humeral başın superior ve anterior yöne disloke olması engellenir [31].

2.1.7. Glenohumeral eklem stabilitesi

Glenohumeral (GH) eklemin anatomik olarak yeri humerus başı ve glenoid fossa arasındadır ve bir top-yuva tipi eklemdir. Humerus başının yaklaşık %30'u glenoid kemiği ile eklemlleşme yapmaktayken labrum bu oranı %75'e kadar artırır ve böylece labrum, eklem yüzeylerinin uyumsuzluğunu azaltmakta yol oynar [40]. Eklemin statik stabilitesi ligamanlar ve eklem kapsülüyle, dinamik stabilitesi rotator manşet kasları ile sağlanmaktadır. Eklem kapsülünün büyük kısmı humerus başının etrafını sarmaktayken, glenoid çevresinde kemiğe sıkı bir şekilde yapışmaktadır. Glenohumeral ekleme geniş hareket açısı sağlamak için

kapsülün hacmi yaklaşık olarak humerus başının iki katıdır, fakat bu da eklemden stabilitenin azalmasına yol açmaktadır. Eklem kapsülünün stabiliteye tek başına olarak katılımı azdır [40]. Subskapularis tendonu ve glenohumeral ligaman ön taraftan, teres minör ile infraspinatus tendonları arkadan ve korakohumeral ligaman üstten eklem stabilitesine katkıda bulunurlar [40].

Glenoid labrum: humerus başı ile glenoid çukurun arasındaki temas alanının artmasını sağlayarak eklem stabilizasyonunda rol oynamaktadır [40].

Kapsül gevşek bir yapı olduğu için eklem hareketlerine katkıda bulunur. Kapsül üst ve alt kısımlarda kalınlaşır, orta kısım zayıf ve gevşektir [41]. Glenohumeral eklem pasif (statik) stabilizatörleri glenoid labrum, eklem kapsülü, glenohumeral ligaman glenoid labrum, korakoakromiyal ligaman, eklem kapsülü, korakohumeral ligaman ve glenoid çukurun eklem yüzeyidir. Kapsülün önde bulunan kısmı, alt, üst ve orta glenohumeral ligamanlar tarafından desteklenmektedir. Kol yandayken glenohumeral ligamanın üst parçası humeral başı tutmaya yardımcı olmaktadır [42]. Ligamanın orta parçası ise 0-45°'lik abduksiyonunda dış rotasyonu kısıtlamaktadır ve 90°'ye yaklaştıkça etkisi azalmaktadır [41]. Ligamanın alt parçası, abduksiyondaki omuzun ana statik stabilizatörüdür. Anterior ve posterior bantlar omuzun abduksiyon ve dış rotasyonunda eklem anterior inferior stabilitesinin sağlanmasında önem teşkil etmektedir [38, 43]. Korakohumeral ligaman kol yan tarafta iken glenoid kavitedeki humeral baş için statik suspensuar fonksiyona sahiptir. Abduksiyon ile gevşemekte ve humerusu destekleme özelliğini kaybetmektedir [42].

Glenohumeral eklem dinamik stabilizatörleri, rotator manşet kaslarıdır. Supraspinatus superiorda, subskapularis anteriorda, teres minor ve infraspinatus kasları posteriorda bulunmaktadır. Bu kasların aktiviteleri ile humerus başının glenoid kavitede santralize olmasını sağlamaktadır [43]. Omuz eklemine yapmış olduğu abduksiyon hareketinin başlangıcında, deltoid kası humerus başını akromion çıkıntısına doğru çeker. Rotator manşet kasları ve bisipital tendon yukarı tarafa doğru olan translasyonel hareketi önlemek amacıyla humerus başı depresörleri olarak etki etmektedir. Bu durum kuvvet çifti olarak bilinmektedir [43].

2.1.8. Skapula rolü:

Skapula; medial kenarı omurgaya paralel olarak yaklaşık 6 cm uzaklıktadır ve üst kenarı Torakal 3-4, alt kenarı Torakal 7-10 spinöz çıkıntılar seviyesinde konumlanmıştır. Omuz

hareketleri sırasında skapula; öne/arkaya tilt, yukarı/aşağı rotasyon, internal/eksternal rotasyon, öne/arkaya translasyon ve yukarı/aşağı translasyon gösterir [14, 44, 45]. Skapular translasyonlar skapular pozisyonlamalardır. Bu pozisyonlar klavikular rotasyonlarla tanımlanmaktadır. Sternoklavikular eklemler birlikte çift yönlü olarak açığa çıkmaktadır. Yukarı/aşağı translasyon için klavikular elevasyon/depresyon, öne/arkaya translasyon içinse klaviküler protraksiyon/retraksiyon ortaya çıkmaktadır [14]. Öne translasyon ile internal rotasyon kombine hareketi skapular protraksiyon, arkaya translasyon ile eksternal rotasyon kombine hareketleri skapular retraksiyon olarak adlandırılır. Dinlenme pozisyonunda (her iki kol vücut yanında rahat pozisyonda) iken; skapula yaklaşık -5 ve +5 aşağı/yukarı rotasyonda ve omuz seviyeleri gençlerde aşağıda, yaşlılarda yukarıda olduğu son çalışmalarda rapor edilmiştir [45, 46].

Skapular planda kol elevasyonda iken; skapula yukarı rotasyon, arkaya tilt ve eksternal rotasyon paternini izler. Aynı zamanda klavikula da skapulayı eleve eder ve retraksiyona iter [14, 45]. McClure ve ark. tarafından 3 boyutlu skapular hareket analizi ile yapılan çalışmada aktif skapular plan elevasyonu boyunca 50° skapula yukarı rotasyon, 30° posterior tilt, 24° eksternal rotasyon ile klavikula da 21° retraksiyon, 10° elevasyon meydana geldiği belirtilmiştir [47].

Skapulanın en önemli görevlerinden birisi de kaslar için yapışma yeri oluşturmaktır. Skapulayı stabilize etmekle görevli kaslar skapulanın medial köşesine tutunarak skapulanın pozisyonunu kontrol etmektedir. Skapulada bu kassal kontrol sinerjist ko-kontraksiyonlar ve kuvvet çiftleri oluşturarak sağlanır. Skapulayı stabilize etmekte görev yapan ve skapulanın lateral köşesine yapışmakta olan kaslar GH eklemin büyük motor hareketlerinden sorumludur [29, 48, 49].

Skapular hareketlerin kontrolünü sağlayan primer kaslar serratus anterior, alt/üst trapez, levator skapula, rhomboidler ve pektoralis minördür. Serratus anterior ve pektoralis minör skapulanın protraksiyonunu, alt ve üst trapez ise yukarı rotasyonunu sağlar. Rhomboidler levator skapula ile birlikte skapular retraktör, aşağı rotator ve elevator olarak çalışır [50]. Rotator manşet olarak adlandırılan kaslar ise skapulanın tüm yüzeyi boyunca uzanmaktadır ve en etkin stabilizasyon aktivitesi ise kolun 70°-100°'lik abduksiyonu ile meydana gelir [29].

Skapula, üst ekstremité ve aksiyal iskelet arasında bağlantıyı oluşturur. Üst ekstremité hareketlerini sağlamak için çevresindeki kaslarla proksimal stabiliteyi sağlar. Baş üstü aktivite yapanlarda büyük hız ve güçteki tekrarlayan hareketleri yapabilmek için stabil skapula ve

skapula ve humerus arasındaki koordineli hareketin sağlanması zorunludur [51, 52]. Humeral elevasyonu oluşturmak için; Serratus anterior ile alt trapez kasları kuvvet çiftini oluşturacak şekilde çalışarak skapular yukarı rotasyon hareketini koordine ederler. Koordineyi sağlayan kuvvet çiftleri birbirine eşit ve zıt yönde kuvvet uygulayarak dengeli hareket oluşmasını sağlarlar. Herhangi bir nedenden dolayı bu kuvvet çiftleri değişirse anormal hareket paterni meydana gelir [29, 44, 49, 53].

Skapula, optimal fonksiyonun sağlanması ve omuzun uygun pozisyonlanması için proksimalden distale doğru enerji aktarımını sağlamaktadır. Proksimal segmentlerde oluşturulan kuvvetlerin omuzdan ele doğru Etkin ve düzenli olan bir şekilde ilettilmesinde de rol oynar [29].

PM, omuz eklemine önündeki skapulotorasik eklem tek kasıdır. Üçüncü, dördüncü ve beşinci kostadan başlayarak çapraz olarak yukarı doğru korakoid prosese kadar dört insersiyonu vardır [5]. Bu kas kolun elevasyonunda uzar ve skapulanın yukarı rotasyonu, dış rotasyonu ve posterior tiltine izin verir [4]. Pektoralis minörünün temel fonksiyonu, skapula'nın stabilizasyonu ve anterior tilti aracılık etmektir. PM de skapula'nın önemli bir iç rotatörüdür çünkü korakoid inferior ve anterior olarak göğüs duvarına doğru çeker. PM'in optimal fonksiyonu, uygun skapular kinematik ve vücut duruşu için gereklidir. PM kasının gerginliği, skapula'nın normal kinematiği bozar [34].

Literatürde skapular diskinezinin kemik, eklem, nörolojik veya yumuşak doku mekanizmaları gibi birden fazla faktörden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Yumuşak doku mekanizmalarında, PM kasının gerginliği, bir terapist tarafından muayene edilebilen ve tedavi edilebilen skapular diskinezi oluşturan faktörlerden biridir. Önceki çalışmalar, PM'nin gerginliğinin, dinlenme pozisyonunda skapular internal rotasyon ve kol yükseltimi sırasında skapular dış rotasyonda ve posterior tiltte azalmalar da dahil olmak üzere postür ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Skapular iç rotasyon ve anterior tilti içeren bu değişiklikler, omuz yaralanmalarında görülen skapular hareket değişikliğine benzer ve omuz yaralanması ile PM gerginliği arasında bir ilişki olabileceği de mümkündür. Bu nedenle, PM'nin esnekliği skapular diskinezi önlemede ve iyileştirmede önemlidir [54]. Pektoralis minör kısılgılığı, kol elevasyonu sırasında skapular hareketi kısıtlayarak anterior tilt ve protraksiyona neden olur [55].

2.1.9. Skapulohumeral Ritm:

Kompleks omuz hareketlerinin yapılabilmesi için GH eklem ile skapula birlikte hareket eder. GH eklemin 60°'lik fleksiyon ve 30°'lik abduksiyona gelmesinden sonra her 2°'lik GH abduksiyon için skapula 1° hareket açığa çıkarır. GH eklem ile skapula arasındaki bu senkronize hareketler skapulohumeral ritim olarak adlandırılır. Skapulohumeral ritim göz önüne alınarak 180°'lik omuz abduksiyon hareketinin 120°'si GH ekleminde, abduksiyonla senkronize olarak 60°'lik kısmı skapulotorasik ekleminde skapular yukarı rotasyon hareketi ile birlikte meydana gelir. Skapular yukarı rotasyon ilk skapulotorasik harekettir [30, 56, 57].

Skapulohumeral Ritmin iki önemli özelliği vardır. İlki glenoid fossanın humerus başı eklem alanını doğru şekilde karşılayabilmesi için eklem hareketin skapulotorasik ve glenohumeral fonksiyonel eklemler arasında paylaştırılmasıdır. Diğer uyumlu skapula hareketi ile humerusa bağlanan kasların optimal gerginlik ve uzunluk ilişkisi sağlanması ve humerus ile etkileşimi olan skapular kaslarının fonksiyonel eksiklerinin en aza indirilmesidir. Skapula humeral ritm dört adet eklemin beraber uyumlu hareketi ile oluşur [58].

2.1.10. Skapular Diskinezi

Skapular diskinezi; skapulanın gerçekleştirdiği hareketlerin fonksiyonel anlamda bozuk olduğunu anlatan bir terimdir. Bazı uzmanlar tarafından; erken skapular elevasyon, anormal skapular statik pozisyon, ani aşağı doğru rotasyon, medial kenar belirginliği ile karakterize skapular hareket, alt açı belirginliği gibi değişik şekillerde yorumlanmıştır [10].

Skapular diskinezi, skapular pozisyon ve hareketin değişimi olarak tanımlanır [52, 55, 59]. Bu değişimler, statik pozisyon veya dinamik harekette hem kolun kaldırılırken skapulanın erken elevasyonundan hem de kol kaldırılırken/indirilirken skapular yukarı/aşağı rotasyonundaki yetersizlikten dolayı skapulanın medial kenarının ve alt ucunun göğüs kafesine göre çıkıntılı olmasını içerir [59]. Diskinezinin omuz yaralanması olan kişilerde görüldüğü, bunun da koordineli kas aktivasyonunun inhibisyonu, kas zayıflıkları, yumuşak doku gerginlikleri, subakromiyal aralığın değişmesi, eklem ağrısı, postural bozukluk gibi durumlardan kaynaklandığı rapor edilmiştir [48, 55, 59-61].

Omuz yaralanması olan kişilerde yapılan kinematik çalışmaların bulguları değişkenlik

göstermiştir. Bir grup, yorgunluk ve dirençle birlikte skapular kinematiklerin değiştiğini; skapular yukarı translasyonun arttığı, skapular posterior tiltin azaldığı, yüklenilmiş durumlarda skapular yukarı rotasyonun ve internal rotasyonun azaldığını söylerken [8, 13, 59, 62, 63] diğer bir grup bunun tam tersi olarak subakromiyal sendromlu kişilerde skapular planda skapular yukarı rotasyon ve posterior tiltin arttığını; fleksiyon boyunca skapular yukarı rotasyonun arttığını bunun da subakromiyal aralığı artırmak için kompansetuar cevap olarak oluşabileceği söylemiştir [64].

Pektoralis minör kısalığı ile birlikte serratus anterior ve alt trapez kasının azalmış kontrolünün skapular harekette bozulmalara neden olduğu belirtilmektedir [44, 55, 59].

Pektoralis minör kısalığı, kol elevasyonu sırasında skapular hareketi kısıtlayarak anterior tilte ve protraksiyona neden olur [55]. Çalışmalarda subskapularis, supraspinatus, serratus anterior, alt trapez kas zayıflığı ile birlikte pektoralis minör ve latissimus dorsi aktivasyonunun arttığı durumlarda humeral baş kompresyonunun azaldığı, skapulanın aşağı rotasyon ve protraksiyon pozisyonunda yerleştiği gösterilmiştir [61].

Skapular diskinezi de skapular eksternal rotasyonun, posterior tiltin, yukarı rotasyonun azalmasına ve pektoralis minör kas kısalığına neden olabilir [59, 65].

Omuz ağrısından şikayet eden baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi impingement sendromu, labral yaralanmalar, rotator kaf zayıflıkları ile ilişkili bulunmuştur; ancak asemptomatik baş üstü aktivite yapan sporcularda da skapular asimetri görüldüğü de rapor edilmiştir. Skapular diskinezi, omuzun ağırlı durumuna özgü olmayan yanıt olarak tanımlanabilir. Bu yüzden skapular diskinezinin nedeni ve omuz yaralanmalarına etkisi tam olarak bilinmemektedir [55].

Skapular diskinezide skapulanın fonksiyonel hareketlerinde anormallikler meydana gelmesini birçok araştırmacı skapulotorasik kasların zayıflığına bağlarken diğer araştırmacılar kuvvet azlığından çok skapular anatomik pozisyondan sorumlu kasların imbalansından dolayı olduğunu düşünmektedirler [19, 51, 66].

Üst trapez kasının fazla kullanılmasıyla alt trapez ve serratus anterior kasının kontrolünün zorlaşması skapulanın hareketlerinde anormalliklere sebep olabileceği düşünülmektedir [62].

Skapula stabilizasyonunun doğru ve anatomik pozisyona uygun bir şekilde sağlanabilmesi skapulaya yapışan kasların uzamasıyla oluşan gerginliği kontrol altına alarak kassal fonksiyonu fasilete eder [51].

Skapular diskinezi'nin meydana gelmesi ile hareket sırasında kasların fonksiyonel çalışmaları bozulmaktadır [67]. Omuz kuşağı hareketliliği, stabilizasyonu ve dayanıklılığı kas iskelet sisteminin fonksiyonel bütünlüğüyle ve organizasyonu ile ilişkilidir. Skapular diskineziye eşlik eden omuz eklemi fonksiyonel bütünlüğünün anormallliği çeşitli omuz problemlerine sebebiyet vermektedir [67].

Skapular diskinezi skapulayı sabitleyici kasların aktif paternde inhibisyonuna ya da organizasyon bozukluğuna sebep olur. Skapulohumeral fonksiyonel hareketlerde skapulanın yanlış pozisyonu omuz yaralanmalarıyla birlikte fonksiyonel defisit olasılığını da arttırabilmektedir [67]. Skapular diskinezi, skapular ritmin bozulmasına sebep olabileceğinden subakromial sıkışma sendromu ve benzeri omuz kuşağı problemlerine neden olabileceği belirtilmektedir [68].

2.1.11. Skapular Yukarı Rotasyon (SYR)

Humeral elevasyon boyunca akromial arkın altındaki humeral başın hareketini sağlamak için skapulada 3 yönde skapular rotasyon (yukarı rotasyon, posterior tilt, eksternal rotasyon) meydana gelir [47, 69]. Kolun elevasyonu sırasında akromiyona gelen kompresyon ve makaslama kuvvetlerinden humeral başı korumak için skapulanın yeteri kadar yukarı rotasyon yapması önemlidir. Subakromiyal sıkışma sendromu, humerus başı ile akromiyona uygulanan bu kompresyon ve makaslama kuvvetlerinin kombinasyonundan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla skapular yukarı rotasyonun azalması; subakromiyal aralığın azalmasının ve subakromiyal sıkışma sendromunun nedeni olarak düşünülmüştür. Subakromiyal impingement sendromlu hastalar kontrolleri ile karşılaştırıldıklarında skapulada yukarı rotasyon, posterior tilt ve eksternal rotasyonun azaldığı gösterilmiştir [12, 69-71]. Bu yüzden klinik olarak SYRnin azaldığını tespit etmek, omuz yaralanmalarını önlemede ve değerlendirmede büyük önem taşır [12, 69-71].

Dinlenme pozisyonunda (humeral elevasyon 0°'de), sağlıklı kişilerde SYRnin -5° ile +5° arasında olduğu bildirilmiştir [45, 46]. Bazı bireylerde SYR'nin yaşa göre farklılıklar göstereceği belirtilmiş, bunun da postürle ilgili olabileceği açıklanmıştır. Yuvarlak omuz, torakal kifozun artması gibi postural durumlarda dinlenme pozisyonundaki SYR değişikliği göstermiştir. Aktif kol elevasyonu boyunca SYR'nin azalması skapulanın rotasyonundan sorumlu olan kasların, özellikle serratus anterior ve alt trapez kasının inhibisyonundan

kaynaklanabileceği söylenmektedir [46].

Baş üstü aktivite yapan erkek sporcularla sporcu olmayanların dominant ve dominant olmayan omuzlarındaki SYR'lerini karşılaştıran bir çalışmaya göre sporcu olmayanların omuzları arasında bir asimetri bulunmazken; baş üstü aktivite yapan sporcularda, dominant omuz dominant olmayan omuza göre dinlenme pozisyonunda daha fazla aşağı rotasyon pozisyonunda olduğu, 90°-135° arasındaki humeral abduksiyon pozisyonunda daha fazla yukarı rotasyon yaptığı bulunmuştur [72].

2.1.12. POSTÜR

Anormal postür, vücut parçalarının anormal ilişkisinden kaynaklanır [6] ve muskuloskeletal sistem sorunları olan hastalarda sık görülen bir bulgudur. Vücudun üst bölgesinde en sık karşılaşılan anormal postürlerden biri başın anterior tilti (AT) / omuz protraksiyonu (OP) yuvarlak omuz postürüdür. AT postürü üst servikal omurga ekstansiyonu ve alt servikal omurga fleksiyonu, OP postürü ise skapulanın protraksiyonu ve elevasyonu ile birlikte görülen humerusun medial rotasyonu olarak tanımlanır. En basit tanımı ile bu postürler, lateral postür analizinde baş veya glenohumeral eklemin vertikal çekül çizgisine göre aşırı önde konumlanmasıdır [14, 73].

Miyofasiyal ağrı sendromlu hastaların yüzde seksen beşi AT postürüne ve yüzde seksen ikisi OP postürüne sahiptir [6, 7]. Bu postür hatalarından dolayı ligamentler ve kaslar stres altına girer ve sonuç olarak ağrı ve yaralanma oluşur [5]. AT postürde, omuz çekül çizginin önüne yerleştirilir ve skapular pozisyon değişir [74] ve bu kas dengesizliğine, skapulohumeral ritmin eksikliğine ve son olarak omuz sıkışmasına, bursit, tendinit, omuz ağrısı ve instabiliteye yol açar [5, 16]. Özellikle modern toplumlarda AT postürü prevelansının yüksek olması nedeniyle [5], bu sorunun doğru tedavisi, ileri komplikasyonların önlenmesi için gereklidir.

Servikal omurga ve omuzdaki normal olmayan postüral dizilim skapulanın dinlenme pozisyonunu ve skapular kinematikleri değiştirir ve ağrı kullanım nedenli omuz yaralanmaları ile ilişkili olduğu düşünülür [7, 73, 75].

Günlük yaşam aktivitelerinde, sıkça kullanılan postürler, yuvarlak omuzla ilişkilidir ve bu durum vücudun üst çeyreğinde ağrıya yol açan predispozan bir faktör olarak tanımlanmıştır. Omuzun protraksiyonuna sebep olan sabit duruş ve tekrarlayan aktivitelerin

adaptif kas kısılmasına yol açtığı ve bunun da dizilim bozukluğu, ağrı ve sonuç olarak çeşitli hareket disfonksiyonlarına katkıda bulunduğu bildirilmektedir [3]. Tüm bu bozuklukların da omuz ağrısı ve işlev bozukluğuna neden olduğuna inanılmaktadır [4].

Yuvarlak omuza neden olan faktörlerden biri de pektoralis minör (PM) kasının gerginliğidir [5]. Pektoralis minör kası, skapulanın korakoid prosesine ve üçüncü, dördüncü ve beşinci kaburgaların sternokostal kısımlarına yakın bağlanır. Bu kas kolun elevasyonunda uzar ve skapulanın yukarı rotasyonu, dış rotasyonu ve posterior tiltine izin verir.[4] omuz protraksiyonu (OP) ve başın anterior tilti (AT) sıklıkla birbirine bağlantılı olarak ortaya çıkmaktadır ve omuz ağrısı ve patolojik durumların gelişiminde rol oynayabilecek spesifik postüral anormalliklerdir [6]. Bu iki postüral anomalinin artmış skapular internal rotasyon ve anterior tilt ile ilişkili olduğu [7], azalmış pektoralis minör esnekliğinin de skapulada anterior tilt ve protraksiyona neden olduğu gösterilmiştir [3]. Bunun da skapular eksternal rotasyonu, yukarı rotasyonu ve posterior tilti limitleyerek omuz sıkışma sendromuyla ilişkili omuz yaralanmalarına neden olabileceği bildirilmiştir [8, 9].

AT ve OP postürler ile ortaya çıkan skapular kinematiklerdeki değişimlerin pektoralis minör kas kısılığı, üst trapez aşırı kas aktivitesi ve orta trapez ve serratus anteriorun kas zayıflığı ile ortaya çıkan kas aktivitesi dengesizliği ilişkili olduğu düşünülmektedir [7, 14, 76]. Ayrıca sağlıklı bireylerde OP ile glenohumeral elevasyon, interanal rotasyon ve dış rotasyon kuvvetinde azalma bildirilmiştir [77, 78]. Omuz ve skapula çevresi kasların aktivitesindeki değişimler skapulotorasik ritmin bozulması ile sonuçlanır. Bu da subakromiyal dokularda ve glenohumeral eklemler bağlarında tekrarlı stres oluşturarak aşırı kullanım omuz yaralanmalarına yol açabilir [48, 75].

AT ve OP postür modifiye edilebilir olduğundan [6, 79], bu postürü iyileştirmek için yapılan uygulamalar omuz kinematiklerini ve kas aktivitesini düzelterek omuzun aşırı kullanım yaralanmalarını önlemede faydalı olabilir.

2.1.13. Pektoralis Minör Kısılığı

Pektoralis minör (PM) kası; 3.,4. ve 5. kostadan başlar ve korakoid çıkıntısının medial kenarına yapışır. Sağlıklı bireylerde kol elevasyonu ile birlikte aktif skapular yukarı rotasyon, eksternal rotasyon ve posterior tilt boyunca pektoralis minörün pasif olarak uzadığı görülür [12]. Kısılan PM kası kol elevasyonu boyunca skapulada daha fazla anterior tilt,

protraksiyonu ve internal rotasyon meydana getirir [4, 55]. Bu da skapular eksternal rotasyonu, yukarı rotasyonu, posterior tilti limitleyerek ve subakromiyal aralığı azaltarak impingementle alakalı olarak omuz yaralanmalarına sebep olur [4].

PM kasının kısalık gelişiminin çoğunlukla kronik olarak skapulanın ileri ve aşağı yönlerde tekrarlayan hareketlere ya da uzun süreli sabit bir pozisyona maruz kalması kasta adaptif değişiklikler meydana getirme ilkesine dayandığı bildirilmiştir [4, 80]. Buna bağlı olarak baş üstü aktivite yapanlarda dominant tarafta bu kasın tekrarlı kullanılmasından dolayı adaptif olarak kısaldığı ileri sürülmüştür. Cools ve ark. adölesan elit tenisçilerde yaptığı çalışmada dominant olmayan tarafla karşılaştırıldığında dominant taraftaki PM kasını daha kısa bulmuştur [81].

McClain ve ark. baş üstü aktivite yapan sporcular ile yapmayan sporcuların skapular pozisyonlarını karşılaştırmıştır. Baş üstü aktivite yapan sporcuların dominant taraftaki akromiyonlarının diğer tarafa göre çok daha önde olmasından PM kısalığının olduğu sonucuna varmışlardır [82]. Baş üstü aktivite yapan sporcuların dominant skapulasının dominant olmayan skapulaya ve baş üstü aktivite yapmayan sporcuların dominant skapulalarına göre daha çok protraksiyon ve anterior tiltte olduğu yapılan birçok kinematik çalışmada gösterilmiştir [83, 84].

Baş üstü aktivitedeki dinamik ve fonksiyonel hareketler subakromiyal alanı etkiler. Atış sırasında; humerus abduksiyonda, skapula yukarı rotasyonda ve protraksiyon pozisyonundadır. Bu pozisyonda da subakromiyal aralık doğal olarak daralır; ama patolojik olarak omuzdaki yapıları sıkıştırmaz [85, 86]. Ancak subakromiyal aralıktaki bu fonksiyonel daralma GH ve skapular kinematikler değiştiğinde yaralanmalara yol açabilir. Omuz yaralanması olan sporcularda yapılan kinematik araştırmalarda, ST eklemlerdeki değişiklik ile impingement sendromu arasında bağlantı olduğu gösterilmiştir [8].

2.1.14. Germe Eğitiminin Akut Etkileri

15-30 saniyelik bir pasif germe süresinin ve 2-4 tekrarın akut olarak esnekliği arttırmak için uygun olduğu kabul edilmektedir [87, 88].

Germenin kasın kompliansında artma ve viskoelastisitesindeki azalma nedeniyle eklem hareket açıklığını artırdığına inanılmaktadır. Viskoelastisitede hem elastik hem de visköz davranış olduğundan söz edilmektedir. Elastik madde kuvvet uygulandığında uzunluğunda

değişiklik gösterecektir ve serbest bırakıldığında orijinal uzunluğuna geri dönecektir. Bu etki zamana bağlı değildir. Ancak visküz madde zamana bağlı akıcılık ve hareket gösterecektir. Deneysel olarak, visküz davranış eğer kuvvet sabit tutulursa “creep” ya da uzunluk sabit tutulursa “stres relaksasyona” neden olmaktadır. Kuvvet ortadan kaldırıldığında, madde yavaşça orijinal uzunluğuna geri döner. Bu kuvvet kaldırıldıktan sonra bile sürekli olarak uzamış pozisyonda kalan plastik deformasyondan farklıdır. Germanin kas ve tendonun viskoelastik davranışını etkilediği görülmektedir fakat bu etkilerin süresi kısadır [89]. Artan eklem hareketinin eğer germe sonrası dinlenmede kalınırsa 60 dakikada kaybolduğu rapor edilmiştir. Ancak ara değerlendirme yapılmadığından bu çalışma sonuçlarında, etki 1–60 dakikanın herhangi bir yerinde sonlanmış olabilir. Daha sonraki çalışmalarda germenin kasın viskoelastisitesini 30 dakikadan daha az zaman için azalttığı bulunmuştur. Ayrıca germenin kas gerilmesi süresince analjezik gibi ağrı eşiğini artırdığı görülmüştür [90].

2.1.15. Germe Egzersizleri

Germe, vücudun çeşitli bölgelerini belirli pozisyonlara getirerek hedef kas grubu ve ilgili yumuşak dokuların boyunu uzatmak olarak tanımlanır [91]. Kas esnekliğini veya eklem hareket açıklığını artırmak amacıyla iç ve dış güçler kullanılarak yapılır.

Germe egzersizlerinden faydalanmayı artırmak ve yaralanma riskini azaltmak için birçok farklı germe egzersizi çeşidi olmasına rağmen, hepsini iki kategoride değerlendirmek mümkündür; Statik ve Dinamik Germe.

a) Statik Germe Egzersizleri:

- 1) Statik Germe
- 2) Pasif Germe
- 3) Aktif Germe
- 4) Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) [91]
- 5) İzometrik Germe

b) Dinamik Germe Egzersizleri:

- 1) Balistik Germe
- 2) Dinamik Germe
- 3) İzole Aktif Germe [91]

2.1.15.1. Statik Germe Egzersizi Türleri

Statik germe terimi, hareket olmaksızın yapılan germe egzersizleri anlamında kullanılmaktadır. Başka bir deyişle, kişi germe pozisyonunu alır ve belirli bir süre bu pozisyonunu korur. Antrenörler ve sporcular tarafından müsabaka öncesinde statik germe egzersizleri (sıklıkla pasif germe ve statik germe) yaralanmaların önlenmesi ve performansı artırmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır [92].

Walker [91] beş farklı türde statik germe egzersizi tanımlanmıştır:

a) Statik Germe: Kas grubunun gerilmesini sağlayacak şekilde vücudu belirli pozisyona getirerek yapılır. Başlangıçta hem antagonist hem de germenin uygulanacağı agonist kas grubu, gevşek pozisyonudadır. Ardından, dikkatlice ve yavaşça vücut hareket ettirilerek, germe egzersizi uygulanan kas veya kas grubundaki gerim artırılır. Ulaşılabilen son noktada, yani rahatsızlık hissi duyulan ilk anda, vücudun pozisyonu korunur ve belirli bir süre o pozisyonda beklenir [91]. Statik germede optimum tutma süresi için öneriler 15 - 60 saniye arasında değişmektedir [91, 93, 94]. Statik germe, minimum yaralanma riski nedeniyle en verimli ve güvenilir germe metodudur. Bu nedenle, yeni başlayan ve sedanter kişiler için en uygun seçim yöntemi olduğu vurgulanmaktadır [91].

b) Pasif Germe: Bu germe egzersizi yöntemi statik germeye çok benzemekle birlikte bir dış kuvvet yardımı, yani başka bir kişinin yardımı veya bir aparat yardımı ile yapılmaktadır. Pasif germe daha büyük eklem hareket açıklığına ulaşmayı sağlayabilir fakat statik germeye göre yaralanma riski daha fazladır. Egzersizin soğuma bölümünde ve rehabilitasyon dönemlerinde tercih edilebilir [91, 93].

c) Aktif Germe: Aktif germe dışarıdan hiçbir yardım almaksızın yapılır. Bu germe yöntemi, antagonist kas grubunun kuvveti ile agonist kasların gerilmesini sağlayarak yapılır. Antagonist kas grubunun kasılması, agonist kas grubunun gevşemesine ve dolayısıyla daha rahat gerilmesine olanak tanır. Aktif germe rehabilitasyonun önemli bir basamağı olup dinamik germe egzersizlerine başlamadan önce kondisyon sağlamak amacıyla yapılmaktadır.

d) PNF Germe: Hedeflenen kas grubunun hem kasılmasını hem de germesini içeren, üst seviye esneklik antrenmanlarında kullanılabilen germe yöntemidir. Pasif germe ve izometrik germe yöntemlerinin birleşmesiyle doğmuştur. Rehabilitasyon için geliştirilmiş bir yöntem olup bu amaç için çok faydalıdır.

Kas - gevşe, tut - gevşe, antagonist kontraksiyon ile kas gevşe, agonist kontraksiyon ile

kas gevşer ve agonist kontraksiyon ile tut gevşer yöntemlerini içermektedir [94].

e) İzometrik Germe: Bir çeşit pasif germe olup agonist kas grubunun uzun süreli kontraksiyonu ile yapılır.

2.1.15.2. Dinamik Germe Egzersizi Türleri

Dinamik germe terimi, vücudumuzun herhangi bir bölgesini hareket ettirerek yapılan germe egzersizlerini açıklamaktadır. Dinamik germe egzersizlerinin üç türü vardır [91].

a) Balistik Germe: Ani olarak sallanma, yaylanma ve zıplama hareketlerinin yapılması ile vücudu normal eklem hareket açıklığı sınırlarını aşmak için zorlayan bir germe yöntemidir.

b) Dinamik Germe: Balistik germenin aksine, yumuşak ve kontrollü olarak yapılan normal eklem hareket açıklığı sınırları içerisinde kalan yaylanma ve sallanma hareketlerinin kullanılmasını içeren bir germe yöntemidir [91]. Antagonist kas grubu kasılması ve koordinasyonu içerir.

Dinamik germe egzersizleri genellikle, her iki saniyede bir normal EHA'na ulaşarak 15 tekrar ve iki set olacak şekilde tavsiye edilmektedir [95-97].

c) Aktif İzole Germe: Aaron L. Mattes tarafından geliştirilen yeni bir germe yöntemidir. Antagonist kas grubunu kasarak agonisti gevşemeye zorlayarak yapılır. Bu dinamik germe türünde hedef kas grubu seçilip başlangıç pozisyonu alındıktan sonra aktif olarak antagonist kas grubu kasılır ve germe için yumuşak ve hızlıca harekete başlanır [91].

2.1.14.3. Germenin Fizyolojisi

Germe teknikleri germe refleksini içeren nörofizyolojik fenomene dayanmaktadır. Vücuttaki her kas, uyarıldığında kasta ne olduğunu santral sinir sistemine bildiren çeşitli tipte mekanoreseptörleri içerir. Bu mekanoreseptörlerden iki tanesi germe refleksi için önemlidir. Bu reseptörler kas içiği ve golgi tendon organıdır. Reseptörlerin ikisi de kas uzunluğu değişikliklerine duyarlıdır. Golgi tendon organı ayrıca kas gerilimi değişikliklerinden etkilenir. Kas gerildiğinde, kas içiği ve golgi tendon organı hemen spinal korda duyuşal uyarılar yollamaya başlar. Önce kas içiğinden gelen uyarılar kas gerilince santral sinir sistemine iletilir. Uyarılar spinal korddan kasa geri döner, refleks olarak kasın kasılmasıyla sonuçlanarak, böylece germeye direnç gösterir. Golgi tendon organı uzunluktaki değişim ve

spinal korda kendi duyuşsal uyarılarının ateşlenmesiyle gerilimde artışla karşılık verir. Eğer kasın gerilimi uzun süre devam ederse (en az 6 saniye) golgi tendon organının impulsları kas iğciğinin impulsları ile üst üste binmeye başlar. Golgi tendon organının impulsları, kas iğciğinin impulslarından farklı, antagonist kasın refleks relaksasyonuna neden olur. Refleks relaksasyon koruyucu mekanizma olarak çalışır, bu da uzayabilme limitini geçmeden relaksasyon boyunca kasın gerilmesine izin verir [90].

Pek çok terapötik müdahale, yumuşak dokuların hareketliliğini arttırmak ve sonuç olarak EHA ve esnekliği artırmak üzere tasarlanmıştır. Germe ve mobilizasyon/manipölasyon, sınırlı yumuşak dokuların uzayabilirliğini artıran terapötik manevraları tanımlayan genel terimlerdir [98].

- Germe: Manuel veya Mekanik / Pasif veya Yardımcı [98]

Eklem hareketi son noktaya aşırı basınç ve manuel temas veya mekanik bir cihazla uygulanan sürekli veya aralıklı germe kuvveti, sınırlı bir eklemi mevcut eklem hareketini geçirerek kısaltılmış kas-tendon birimi ve periartiküler bağ dokularını uzatır. Hasta olabildiğince rahatsa, pasif germe, hasta eklemine daha geniş bir aralıkta hareket ettirmeye yardımcı oluyorsa buna yardımcı germe denir [98].

- Self germe

Fizyoterapistin talimatı ve gözetiminden sonra bir hasta tarafından bağımsız olarak gerçekleştirilen herhangi bir germe egzersizine self germe denir. Self germe ve esneklik egzersizleri terimleri genellikle birbirinin yerine kullanılır. Aktif germe, bazen self germe prosedürlerini belirtmek için kullanılan başka bir terimdir. Bununla birlikte, germe manevralarında inhibisyon veya kolaylaştırma teknikleri içeren germe egzersizleri de aktif germe olarak adlandırılmıştır [98].

- Nöromüsküler Kolaylaştırma ve İnhibisyon Teknikleri [98]

Nöromüsküler kolaylaştırma ve inhibisyon prosedürleri, kas uzatması öncesinde veya sırasında refleks olarak kısaltılmış kaslarda gerilimi azaltmak için uygulanır.

Kas gerginliğine yardımcı olmak için inhibisyon veya kolaylaştırma tekniklerinin kullanılması, propriyoseptivnöromüsküler fasilitasyon (PNF) olarak bilinen bir egzersiz yaklaşımıyla ilişkili olduğundan, birçok klinisyen ve bazı yazarlar bu kombine inhibisyon /

kolaylaştırma / kas uzatma prosedürlerini, PNF germesi, aktif inhibisyon, aktif germe veya kolaylaştırılmış germe de dahil olmak üzere çeşitli terimlerle atıfta bulunmaktadır.

- Kas Enerji Teknikleri [98]

Kas enerji teknikleri, kas ve fasya uzatmak ve eklemi hareketlendirmek için tasarlanmış manipülatif prosedürlerdir.

Prosedürler, hastanın kendi kas kasılmalarıyla uygulayıcı tarafından uygulanan karşı kuvvet karşısında tam kontrollü bir yön ve yoğunlukla çalışmasını sağlar. Nöromusküler inhibisyon ilkeleri bu yaklaşıma dahil edildiğinden, bu teknikleri tanımlamak için kullanılan başka bir terim, postizometrik gevşemedir.

- Eklem mobilizasyon / Manipülasyonu [98]

Eklem manipülatif teknikler, ağrıyı modüle etmek ve EHA'ı sınırlayan eklem bozuklukları tedavi etmek için eklem yapılarına özellikle uygulanan manuel terapi müdahaleleridir.

- Yumuşak Doku Mobilizasyonu / Manipülasyonu [98]

Yumuşak doku manipülatif teknikleri, yumuşak dokuları bağlayabilen ve hareket kabiliyetini bozabilen miyofasiyal yapıların değişimini etkilemek için spesifik ve ilerici manuel kuvvetlerin uygulanarak (örneğin, sürekli manuel basınç veya yavaş, derin vuruş vasıtasıyla) kas genişletilebilirliğini iyileştirmek üzere tasarlanmıştır.

Friksiyon masajı, miyofasyal salınma, akupressür ve tetik nokta tedavisi gibi teknikler yumuşak dokuları bağlayan bağ dokusunu manipüle ederek doku hareketliliğini iyileştirmek için tasarlanmıştır [98].

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırmamızın tipi; randomize kontrollü deneysel çalışmadır.

3.2. Araştırma Yeri ve Zamanı

Araştırma; Eylül 2015 tarihinde kaynak tarama ve planlama ile başladı ve Mart 2016'da etik kurul onayı alındı. Mayıs 2016'da etik kurul onayı revize edildi. Mayıs 2016-Mayıs 2017 tarihleri arasında, Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda veri toplama süreci tamamlandı.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örnek Seçimi

18-40 yaş arası bireyler Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda araştırmaya alındı.

Çalışma öncesi güç analizi yapıldığında klinik olarak anlamlı değişikliğin gösterildiği ve değişkenliğin tahminlendiği bir başka çalışma olmadığından pektoralis minör kas boyunun değişimi (değişim = son-test – ön-test) primer veri olarak belirlendi. Tek yönlü varyans analizi sonucunda grup içi verilerin 1 standart deviasyonuna eşit gruplar arası değişimin belirlenmesi için anlamlı farkı belirleme gücü %70 (%5 Tip I hata seviyesi) iken [99] yatarak germe yapılan, ayakta germe yapılan ve uygulama yapılmayan kontrol gruplarında 17'ser kişi olması gerektiği bulundu, toplam birey sayısı 51 olarak hesaplandı. Olabilecek veri kayıpları göz önüne alınarak her gruba üçer birey daha alınmasıyla 60 bireyle çalışmamız bitirildi.

Araştırmaya Alınma/Alınmama Kriterleri

Alınma Kriterleri:

- 18-40 yaş arası olmak,
- Akut ve/veya aktif omuz- skapula yaralanmasının olmaması,

- Omuz ağrısının olmaması,
- Omuzun her yönde aktif hareketinin tam olması,
- Çalışmada yapılacak tüm değerlendirme ve uygulamaları tamamlayabilmesi.

Dışlama Kriterleri:

- Üst ekstremité kırık ve cerrahi hikayesinin olması,
- Rotator manşet yırtığı, donuk omuz gibi başka bir omuz probleminin olması,
- Sistemik bir muskuloskeletal hastalığının olması,
- Aktif/pasif servikal omurga hareketiyle boyun ve omuz ağrısının olması,
- Bilinen göğüs deformitesi ve skolyoz tanısı olması,
- Değerlendirmeler ve uygulamalar sırasında ağrısının oluşması,
- Düzenli (Haftada en az 3 gün 30 dk aerobik veya kuvvet egz. yapan) spor yapması

3.4. Çalışma Materyali

Araştırmada su kontrollü inklinometre (Baseline®[®], Fabrication End Inc, NewYork, ABD), dijital inklinometre (Baseline®[®], Fabrication End Inc, NewYork, ABD), dijital fotoğraf makinası (Panasonic Lumix DMC-FS20S 10 megapiksel Digital kamera,Çin), yansıtıcı işaretçi, tripot, postür panosu, mezura, çift taraflı bant, 1,4-2,3 kg.lik ağırlıklar ve el dinamometresi (MicroFET 3, Hoggan Health Industries, UT, ABD) kullanılmıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

3.5.1. Bağımlı Değişkenler

Pektoralis minör kas uzunluğu, skapular diskinezi, skapular yukarı rotasyon, omuz ve baş postürü, periskapular kasların (üst trapez-UT, orta trapez-OT, alt trapez-ATrap ve serratus anterior-SA) kuvveti.

3.5.2.Bağımsız Değişkenler

Cinsiyet, yaş, boy-vücut ağırlığı, beden kütle indeksi-BKI, dominant ekstremité.

3.6. Veri Toplama Araçları:

Alınma kriterine uygun olarak çalışmaya alınan bütün katılımcılar, çalışmanın amacı, uygulanacak yöntemler ve yapılacak değerlendirmeler hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi ve her katılımcı 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' nu imzaladı (Ek-1).

Katılımcılar değerlendirme ve germe programına başlamadan önce bilgisayarlı rasgele sayı üreticisi yardımıyla randomize edilerek iki farklı self germe ve bir kontrol grubundan birine dahil edildi. Birinci gruba (n=20) ayakta self germe, ikinci gruba (n=20) yatakta self germe uygulandı. kontrol grubuna (n=20) herhangi bir germe yapılmadı, kendilerine omuz ile ilgili bilgilendirme broşürü verildi (Ek-2).

Katılımcıların demografik bilgileri, pektoralis minör boyu, skapular disknezi testi sonucu, skapular yukarı rotasyon, omuz postürü ve periskapular kas kuvveti ölçülerek kaydedildi. Değerlendirme her yöne omuz hareketlerini içeren basit bir ısınma prosedürü ile başladı. Katılımcı ısınma için her omuza beşer kere fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yaptı. Değerlendirmeler yaklaşık olarak 20-30 dakika sürdü. Her katılımcı için değerlendirmelerin sırası randomizasyon ile belirlendi. Testler arasında gerekli dinlenme süreleri verildi. Testler arasında 15'şer saniye dinlenme süresi verildi. Tüm testler ve uygulamalar yalnızca dominant taraf ekstremiteye yapıldı. Değerlendirmeler germeden önce ve germeden hemen sonra olmak üzere iki kez yapıldı. Kontrol grubuna ilk ölçümlerden sonra herhangi bir germe uygulaması yapılmadı, kendilerine omuz postürü ile ilgili bilgilendirme broşürü verildi. Bu bireyler ilk ölçümden yaklaşık 2 dakika (diğer grupların germe süresi kadar) sonra tekrar değerlendirildi.

3.6.1. Tanımlayıcı Değerlendirmeler

Katılımcıların demografik ve antropometrik ölçümleri (cinsiyet, yaş, beden kütle indeksi, dominant taraf kaydedildi. Alınma ve dışlama kriterlerine göre, bireylere düzenli bir şekilde spor yapıp yapmadığı soruldu.

3.6.2. Ağrı Değerlendirilmesi [100]

Ağrının varlığı sorgulandı ve şiddeti Görsel Analog Skala (GAS) ile değerlendirildi. Ağrı şiddeti 10 cm'lik bir ölçek üzerinde işaretlendi. 0 hiç ağrı olmaması, 10 daha önce hiç karşılaşmadığı kadar ağrı olmasını göstermektedir. Ayrıca yapılan testler sırasında ve uygulamalar sonrasında ağrısının olup olmadığı sorgulandı [101].

3.6.3. Pektoralis Minör Kas Boyunun Değerlendirilmesi [4]

Pektoralis minör uzunluğu direkt ve indirekt olarak iki şekilde değerlendirilmektedir. Pektoralis minör uzunluğunu direkt değerlendiren çalışmalar asemptomatik bireyler ve kadavralar üzerinde yapılmıştır. Direkt olarak değerlendirilen PM kas uzunluğu bireyin cm cinsinden ölçülen boy uzunluğuna bölünüp ve sonrasında 100 ile çarpılarak pektoralis minör indeksi (PMİ) hesaplanır [4]. Omuz önde postürün değerlendirilmesi (akromiyon-duvar arası mesafe) [102], skapular protraksiyonun değerlendirilmesi (torasik omurga-skapula arası) [33, 51] gibi indirekt ölçümlerin PM kas boyunu değerlendirmede PMİ ölçümüne göre korelasyonunun daha zayıf olduğu bildirilmiştir.

Pektoralis Minör İndeksi (PMİ): PMİ pektoralis minör kas uzunluğunun bireyin boy uzunluğuna oranıdır. Pektoralis minör kası için katılımcı ayakta ve üst ekstremitesi serbest pozisyonda iken kas boyu uzunluğu, sternumun dördüncü kosta ile birleşim yerinden (kaudal kenarı) korokoid çıkıntıya olan mesafe mezura ile ölçüldü. Üç ölçüm yapıldı ve bu ölçümün ortalaması cm cinsinden kaydedildi. Bu uzunluk cm cinsinden ölçüldükten sonra yine cm cinsinden ölçülen bireyin boy uzunluğuna bölündü ve sonrasında 100 ile çarpılarak PMİ bulundu. Literatürde, pektoralis minör kası kısalık değerlendirmesinin güvenilirliği belirlenmiştir (Sınıfıçı korelasyon katsayısı SKK: 0.96). Çalışmamızda değerlendirmelere başlamadan önce 20 kişilik bir grup üzerinde test tekrar test çalışması yapılarak güvenilirlik araştırıldı. Test tekrar test analiz sonuçlarına göre PMİ için SKK=0.94 olarak hesaplandı.



Şekil 3.1: Pektoralis minör kas uzunluğu ölçümü

3.6.4. Skapular Yukarı Rotasyon Değerlendirilmesi [71]

Skapular yukarı rotasyonu değerlendirmede 3 boyutlu hareket analiz yöntemlerinin kullanılabileceği gibi klinikte sıklıkla 2 boyutlu analizi sağlayan dijital inklinometre kullanılır. Johnson ve ark. tarafından modifiye edilen dijital inklinometrenin de skapular planda humeral elevasyonun statik pozisyonları boyunca skapular yukarı rotasyon ölçümünde geçerlilik ve güvenilirliğinin iyi olduğu gösterilmiştir [103].

Skapular yukarı rotasyon Baseline® dijital inklinometre (Fabrication End Inc, NewYork, ABD) ile humeral elevasyon Baseline® su kontrollü inklinometre (Fabrication End Inc, NewYork, ABD) kullanılarak ölçüldü. Dijital gonyometrenin altına yerleştirilen 2 tahta blok spina skapulanın medial ve lateral kenarına dayanarak Y eksenini oluşturacak ve horizontale göre skapulanın yukarı ve aşağı rotasyonu 5 farklı humeral elevasyon (skapular plan) derecesinde (kol vücut yanında, 30°, 60°, 90°, 120°) değerlendirildi. Bu test 3 kez yapıp ortalama değerler her bir açı için ayrı ayrı alınıp kaydedildi. Humeral elevasyon ise her ölçüm sırasında su kontrollü inklinometre ile belirlendi. Ölçümün güvenilirliği şu şekildedir: Kol vücut yanında - 120° arasında (SKK: 0.87-0.97). Çalışmamızda değerlendirmelere başlamadan önce 20 kişilik bir grup üzerinde test tekrar test çalışması yapıldı. Test tekrar test analiz sonuçlarına göre güvenilirlik kol vücut yanında - 120° arasında (SKK: 0.87-0.96) olarak hesaplandı.



Şekil 3.2: Skapular yukarı rotasyon ölçümü

3.6.5. Postür değerlendirmesi [7]

Baş ve omuz postürlerinin değerlendirmesinde sıklıkla sagittal plan fotoğraf analizinde vücuttaki belirli noktaların birleştirilmesiyle hesaplanan açılar kullanılır [6, 7, 73, 75]. Bunun dışında lateral X-ray analizi [104], cetvel kullanılarak sırtüstü ve ayakta pozisyonlarda yapılan ölçümler [79, 105], inklinometre kullanılarak servikal açının ölçüldüğü yöntemler [105] ve gözleme dayalı değerlendirmeler de [106] bulunmaktadır.

Öncelikle sagittal plan fotoğrafları çekilerek baş ve omuz postürü değerlendirildi. Omuz ve baş açılanmaları hesaplandı. AT: Tragus ile C7 arasındaki çizgi ile C7 den vertikal yönde çekilen çizgi arasındaki açının 46° 'ye eşit veya bu dereceden büyük olması olarak tanımlanmıştır. OP: Akromion ile C7 arasındaki çizgi ile C7 den vertikal yönde çekilen çizgi arasındaki açının 52° 'ye eşit veya bu dereceden büyük olması olarak tanımlanmıştır.

Fotoğraf çekimi sırasında kızlardan kürek kemiklerinin görülebileceği kadar sırtı açık, boyundan bağlamalı penye kıyafet giymesi istendi, erkekler gövdesinde kıyafet olmadan değerlendirildi. Yansıtıcı işaretçi yerleri deride ve fotoğrafta işaretlendi. Yansıtıcı işaretçiler dominant taraf kulak (tragus), akromion ve C7 spinöz çıkıntı üzerine yerleştirildi (Şekil-3.3).

Bireyler ayakları omuz genişliğinde açık, rahat bir pozisyonda duvara monte edilmiş postür panosunun 40 cm önünde durdu, birkaç kez yerinde sayıp üst ve alt ekstremitelerini hareket ettirdi. Bireylere kendi istirahat pozisyonlarında baş karşıya bakacak şekilde ayakta durmaktadır. Sagittal düzlemde yüksek çözünürlüklü dijital fotoğraf makinası (Panasonic Lumix DMC-FS20S 10 megapiksel Digital kamera, Çin) postür panosundan 3 metre uzakta olacak şekilde 1 metre yükseklikte tripota yerleştirildi. Test sona erdikten sonra kimin hangi grupta olduğu bilinmeden tüm grupların fotoğrafları Adobe Photoshop (version CS6; Adobe, USA) kullanılarak analiz edildi. Bu yöntemin güvenilirliği AT (SKK = 0.92) ve OP (SKK = 0.89) için belirlenmiştir. Çalışmamızda değerlendirmelere başlamadan önce 20 kişilik bir grup üzerinde test tekrar test çalışması yapıldı. Test tekrar test analiz sonuçlarına göre güvenilirlik AT (SKK = 0.89) ve OP (SKK=0.90) olarak hesaplandı.



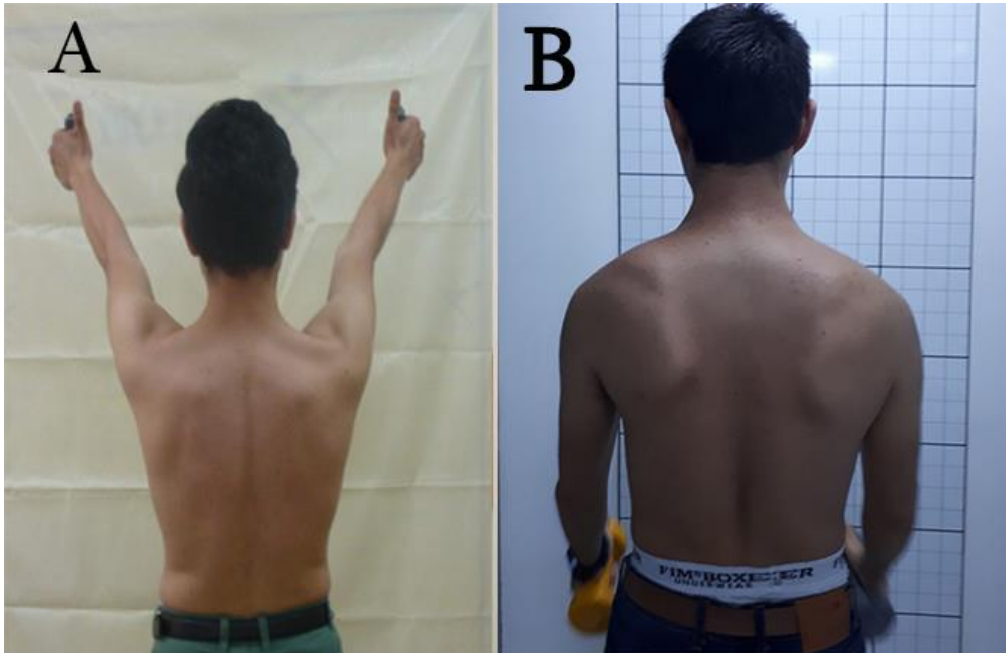
Şekil 3.3 : Postür değerlendirmesi

3.6.6.Skapular diskinezi değerlendirilmesi [47]

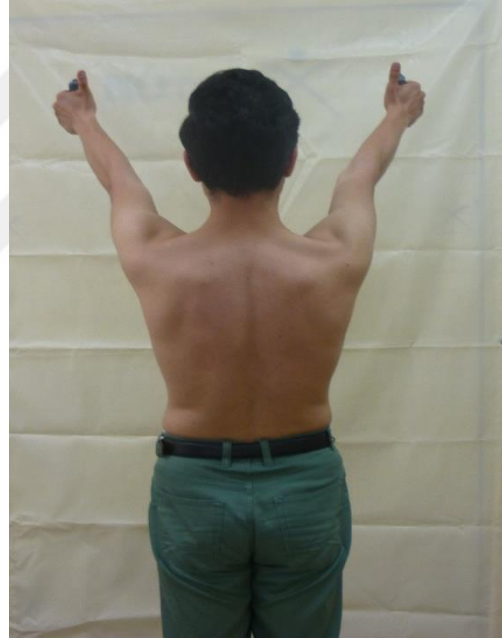
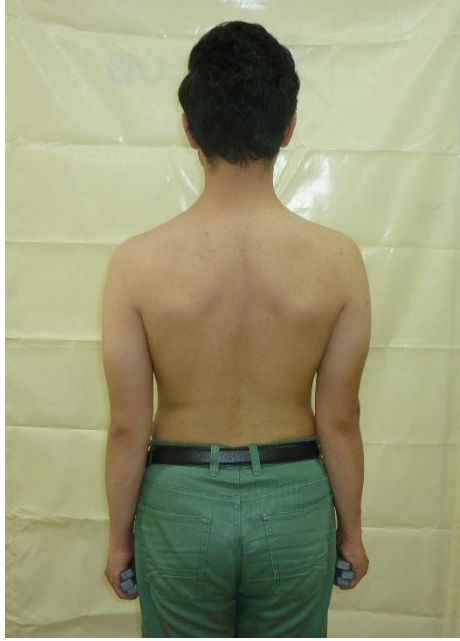
Klinikte skapular diskineziyi değerlendirmek için çeşitli testler bulunmaktadır. En sık kullanılan testler McClure ve ark. tarafından geliştirilen Skapular Diskinezi Testi (SDT) [62] ve Kibler ve ark. tarafından geliştirilen Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT)'dir [107]. LSKT'nin statik bir test olması, bilateral ölçümü içermemesi ve güvenilirliğinin düşük

bulunmasından dolayı son yıllarda daha az kullanılmaya başlanmıştır. Son yayınlarda skapular diskinezi varlığını belirlemede SDT gibi dinamik ve bilateral skapular asimetriyi değerlendirmeye olanak sağlayan testler kullanılmaktadır.

Skapular Diskinezi Testi (SDT): Bu testte bireyin elindeki ağırlıkla birlikte yaptığı hareketler sırasında skapula hareketleri dinamik olarak değerlendirildi. Bu hareketler sırasında meydana gelen skapular kanatlaşma ‘var’ yada ‘yok’ olarak kaydedildi. Test bireyin beden ağırlığına göre ağırlıkla yapıldı. Beden ağırlığı 68.1 kg ve üzeri olanlar için 2.3 kg (5 lb) kullanıldı. Beden ağırlığı 68.1 kg’dan az olanlar için ise 1,4 kg (3 lb) kullanılır. Bu ağırlıklar el başparmağı yukarıyı gösterecek şekilde, dirsekler düz ve omuz nötral pozisyonda tutularak aktif ve bilateral olarak fleksiyon ve abduksiyon yapması istendi. Katılımcıdan 3 sn içerisinde yapabildiği kadar yukarıya kaldırması, ve 3 sn içerisinde indirmesi istendi. Bu hareket 5 tekrarlı yapılarak skapular hareketler gözlemci tarafından kaydedildi. Skapulanın hareketlerinde gözlemlenen asimetri testin pozitif olduğunu gösterir. Skapular Diskinezi Testi’nin güvenilirliği önceki çalışmalarda belirtilmiştir (ort kw: 0.57). Bu hareketler sırasında meydana gelen skapular kanatlaşma ve disritmi ‘Normal’ ya da ‘Diskinezi’ olarak kaydedildi [62]. (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 : A; SDT’de ‘Normal’, B; SDT’de sol skapula ‘Diskinezi’



Şekil 3.5 : A; Fleksiyon pozisyonundaki B; Abdüksiyon pozisyonundaki SDT ile skapular diskinezi ölçümü

3.6.7. Kas Kuvveti Ölçümü [108]

Skapular kas kuvvetini değerlendirmek için MicroFET 3 (Hoggan Health Industries, West Jordan, UT, ABD) el dinamometresi kullanıldı. Direnç miktarı kgf (kilogramkuvvet) cinsinden kaydedildi. Katılımcılardan her kas testi için skapulasını öğretilen pozisyonda tutarak ilgili kas kontraksiyonunu, değerlendirmeyi yapan fizyoterapistin ve katılımcının eforu eşleşene kadar artan bir dirençle sağlaması istendi. Değerlendirmeyi yapan fizyoterapist kuvvet ölçümlerini yaparken değeri görmedi, test bittiğinde cihazdan okudu. 3 ardışık testin ortalaması kaydedildi. Şekil (3.6)



Şekil 3.6 : MicroFET 3 el dinamometresi

3.6.7.1. Alt trapez kasının testi [109]

Katılımcı yüzüstü pozisyonunda iken kol 140° elevasyonda direnç (kas hareketi ters yöne) akromial proses ve spina kökü arasından spina orta hattına konularak, skapular addüksiyon ve depresyon yaptıran trapez kası alt parçasının kuvvet ölçümü yapıldı. Test tekrar test analiz sonuçlarına göre güvenilirlik SKK=0.91 olarak hesaplandı.



Şekil 3.7 : Alt trapez kas testi

3.6.7.2. Orta trapez kasının testi [110]

Katılımcı yüzüstü pozisyonda yatırıldı ve omuz horizontal abduksiyona (yere paralel) ve eksternal rotasyona alındı. Direnç skapulanın medial kenarından laterale doğru verilerek skapular adduksiyon test edildi. Test tekrar test analiz sonuçlarına göre SKK=0.92 olarak hesaplandı.



Şekil 3.8 : Orta trapez kas testi

3.6.7.3. Üst trapez kasının testi [110]

Katılımcı arka desteği olmayan sandalyede dik oturdu, omuz 90° abduksiyonda ve boyun aynı tarafa lateral fleksiyonu+karşı tarafa rotasyon+ekstansiyon yaptı. Direnç skapulanın lateral-orta superior kısmından aşağı rotasyon yönüne doğru verilerek skapular yukarı rotasyon test edildi. Test tekrar test analiz sonuçlarına göre SKK=0.90 olarak hesaplandı.



Şekil 3.9: Üst trapez kas testi

3.6.7.4.Serratus anterior kasının testi [110]

Katılımcı arka desteği olmayan sandalyede dik oturdu, omuz 125° fleksiyondayken direnç dirsek üzerinden aşağı yönde uygulandı ve skapulanın stabilitesi kontrol edildi. Skapular abduksiyon ve yukarı rotasyon test edildi. Test tekrar test analiz sonuçlarına göre SKK=0.90 olarak hesaplandı.



Şekil 3.10 : Serratus anterior kas testi

3.7.Germe programı

Çalışmamızda, sağlıklı bireylerin değerlendirmesi yapıldıktan sonra iki tür self germe uygulandı. Germelerin ikisi de katılımcı orta derecede gerginlik hissedecek şekilde 30 sn, 3 germe, aralarda 15'er sn dinlenme şeklinde yapıldı. Germe uygulaması yapıldıktan sonra katılımcılara ağrısının olup olmadığı soruldu.

3.7.1 Yatarak Self Germe [5]

Katılımcı sırtüstü yatarak self germe yaptı. Germanin içeriği o taraf kosta hareketi ile ilgili omurga ekstansiyonu ve diğer tarafa lateral eğilmeden oluştu. Yatar pozisyonda bacaklar germe yapılacak tarafın aksi yönüne yatırılarak kostalara sabitleyici distal gerginlik uygulandı. Ardından katılımcı kolunu başının üstüne (skapular planda) alarak yere yakın bir şekilde tuttu. Germe katılımcı orta derecede gerginlik hissedecek şekilde 30 sn, 3 germe, aralarda 15'er sn dinlenme şeklinde yapıldı.



Şekil3.11 : Yatarak self germe

3.7.2. Ayakta Self Germe [3]

Katılımcı ayakta self germe yaptı. Omuz 90° abduksiyon, dirsek 90° fleksiyonda avuç içi düz bir zemine dayanarak kolun kaldırıldığı yönün aksine gövde rotasyonu yapıldı ve omuzda horizontal abduksiyon ile omuz ve göğüste maksimum germe sağlandı. Germe katılımcı orta derecede gerginlik hissedecek şekilde ve ve kompensatur hareketler yapılmadan 30 sn, 3 germe, aralarda 15'er sn dinlenme şeklinde yapıldı.



Şekil 3.12 : Ayakta self germe

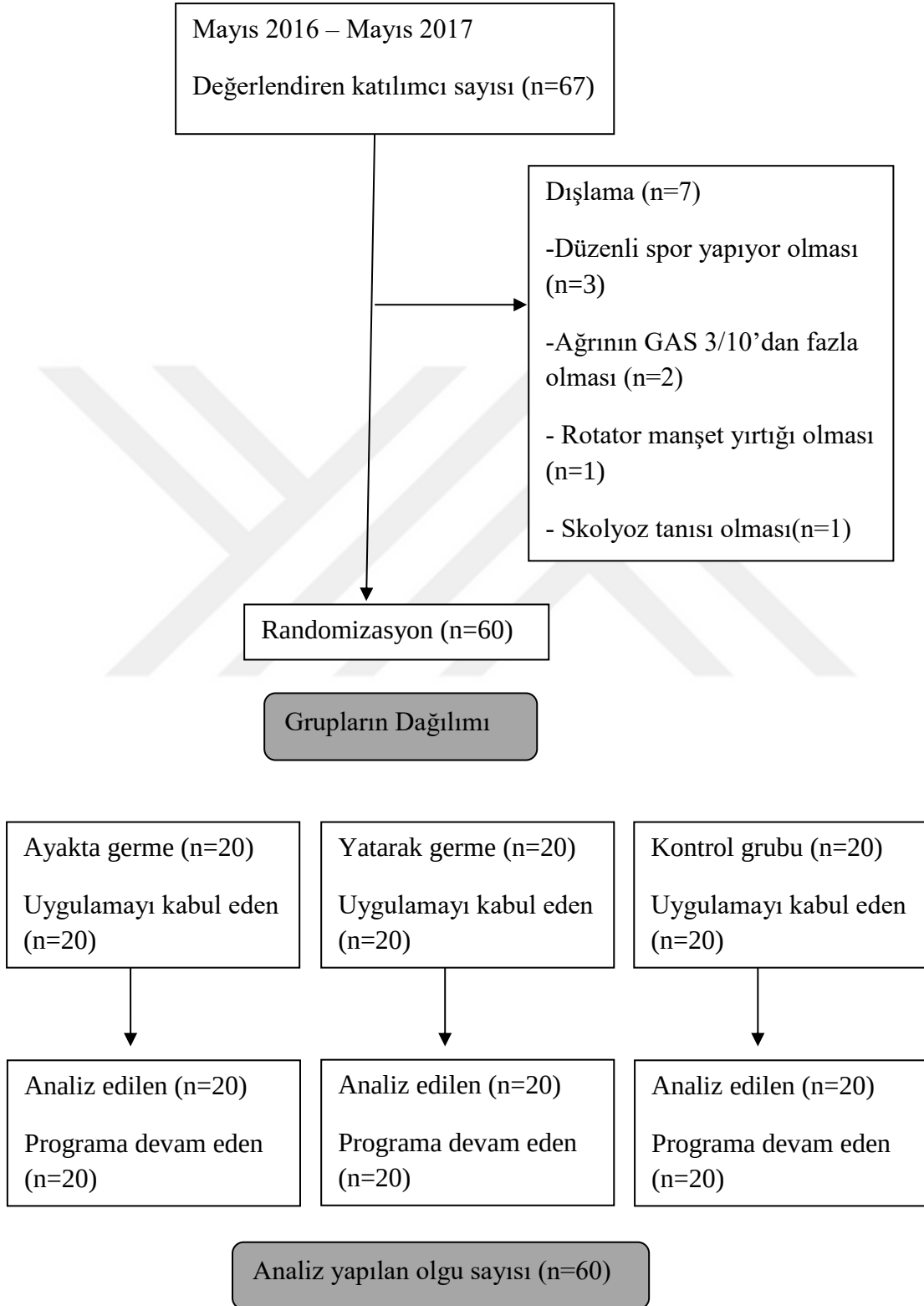
Kontrol grubuna ilk ölçümlerden sonra herhangi bir germe uygulaması yapılmadı, kendilerine omuz postürü, omuz yaralanmaları ve PM kısalığı ile ilgili bilgilendirme broşürü verildi. Bu bireyler ilk ölçümden yaklaşık 2 dakika sonra (diğer grupların germe süresi kadar) tekrar değerlendirildi.

3.7 Araştırma Planı ve Takvimi:

Aylar*	0-2 ay	2-4 ay	4-6 ay	6-8 ay	8-10 ay	10-12 ay	12-14 ay	14-16 ay	16-18 ay	18-20 ay	20-22 ay
Kaynak Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Planlama	X	X	X								
İzinler-Onaylar				X	X						
Veri Toplama					X	X	X	X	X	X	
Verilerin değerlendirilmesi ve Çözümleme									X	X	X
Yazım										X	X

*: 0-2 ay: Eylül-Ekim 2015, 2-4ay:Kasım-Aralık 2015, 4-6 ay: Ocak-Şubat 2016, 6-8 ay: Mart Nisan 2016, 8-10 ay: Mayıs-Haziran 2016, 10-12 ay: Temmuz-Ağustos 2016, 12-14 ay: Eylül-Ekim 2016, 14-16 ay: Kasım-Aralık 2016, 16-18 ay: Ocak-Şubat 2017, 18-20 ay: Mart-Nisan 2017, 20-22 ay: Mayıs-Haziran 2017.

Çalışmaya ait akış grafiği Grafik 1’de yer almaktadır.



Grafik 1: Çalışmanın Akış Grafiği

3.8. Verilerin değerdendirmesi

Çalışmaya ait verilerin istatistiksel analizi Statistical Package for Social Science (V22.0) programı kullanılarak yapıldı. Sürekli verilerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov analizi ile belirlendi. Yaş, boy uzunluğu, beden ağırlığı, BKİ, PMİ, AT, OP, ÜT, OT ve ATrap ölçüm sonuçları ortalama ve standart sapma; SYR 0°-30°, SYR 30°-60°, SYR 60°-90°, SYR 90°-120°, SYR 0°-120° ve SA kas ölçüm sonuçları ise ortanca (en küçük-en büyük) değeri ile belirlendi. Cinsiyet, dominant ekstremite ve SD dağılımları yüzde ile belirlendi. Uygulama öncesi ve sonrası PMİ, AT, OP, SYR 0°-30°, SYR 30°-60°, SYR 60°-90°, SYR 90°-120°, SYR 0°-120°, ÜT, OT, SA ve ATrap gibi verileri karşılaştırmak için “Wilcoxon testi” kullanıldı. Uygulama öncesi ve sonrası SD yüzdelerini karşılaştırmak için ise McNemar testi kullanıldı. Yaş, boy uzunluğu, beden ağırlığı, BKİ, PMİ, AT, OP, SYR 0°-30°, SYR 30°-60°, SYR 60°-90°, SYR 90°-120°, SYR 0°-120°, ÜT, OT, SA ve ATrap gibi verilerin gruplar arası karşılaştırmada “Kruskal-Wallis testi” kullanıldı. Anlamlı çıkan sonuçlarda farkın hangi gruptan kaynaklandığını anlamak için Mann Whitney-U testi kullanıldı. Cinsiyet ve dominant taraf gibi nominal değerdelerin karşılaştırılmasında Ki kare testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi [111].

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmamızda sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör kısılığı, skapular yukarı rotasyon, skapular diskinezi, omuz ve baş postürü ve periskapular kas kuvveti üzerine akut etkisi (germe öncesi, germe sonrası) değerdendirilmiştir. Germe uygulamalarının uzun dönem etkilerinin değerdendirilmemesi araştırmanın en önemli sınırlılığdır. Bir diğerd sınırlılık ise araştırmanın değerdendirmeyi ve tedaviyi yapan araştırmacının tez çalışması olması nedeniyle kör bir çalışma olarak planlanamamasıdır.

Ayrıca, skapular hareketleri değerdendirmek için 3 boyutlu hareket analizi yapma imkanımızın olmaması, yalnız skapular yukarı rotasyon değerdendirebilmemiz ve skapuladaki eksternal rotasyon veya posterior tiltte meydana gelen değerdışiklikleri değerdendiremememiz çalışmanın diğerd bir sınırlılığdır.

3.10. Etik Kurul Onayı

Çalışmanın etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu’ndan alındı (10.13.2016 tarih ve 2547-GOA protokol numaralı, 2016/07-09 karar numaralı ilk etik kurul onayı, 26.05.2016 tarih ve 2547-GOA protokol numaralı, 2016/14-36 karar numaralı onay ile revize edilmiştir) (Ek 4)

4. BULGULAR

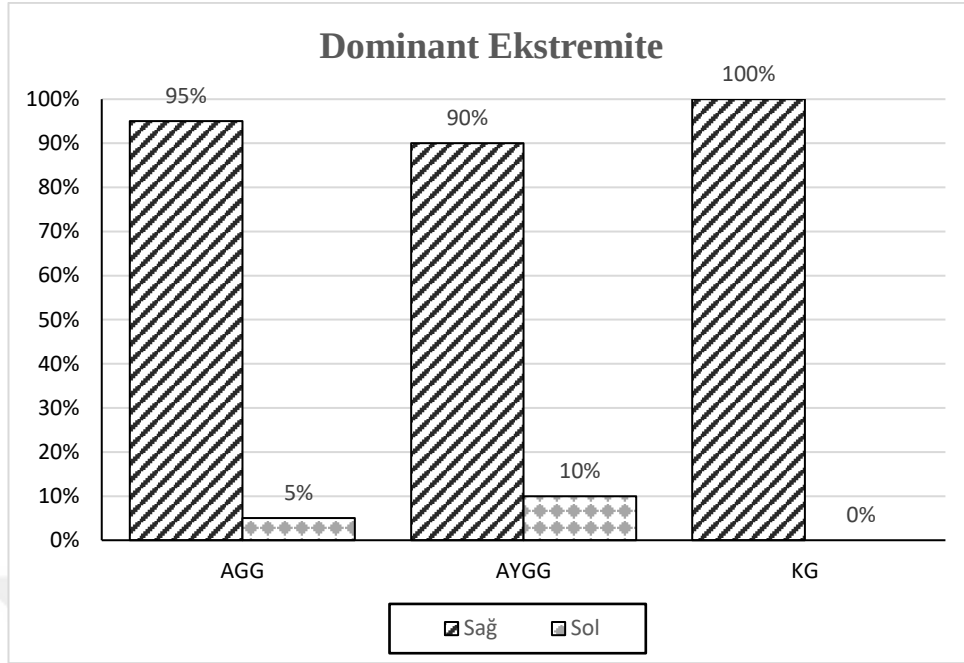
Çalışmamızda Mayıs 2016-Mayıs 2017 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda yaş ortalaması 22.60 ± 2.34 yıl olan 67 katılımcı değerlendirmeye alındı. İki katılımcının omuz ağrısının GAS'a göre 3/10'dan fazla olması, üç katılımcının düzenli spor yapması, bir katılımcının rotator manşet yırtığının olması ve bir katılımcının skolyoz tanısı olması nedeniyle toplam 7 katılımcı çalışma dışı bırakıldı. Çalışma 60 katılımcı ile tamamlandı.

Üç grubun tanımlayıcı özellikleri karşılaştırdığında yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve BKİ açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 1). Cinsiyet dağılımı tüm gruplarda 10 erkek, 10 kadın şeklindeydi. Üç grubun dominant ekstremité dağılımları da benzerdi (Ki kare değeri= 2.07, $p = 0.36$) (Grafik 2).

Tablo 1: Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri

Fiziksel Özellikler	AGG(n=20) X $\pm$ SS	YGR(n=20) X $\pm$ SS	KG(n=20) X $\pm$ SS	p değeri
Yaş (yıl)	21.75 $\pm$ 1.71	22.60 $\pm$ 2.44	23.45 $\pm$ 2.56	0.060 §
Boy uzunluğu (cm)	172.55 $\pm$ 10.09	168.50 $\pm$ 6.48	171.40 $\pm$ 10.21	0.315 §
Vücut ağırlığı (kg)	66.65 $\pm$ 12.50	66.25 $\pm$ 12.53	69.65 $\pm$ 15.81	0.843 §
BKİ (kg/m²)	22.23 $\pm$ 2.76	23.20 $\pm$ 3.29	23.49 $\pm$ 3.46	0.460 §

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı, X $\pm$ SS: Ortalama $\pm$ Standart sapma, $p > 0.05$. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu, BKİ: Beden Kitle İndeksi.



Grafik 2: Tüm gruplardaki katılımcıların dominant ekstremité dağılımları

Germe sonrasında grupların pektoralis minör indeksi (PMİ) değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.001$). Bu farkın Ayakta Germe Grubu (AGG) ve Yatarak Germe Grubundan (YGG) kaynakladığı ve iki grubun da PMİ'sinin Kontrol Grubundan (KG) anlamlı şekilde daha fazla olduğu bulundu ($p < 0.001$, $p < 0.001$). Ayrıca, AGG ve YGG'nin PMİ değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p = 0.068$). AGG ve YGG'nin germe sonrasında PMİ değerlerinde, germe öncesine göre anlamlı artış görüldü (sırasıyla, $p < 0.001$, $p < 0.001$). KG'de PMİ değerleri açısından değişim olmadı ($p > 0.05$) (Tablo 2).

Tablo (2): Pektoralis minör indeksinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

PMİ	Germe öncesi X ±SS	Germe sonrası X ±SS	Fark Δ X ±SS	Fark %	p değeri †
AGG	9.07±0.61	9.53±0.56	0.46±0.22	%5.19±2.69	<0.001
YGG	9.33±0.60	9.67±0.52	0.34±0.15	%3.75±1.81	<0.001
KG	9.33±0.63	9.34±0.59	0.01±0.08	%0.17±0.91	0.520
p değeri §			<0.001		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı, †: Wilcoxon testi kullanıldı. X ±SS: Ortalama±Standart sapma. Δ: Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu. PMİ: Pektoralis minör indeksi

Grupların hiçbirinde SD yüzdesi germe sonrası, germe öncesine göre anlamlı oranda değişmedi ($p>0.05$) (Tablo 3).

Tablo (3): Skapular diskinezi yüzdelерinin grup içi karşılaştırılması

Skapular diskinezi	Germe Öncesi	Germe sonrası	p değeri §
AGG	%40	%20	0.125
YGG	%35	%20	0.250
KG	%15	%15	-

§: Mc Nemar testi uygulandı. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu.

Germe sonrasında grupların 0° - 30° arası skapular yukarı rotasyon değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Gruplarda 0° - 30° arası skapular yukarı rotasyon değerlerinde germe sonrası germe öncesine göre anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$) (Tablo 4).

Tablo (4): Skapular yukarı rotasyon 0° - 30° ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

SYR 0°-30°	Germe öncesi	Germe sonrası	Fark Δ	Fark %	p değeri †
	Ortanca (en küçük-en büyük)	Ortanca (en küçük-en büyük)	Ortanca (en küçük-en büyük)	Ortanca (en küçük-en büyük)	
AGG	3.90 (1.77-5.90)	3.47 (2.30-6.63)	0.02 (-2.47-2.57)	%0.48 (-50-2.57)	0.825
YGG	4.13 (2.23-4.90)	4.13 (1.76-6.00)	0.15 (-1.63-3.17)	%4.56 (-44.79-111.76)	0.765
KG	3.88 (2.73-5.07)	3.88 (3.20-5.00)	0.10 (-0.60-1.00)	%2.34 (-13.74-29.41)	0.167
p değeri§			0.837		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı. †: Wilcoxon testi kullanıldı. Δ : Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu, SYR: Skapular yukarı rotasyon.

Germe sonrasında grupların 30° - 60° arası skapular yukarı rotasyon değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Gruplarda 30° - 60° arası skapular yukarı rotasyon değerlerinde germe sonrası germe öncesine göre anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$) (Tablo 5).

Tablo (5): Skapular yukarı rotasyon 30°-60° ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

SYR 30°-60°	Germe öncesi	Germe sonrası	Fark Δ	Fark %	p değeri †
	Ortanca (en küçük-en büyük)	Ortanca (en küçük-en büyük)	Ortanca (en küçük-en büyük)	Ortanca (en küçük-en büyük)	
AGG	8.82 (6.27-10.87)	9.07 (4.87-12.77)	0.27 (-2.70-3.20)	%2.44 (-35.68-33.44)	0.322
YGG	9.30 (6.97-11.10)	9.23 (5.60-12.10)	0.10 (-5.50-4.10)	%1.00 (-49.55-51.25)	0.668
KG	9.35 (6.83-10.47)	9.48 (7.27-10.17)	0.15 (-1.13-1.03)	%1.58 (-11.15-13.08)	0.468
p değeriş			0.696		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı. †: Wilcoxon testi kullanıldı. Δ : Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu, SYR: Skapular yukarı rotasyon.

Germe sonrasında grupların 60°-90° arası skapular yukarı rotasyon değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Gruplarda 60°-90° arası skapular yukarı rotasyon değerlerinde germe sonrası germe öncesine göre anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$) (Tablo 6).

Tablo (6): Skapular yukarı rotasyon 60°-90° ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

SYR 60°-90°	Germe öncesi	Germe sonrası	Fark Δ	Fark %	p değeri †
	Ortanca (en küçük-en büyük)	Ortanca (en küçük-en büyük)	Ortanca (en küçük-en büyük)	Ortanca (en küçük-en büyük)	
AGG	14.18 (4.00-16.16)	14.45 (9.87-17.30)	0.38 (-1.97-6.50)	%3.13 (-15.19-162.50)	0.198
YGG	14.18 (10.73-16.27)	14.15 (11.47-16.93)	0.27 (-3.13-3.13)	%1.92 (-20.75-29.19)	0.332
KG	14.73 (9.93-16.60)	14.55 (10.97-16.03)	0.23 (-1.13-1.90)	%1.53 (-6.83-18.87)	0.142
p değeriş			0.961		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı. †: Wilcoxon testi kullanıldı. Δ : Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu, SYR: Skapular yukarı rotasyon.

Germe sonrasında grupların 90°-120° arası skapular yukarı rotasyon değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Gruplarda 90°-120° arası skapular yukarı rotasyon değerlerinde germe sonrası germe öncesine göre anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$) (Tablo 7).

Tablo (7): Skapular yukarı rotasyon 90°-120° ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

SYR 90°-120°	Germe öncesi Ortanca (en küçük-en büyük)	Germe sonrası Ortanca (en küçük-en büyük)	Fark Δ Ortanca (en küçük-en büyük)	Fark % Ortanca (en küçük-en büyük)	p değeri †
AGG	11.15 (7.14-19.73)	11.30 (8.53-17.07)	-0.55 (-8.67-4.20)	%-4.72 (-43.92-55.26)	0.852
YGG	10.97 (7.57-14.83)	11.20 (7.83-15.97)	0.10 (-4.83-5.40)	%0.95 (-32.58-56.45)	0.204
KG	10.98 (8.17-14.17)	10.90 (8.07-14.13)	-0.18 (-1.57-0.87)	%-1.43 (-12.84-8.68)	0.086
p değeri§			0.398		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı. †: Wilcoxon testi kullanıldı. Δ : Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu, SYR: Skapular yukarı rotasyon.

Germe sonrasında grupların 0°-120° arası skapular yukarı rotasyon değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.034$). Bu farkın YGG'den kaynakladığı, 0°-120° arası skapular yukarı rotasyon değişiminin YGG'de KG'den anlamlı şekilde daha fazla olduğu bulundu ($p=0.021$). AGG ve KG ($p<0.05$) ile AGG ve YGG'nin ($p=0.862$) değişimleri ise benzerdi. YGG'nin germe sonrasında 0°-120° arası skapular yukarı rotasyon değerlerinde, germe öncesine göre anlamlı artış görüldü ($p<0.05$). AGG ve KG'nin 0°-120° arası skapular yukarı rotasyon değerleri açısından değişim olmadı ($p>0.05$) (Tablo 8).

Tablo (8): Skapular yukarı rotasyon 0°-120° ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

SYR 0°-120°	Germe öncesi Ortanca (en küçük-en büyük)	Germe sonrası Ortanca (en küçük-en büyük)	Fark Δ Ortanca (en küçük-en büyük)	Fark % Ortanca (en küçük-en büyük)	p değeri †
AGG	38.30 (31.67-41.10)	38.23 (32.43-44.03)	1.38 (-3.50-5.13)	%3.64 (-8.52-13.96)	0.100
YGG	38.97 (33.77-40.77)	39.47 (35.40-43.73)	1.33 (-3.20-4.23)	%3.58 (-8.29-11.16)	0.021
KG	39.05 (33.83-40.73)	38.82 (34.60-40.33)	-0.03 (-1.67-1.47)	%-0.09 (-4.13-3.96)	0.444
p değeri §			0.034		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı. †: Wilcoxon testi kullanıldı. Δ : Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu, SYR: Skapular yukarı rotasyon.

Germe sonrasında grupların AT postür değişimleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Gruplarda AT postür değerlerinde, germe sonrası germe öncesine göre anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$) (Tablo 9).

Tablo (9): Başın anterior tilti postürünün grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

AT	Germe öncesi X $\pm$SS	Germe sonrası X $\pm$SS	FarkΔ X $\pm$SS	Fark %	p değeri †
AGG	58.09 $\pm$ 7.42	56.42 $\pm$ 8.77	-1.68 $\pm$ 4.80	-2.87 $\pm$ 8.42	0.225
YGG	57.10 $\pm$ 8.67	56.30 $\pm$ 7.71	-0.80 $\pm$ 4.98	-0.74 $\pm$ 8.88	0.533
KG	57.94 $\pm$ 6.54	57.01 $\pm$ 7.38	-0.93 $\pm$ 2.37	-1.70 $\pm$ 4.00	0.083
p değeri §			0.895		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı, †: Wilcoxon testi kullanıldı. X $\pm$ SS: Ortalama $\pm$ Standart sapma. Δ : Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu. AT: Başın anterior tilti.

Germe sonrasında grupların OP postürleri değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.008$). Bu farkın AGG ve YGG'den kaynakladığı ve iki grubun da OP postürlerinin KG'den anlamlı şekilde daha iyi olduğu bulundu ($p=0.040$, $p=0.001$). AGG ve YGG'nin OP postürü değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.841$). AGG ve YGG'nin germe sonrasında OP postürleri değerlerinde, germe öncesine göre anlamlı artış görüldü (sırasıyla, $p=0.019$, $p=0.011$). KG'de OP postür değeri açısından değişim olmadı ($p>0.05$) (Tablo 10).

Tablo (10): Omuz protraksiyonu postürünün grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

OP	Germe öncesi X $\pm$ SS	Germe sonrası X $\pm$ SS	Fark Δ X $\pm$ SS	Fark %	p değeri †
AGG	43.37 $\pm$ 4.70	45.98 $\pm$ 1.24	2.62 $\pm$ 3.81	7.01 $\pm$ 9.86	0.019
YGG	43.52 $\pm$ 4.48	45.57 $\pm$ 2.38	2.05 $\pm$ 3.31	5.37 $\pm$ 7.95	0.011
KG	42.88 $\pm$ 2.89	42.73 $\pm$ 3.08	-0.155 $\pm$ 0.86	-0.38 $\pm$ 2.02	0.478
p değeri §	0.008				

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı, †: Wilcoxon testi kullanıldı. X $\pm$ SS: Ortalama $\pm$ Standart sapma. Δ : Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu. OP: Omuz protraksiyonu.

Germe sonrasında grupların SA kuvveti değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.046$). Bu farkın YGG'den kaynakladığı, YGG'de SA kuvveti değişiminin KG'den anlamlı şekilde daha fazla olduğu bulundu ($p=0.017$). AGG ve KG ($p=0.108$) ile AGG ve YGG'nin ($p=0.341$) değişimleri ise benzerdi. YGG'nin germe sonrasında SA kuvveti değerlerinde, germe öncesine göre anlamlı artış görüldü ($p=0.044$). AGG ve KG'nin SA kuvveti değerleri açısından değişim olmadı ($p>0.05$) (Tablo 11).

Tablo (11): Serratus anterior kas kuvvetinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

SA(kgf)	Germe öncesi Ortanca (en küçük-en büyük)	Germe sonrası Ortanca (en küçük-en büyük)	Fark Δ Ortanca (en küçük-en büyük)	Fark % Ortanca (en küçük-en büyük)	p değeri †
AGG	15.35 (10.53-22.13)	15.48 (9.83-22.76)	0.43 (-2.67-2.17)	%3.08 (-12.04-10.52)	0.478
YGG	14.42 (9.10-21.57)	15.27 (9.50-21.53)	0.47 (-1.63-3.17)	%3.57 (-9.25-19.71)	0.044
KG	15.23 (10.23-23.70)	15.10 (10.20-23.80)	-0.06 (-1.47-0.20)	%-0.39 (-6.62-1.57)	0.076
p değeri §			0.046		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı. †: Wilcoxon testi kullanıldı. Δ : Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu. SA: Serratus anterior.

Germe sonrasında grupların ÜT kuvveti değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.001$). Bu farkın AGG ve YGG'den kaynakladığı ve iki grubun da ÜT kuvvetinin KG'den anlamlı şekilde daha fazla olduğu bulundu (sırasıyla, $p=0.020$, $p<0.001$). AGG ve YGG'nin ÜT kuvveti değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.174$). YGG'nin germe sonrasında ÜT kuvveti değerlerinde, germe öncesine göre anlamlı artış görüldü ($p=0.001$). AGG ve KG'nin ÜT kuvveti değerleri açısından değişim olmadı ($p>0.05$) (Tablo 12).

Tablo (12): Üst trapez kas kuvvetinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

ÜT (kgf)	Germe öncesi X $\pm$ SS	Germe sonrası X $\pm$ SS	Fark Δ X $\pm$ SS	Fark %	p değeri †
AGG	10.17 $\pm$ 1.99	10.61 $\pm$ 2.23	0.43 $\pm$ 1.00	%4.36 $\pm$ 9.52	0.076
YGG	9.41 $\pm$ 1.59	10.11 $\pm$ 1.53	0.70 $\pm$ 0.70	%8.05 $\pm$ 8.17	0.001
KG	10.63 $\pm$ 1.98	10.51 $\pm$ 1.94	-0.12 $\pm$ 0.31	%-1.04 $\pm$ 2.93	0.130
p değeri §			0.001		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı, †: Wilcoxon testi kullanıldı. X $\pm$ SS: Ortalama $\pm$ Standart sapma. Δ : Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu. ÜT: Üst trapez.

Germe sonrasında grupların OT kuvveti değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.002$). Bu farkın AGG ve YGG'den kaynakladığı ve iki grubun da OT kuvvetinin KG'den anlamlı şekilde daha fazla olduğu bulundu ($p<0.001$, $p=0.033$). Ayrıca, AGG ve YGG'nin OT kuvveti değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.102$). AGG ve YGG'nin germe sonrasında OT kuvveti değerlerinde, germe öncesine göre anlamlı artış görüldü ($p<0.001$, $p=0.002$). KG'de OT kuvveti değeri açısından değişim olmadı ($p>0.05$) (Tablo 13).

Tablo (13): Orta trapez kas kuvvetinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

OT (kgf)	Germe öncesi X $\pm$ SS	Germe sonrası X $\pm$ SS	Fark Δ X $\pm$ SS	Fark %	p değeri †
AGG	14.81 $\pm$ 2.65	16.23 $\pm$ 2.89	1.42 $\pm$ 1.28	%10.05 $\pm$ 9.42	<0.001
YGG	13.79 $\pm$ 1.94	14.60 $\pm$ 2.29	0.81 $\pm$ 1.15	%5.96 $\pm$ 8.47	0.002
KG	14.97 $\pm$ 2.37	15.07 $\pm$ 2.09	0.10 $\pm$ 0.74	%1.11 $\pm$ 5.34	0.489
p değeri §			0.002		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı, †: Wilcoxon testi kullanıldı. X $\pm$ SS: Ortalama $\pm$ Standart sapma. Δ : Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu. OT: Orta trapez.

Germe sonrasında grupların ATrap kas kuvveti değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Bu farkın AGG ve YGG'den kaynakladığı ve iki grubun da ATrap kas kuvvetinin KG'den anlamlı şekilde daha fazla olduğu bulundu ($p<0.001$, $p=0.002$). Ayrıca, AGG ve YGG'nin ATrap kas kuvveti değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.678$). AGG ve YGG'nin germe sonrasında ATrap kas kuvveti değerlerinde, germe öncesine göre anlamlı artış görüldü ($p<0.001$, $p=0.002$). KG'de ATrap kas kuvveti değerleri açısından değişim olmadı ($p>0.05$) (Tablo 14).

Tablo (14): Alt trapez kas kuvvetinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

ATrap (kgf)	Germe öncesi X ±SS	Germe sonrası X ±SS	FarkΔ X ±SS	Fark %	p değeri †
AGG	14.71±2.80	15.78±2.73	1.07±0.73	%7.77±5.49	<0.001
YGG	13.51±2.26	14.40±2.38	0.90±1.06	%7.00±8.59	0.002
KG	15.04±1.96	15.07±1.85	0.03±0.62	%0.35±4.09	0.723
p değeri §			<0.001		

§: Kruskal-Wallis testi kullanıldı, †: Wilcoxon testi kullanıldı. X ±SS: Ortalama±Standart sapma. Δ: Germe öncesi ve sonrası arasındaki değişim. AGG: Ayakta Germe Grubu, YGG: Yatarak Germe Grubu, KG: Kontrol Grubu. ATrap: Alt trapez.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızın amacı sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör kısalığı, skapular yukarı rotasyon, skapular diskinezi, baş ve omuz postürü ve periskapular kas kuvveti üzerine etkisini belirlemek ve bu germe yöntemlerini karşılaştırmaktı.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, sağlıklı bireylerin dominant omuzlarında germe öncesiyle karşılaştırıldığında ayakta ve yatarak germe yöntemlerinin ikisi de pektoralis minör indeksini arttırdığı, kontrol grubunda bir değişiklik olmadığı belirlendi. Ancak, germe gruplarının değişimleri arasında anlamlı bir fark oluşmadı. Ayakta ve yatarak germe germe öncesiyle karşılaştırıldığında omuz protraksiyonu postürünü azaltırken baş anterior tilti postürünü değiştirmede. Kontrol grubunda bir değişiklik olmadı. Germe sonrasında germe gruplarının değişimleri arasında anlamlı bir fark yoktu. Ayakta ve yatarak germe, germe öncesiyle karşılaştırıldığında serratus anterior, üst trapez, orta trapez ve alt trapez kas kuvvetlerinde anlamlı bir artış yarattı, kontrol grubunun değerleri ise değişmedi. Orta trapez ve alt trapez kas kuvvetindeki değişim germe grupları arasında anlamlı olarak farklı değildi. Ancak, serratus anterior ve üst trapez kas kuvveti, germe sonrası germe öncesine göre, yatarak germe grubunda ayakta germe grubuna göre anlamlı bir artış yarattı. Tüm gruplarda germe öncesiyle karşılaştırıldığında 0°-30°, 30°-60°, 60°-90°, 90°-120° arası skapular yukarı rotasyon değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Ancak, ayakta ve yatarak germe germe öncesiyle karşılaştırıldığında 0°-120° arası skapular yukarı rotasyon değerinde anlamlı bir artış oluşturdu. Ayrıca, bu artışın yatarak germe grubundan kaynaklandığı ve artışın diğer gruplardan anlamlı şekilde daha fazla olduğu bulundu. Germe sonrası öncesine göre yatarak germeye 0°-120° arası skapular yukarı rotasyon değerleri grup içinde anlamlı bir şekilde gelişti. Hiçbir grubun SD yüzdesi germe sonrası, germe öncesine göre anlamlı oranda değişmedi.

5.1. Germenin Pektoralis Minör uzunluğu üzerine etkileri

Literatürde, alışılmış omuz protraksiyon duruşunun PM'nin adaptif kısalmasına neden olduğu, dolayısıyla hareket değişikliklerine ve/veya omuz ağrısına katkıda bulunduğu teorisi ortaya atılmıştır [112]. Üst ekstremitenin, skapulayı uzatan ve döndüren aktiviteler için

tekrarlı kullanımı adaptif kısaltmaya katkıda bulunabilir [112]. Önceki yazarlar pektoralis minör gerginliğinin skapular diskinezi oluşturabileceğini belirtmiş [12, 113] ve bu durum bazı omuz patolojileri ile ilişkili bulunmuştur [114-118]. Bu nedenle, pektoralis minörü uzatmak için uygulanan germe teknikleri, uygun skapular kinematiği sağlamak ve PM gerginliği ile ilişkili bozuklukları olan sporcuları iyileştirmek için önemli olabilir. Araştırmacılar, pasif germe egzersizlerinin, pektoralisin minör kas uzunluğunu ve skapular yukarı rotasyonu, dış rotasyonu ve posterior tilti artıracaklarını öngörmüştür [119]. Çalışmamızın sonuçları bunu destekler şekildedir. Her iki germe tekniği de pektoralis minör uzunluğunu da artırmıştır. Bu artışın iki teknikte de benzer şekilde olması nedeniyle her iki tekniğin de bu amaçla kullanılabileceği düşüncesindeyiz.

PM'nin germesi, anormal duruş veya omuz sıkışmasını düzeltmek için kullanılan yöntemlerden biridir [120]. Bu germe yardımıyla veya yardımsız germe şeklinde yapılabilir [3, 121]. Bu germenin etkisi, süreye, germe pozisyonuna ve yöntemine bağlıdır [122]. Germe için uygun süre yaklaşık 20-45 saniye, olup etkin kas gevşetme germenin ilk 20 saniyesinde gerçekleşmeye başlar [122]. Rosa ve arkadaşları 4 tekrarlı, 60 sn süreyle uyguladıkları germe ile PM'de gelişme elde etmemiştir [123]. Borstad ve Ludewig 3 tekrarlı ve 3 sn süreyle yapılan biri self ve diğerleri pasif üç farklı pektoralis minör germe sonucunda PM kas boyunda artış bulmuşlardır [124]. 2 [65], 4 [119] ve 5 [125] tekrarlı ve 30 saniye süreyle aralarda 30'ar sn dinlenme şeklinde yapılan pasif germe sonucunda PM kas boyunda artış bulunmuştur. Biz çalışmamızda buna uygun şekilde 30 saniyelik ve 3 kere pasif self germe şeklinde germeyle olumlu sonuçlar elde ettik.

Germe, kas esnekliğini ya da eklem hareket açıklığını artırmak için eksternal ve internal güçle uygulanan hareket olarak tanımlanmıştır. Egzersiz öncesi yapılan germe, kas-tendon ünitenin uzunluğunu ve esnekliğini artırır. Esnekliğin artması spor performansını artırmaya ve egzersizin oluşturabileceği yaralanma riskini azaltmaya yardım edecektir [126]. Hem aktif hem de pasif germe teknikleri normal eklem açıklığının artışını sağlar. Ancak sportif aktiviteler açısından pasif germe teknikleri aktif germe tekniklerinden daha etkili sonuç vermektedir [127].

Pasif bir germenin ne kadar süre tutulması gerektiği konusunda farklı görüşler mevcuttur. Genellikle 30 sn'lik pasif germe süresinin mobilitayı artırmak için yeterli olduğu savunulur [128]. 15-30 saniyelik bir pasif germe süresinin ve 2-4 tekrarın frekansı akut olarak esnekliği arttırmak için uygun olduğu kabul edilmektedir [87, 88]. Akut germenin

kasın kompliansında artma ve viskoelastisitesindeki azalma nedeniyle eklem hareket açıklığını artırdığına inanılmaktadır. Viskoelastisitede hem elastik hem de visköz davranış olduğundan söz edilmektedir. Elastik madde kuvvet uygulandığında uzunluğunda değişiklik gösterecektir ve serbest bırakıldığında hemen orijinal uzunluğuna geri dönecektir. Bu etki zamana bağlı değildir. Ancak visköz madde zamana bağlı akıcılık ve hareket gösterecektir. Germenin kas ve tendonun viskoelastik davranışını etkilediği görülmektedir [129]. Buna uygun olarak biz çalışmamızda 30 sn süreyle akut pasif germeyi uyguladık. Yapılan çalışmalara göre akut ve kronik PM germeler arasında büyük bir fark göstermemesine rağmen akut germe yaptığımız için PM uzunluğunda elde ettiğimiz gelişmenin ne kadar süreyle korunduğunu bilmemekteyiz. Bu konuda, daha ileri çalışmaların yapılmasının gerektiğini düşünmekteyiz.

Borstad ve Ludewig üç pektoralis minör gemesini karşılaştırmışlardır. Germe süresi boyunca her üç germenin pektoralis minör uzunluğunu artırdığı bildirilmiş olmasına rağmen, "tek taraflı self germenin" en fazla doku uzatmasını oluşturduğu saptamışlardır. Bu germe, hedef omuzu 90°'ye getiren ve dirseğin 90°'ye bükülmesi ile tutulan bir pozisyonda gerçekleştirilmiştir. Hedef kolun elin volar yüzeyi, dikey bir kapı çerçevesine veya benzer düz bir yapıya yerleştirilip, daha sonra gövde hedef omuzdan uzaklaştırılarak yapılmıştır [124]. William ve ark.nın araştırmalarındaki germe tipi [119] ve çalışmamızdaki self germe, Borstad ve Ludewig'in self gemesiyle benzemektedir. Her germe manevrasında, omuz horizontal abduksiyona doğru uzatılırken ve skapula geri çekilirken humerus abduksiyon ve dış rotasyon pozisyonunda yerleştirildi. Borstad ve Ludewig'in [124] bulgularına benzer şekilde, bizim çalışmamızdaki germe egzersizleri de kontrol grubuna kıyasla pektoralis minör uzunluğunda artış gösterdi.

Wang ve ark altı hafta boyunca omuz kompleksinin güçlendirilmesi ve aynı zamanda pektoralis minör için germe egzersizi içeren bir ev egzersiz programını katılımcılara uygulamışlardır [21]. Çalışmacılar araştırmamızda kullanılan ayakta germeye benzeyen bir köşede ayakta germe egzersizi uygulamıştır. Anterior göğüs ve omuz gerilmesi hissedilerek on saniye ve on tekrarlı egzersiz yapılmıştır. Araştırmacıların sonuçlarına göre, egzersiz programının, kolun horizontal abduksiyon pozisyonunda skapular yukarı rotasyon ve internal rotasyonda, ve skapular inferior translasyonda artış sağladığı ortaya koyulmuştur [21].

Bununla birlikte, McClure ve ark. benzer bir self germeyi kullanarak oluşturulan altı haftalık bir ev egzersiz programıyla subakromiyal sıkışma sendromlu hastalarda anlamlı bir

kinematik düzelme bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonuçları akut egzersiz programı uygulanamamız nedeniyle her ne kadar tam olarak karşılaştıramasak da McClure ve ark.'nın çalışmasına paralel olarak, pektoralis minör germesinin skapular kinematik üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu göstermiştir [130].

Turgut ve ark. 18 subakromiyal sıkışmalı hastada 6 hafta PM ayakta self germe, posterior kapsül germe, levator skapula gemesi ve latissimus dorsi germe uygulaması yaptıktan sonra PM gerginliğinin azaldığını bildirmişlerdir (PM gerginliğinin değişimi ort. = 0.49) [125]. Ancak bu çalışmada izole PM germesine ek olarak farklı germe egzersizlerinin de verilmesi bu gelişmede PM germenin etkisinin ayırt edilmesini zorlaştırmaktadır. Çalışmamızda hem ayakta hem de yatarak germede PM'nin kas boyunda artış görüldü. Germe uygulmamız iki tip izole PM gemesi şeklinde idi. Çalışmamızda AGG'nin PMİ değişimi ort.=0.45, YGG'nin PMİ değişimi ort.=0.34. Bu da Turgut'un sonuçlarıyla benzerdi ancak bizim çalışmamızda izole germe uygulandı. Çalışmamızda akut germe kullanılmasına rağmen benzer sonuçların elde edilebildiğini görmekteyiz.

Rosa ve ark. omuz ağrısı olan 25 birey ve 25 sağlıklı bireye 6 haftalık günlük unilateral köşe self gemesini ev programı şeklinde uygulamışlardır. İki grupta da program önce ve sonrasında veya gruplar arasında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Bunun sebebi germenin bu bireylerde fizyoterapistin uygulaması kadar etkili olmaması olabilir [123]. Bizim çalışmamızda germe fizyoterapist gözetiminde yapılmış ve olası hatalar gözlenip, düzenlenerek etkin germe yapılmasına dikkat edilmiş ve olumlu gelişmeler elde edilmiş olabilir.

Laudner ve ark. asemptomatik kadın yüzücülerde haftada 2 kere kas enerji tekniği (KET) uygulanan germe grubu ile herhangi bir germe uygulanmayan kontrol grubunu karşılaştırmış ve egzersiz grubunda 6 haftalık uygulamadan sonra PM boyunda anlamlı bir artış bildirmiştir. Teknikte katılımcı sırtüstü yatar, hedef kol yatağın kenerinde serbest bırakılır ve araştırmacı pasif olarak hedef kolu horizontal abduksiyon son aralığına kadar getirir 3 sn tutar ve sonra omuza pasif germe uygular. Aynı zamanda katılımcıdan kontralateral kalçaya doğru araştırmacının uyguladığı dirence karşı 5 sn'lik izometrik kontraksiyona yapması istenir. Hemen sonra araştırmacı hedef kolu daha fazla horizontal abduksiyon getirir ve aynı germe-kasılma sırayla 4 tekrar yapılır. Toplam uygulanan süre 45-60 saniyedir[74]. Bizim çalışmamızda akut pasif germeyle farklı mekanizma olmasına rağmen aynı etkiyi elde edebildik.

Umehara ve ark. 18 sağlıklı erkek üzerinde 3 germe manevrasını (omuz fleksiyon, omuz horizontal abdaksiyon ve skapular retraksiyon) 3 humeral elevasyon (skapular plan) derecesinde (30°,90° ve 150°) uygulamış ve pektoralis minör kasının en etkili germe manevrasının horizontal abduksiyon ve 90° ile 150° omuz elevasyonda olduğunu saptamıştır [54]. Çalışmamızda kullandığımız germelerin yapıldığı açılar buna paralel olarak seçilmiş olup, ayakta germenin pozisyonu omuzda 90° omuz elevasyon ve abduksiyon, yatarak germeninki ise horizontal abduksiyon ve 150° omuz elevasyonuydu. Buna göre her iki yöntemle de PM'de tek seansta olumlu değişim gözlemledik.

Lee ve ark. kısa PM kası olan 15 bireyin dominant tarafına akut yatarak PM pasif germe uygulamıştır. Bir gruba skapular posterior tilt egzersizi (SPT), diğer gruba PM germeden SPT egzersizi uygulanmıştır. Germe 30 sn, 4 germe, aralarda 30'ar sn dinlenme şeklinde yapılmıştır. PM germe uygulanan grupta, uygulamadan hemen sonra PMİ'nin değerlerinde anlamlı bir artış elde edilmiştir (PMİ germe sonrası $\text{ort}=8.69\pm0.95$, PMİ farkı=0.51 (6.24%)) [131]. Bizim çalışmamızda hem ayakta hem de yatarak izole germede PM'nin kas boyunda artış görüldü. PMİ değerleri açısından germe sonrada germe öncesine göre hem AGG hem de YGG'de Lee ve ark. nin sonuçlarıyla benzer şekilde anlamlı bir artış elde edildi (AGG ve YGG'de sırayla, PMİ germe sonrası $\text{ort}=9.53\pm0.56$, PMİ farkı=0.46 (5.19%), PMİ germe sonrası $\text{ort}=9.67\pm0.60$, PMİ farkı=0.34 (3.75%)).

3.2. Germenin periskapular kas kuvveti üzerine etkileri

Skapular yukarı rotasyon ve posterior tilt ile ilgili temel periskapular kaslar, üst trapez, alt trapez ve serratus anteriordur. ATrap ve SA, skapular posterior tilt ve skapular yukarı rotasyonu kontrol eder ve bu hareket, baş üstü aktiviteler sırasında sıkışmayı önlemede subakromiyal alanı genişletmek için önemlidir [131]. ATrap, skapular yukarı rotasyonu korur ve SA, 90 derece kol elevasyonundan sonra skapulanın medial kenarını toraksa stabilize eder [19]. Orta trapez kas da kol elevasyon hareketi sırasında aşırı gerilimi önlemek için skapulayı stabilize eden diğer bir önemli kastır [49, 132, 133].

Lee ve ark. kısa PM kası olan bireylerde SPT ve PM germe ile SPT egzersiz uyguladığı çalışmalarında PM germe uygulanan grupta, uygulamadan hemen sonra ÜT, ATrap ve SA kaslarının kuvvet değerlerinde anlamlı bir artış elde etmiştir [131]. Bizim çalışmamızda da YGG'de ÜT, ATrap ve SA kasların değerlerinde bu çalışmaya benzer artış elde edildi.

AGG'de sadece ATrap kasın değerlerinde anlamlı bir artış görüldü. Skapular yukarı rotatörlerin artmış aktivitesi için olası birkaç açıklama vardır. İlk olarak, PM'nin kısalığı skapular posterior tilti ve yukarı doğru rotasyonu sınırlar. Çünkü PM, skapulayı öne doğru tilt eder ve aşağıya doğru döndürür [4, 134]. PM germe sonrasında, skapular posterior tilt ve yukarı doğru rotasyon aralığı artırılmıştır. Bu artan aralıktan dolayı, skapular yukarı rotatörler uygun şekilde kasılmaya devam edebilmiş olabilirler. İkincisi, PM germesinin ardından, PM'nin viskoelastik özellikleri değişmiş olabilir. Pasif gerginliğe katkıda bulunan başlıca faktörler, kas pasif bir şekilde gerildiğinde kas lifindeki viskoelastik özelliklerin uzayabilirliğidir. Pasif gerginliğin azalması, skapular posterior tilt kasları (LT ve SA) ve skapular yukarı rotasyon (ÜT, ATrap ve SA) kaslarının aktivasyonunu artırmasına izin verebilir. Üçüncüsü, resiprokal innervasyon nörofizyolojik (Sherrington'un yasası) kavramı [135, 136] skapular yukarı rotatörlerin aktivitesindeki artışı muhtemelen açıklayabilir. Bu çalışmada PM germe 30 saniye süreyle tutulduğundan, golgi tendonu organı aktif hale getirilebilir ve PM'in otojenik inhibisyonunu indükleyebilir. Karşılıklı innervasyon yoluyla PM'nin karşıt kasları, skapular posterior tilt kasları (AT ve SA) ve skapular yukarı rotator kasların aktivitesi (ÜT, AT ve SA) karşılıklı olarak kolaylaştırılmıştır denilebilir. Bundan dolayı, PM gerilmesi, aynı zamanda antagonist kas PM'yi rahatlatıcı etkideyken ve inhibe ederken, agonist kasların (AT ve SA) kasılmasını indükleyebilir. Bu nedenle, bizim çalışmamızda PM germe egzersizinin ÜT ve AT aktivitesini kolaylaştırmak için etkili bir yöntem olduğu söylenebilir.

3.3. Germenin skapular diskinezi üzerine etkileri

PM'nin optimal fonksiyonu, uygun skapular kinematik ve vücut duruşu için gereklidir. PM'nin patolojik gerginliğinin, başüstü aktivite sırasında akromiyonun yetersiz yükselmesine sekonder omuz yaralanmasına neden olduğu rapor edilmiştir. Kısaltılmış PM kası, sınırlı eklem hareket açıklığına, başüstü aktivetelerde anterosüperior ağrı ve yuvarlak omuz duruşuna neden olabilir [131].

Skapular diskinezi, subakromiyal sıkışma sendromu gibi omuz patolojilerinin gelişiminde bir faktör olarak düşünülür. Skapular diskinezinin olası mekanizmaları, yumuşak doku değişiklikleri olabilir; bunlar arasında esneklik veya periskapular kasların dengesizliği de bulunmaktadır. Özellikle, pektoralis minör kasının kısa olması skapular diskinezinin ana

nedenlerinden olabilir [131].

Rosa ve ark. omuz ağrısı olan 25 birey ve 25 sağlıklı birey toplam 50 PM gerginliği olan bireye 6 haftalık günlük unilateral köşe self germesini ev programı şeklinde uygulamıştır. Sonuç olarak PM germe programı PM boyu ve skapular kinematik üzerinde katılımcının ağrısı olan ya da olmayanlarda anlamlı bir değişim meydana getirmediği bulunmuştur [123].

Bizim çalışmamızda da bu araştırmaya benzer sonuçlar elde edildi. Sağlıklı bireylerde tek seanslık PM germeden sonra SD değişimlerinde anlamlı bir fark bulunmadı. Akut uygulama sonrasında total yukarı rotasyon değişmiş olmakla beraber skapular posterior tilt ve rotasyonların ne kadar değiştiğini ölçemediğimiz için bilmemekteyiz. Belki de bu alanlarda bir değişiklik olmaması nedeniyle skapular diskinezide bir değişiklik oluşmamış olabilir. Pektoralis minör boyundaki gelişme ve genel olarak germe gruplarında serratus anterior, üst trapez, orta trapez ve alt trapez kas kuvvetindeki artışa rağmen diskinezide değişiklik olmaması da beklediğimiz bir sonuç değildi. Ancak akut bir uygulama yapılması nedeniyle kuvvetteki küçük artışlar diskinezide olumlu gelişme yaratmamış olabilir. Bildiğimiz kadarıyla literatürde akut olarak skapular diskinezideki düzelmeyi tartışabileceğimiz bir germe çalışması yoktur. Çalışmamızda uzun süreli germe programı uygulansaydı bizim germe egzersizlerimizin sonuçları farklı olabilirdi. Bu konu ileri araştırmaya açıktır.

3.4. Germelerin skapular yukarı rotasyon üzerine etkileri

Yapılan çalışmalar sonucunda, 180°' lik humerus abduksiyonunda hareketin üçte ikisinin glenohumeral eklemden, üçte birinin ise skapulotorasik eklemden gerçekleştiği bilinmektedir. Kolun ilk 30°'lük abduksiyonundan sonra GH eklemin her iki derecelik elevasyonuna karşın skapulanın bir derecelik elevasyonu açığa çıkar. Omuz yaralanmaları sonucunda bu ritimin bozulmasıyla skapular yukarı rotasyon açıları değişimler meydana gelmektedir [71].

Kısa PM kası olan bireylerde tek seans yatarak PM pasif germe ve SPT uygulamasından hemen sonra skapular yukarı rotasyon değerlerinde anlamlı bir artış elde edilmiştir (SYR farkı=8.43° (27.34%)) [131]. Bizim çalışmamızda yalnız yatarak germe grubunda 0°-120° derece arasındaki yukarı rotasyon miktarında anlamlı bir değişim oldu (SYR farkı Ortanca=1.33° (%3.58)). Skapular yukarı rotatörlerin artmış aktivitesi için olası birkaç açıklama vardır. İlk olarak, PM'nin kısalığı skapular posterior tilti ve yukarı doğru rotasyonu

sınırlar. Çünkü PM, skapulayı öne doğru tilt eder ve aşağıya doğru döndürür [4, 134]. PM germe sonrasında, skapular posterior tilt ve yukarı doğru rotasyon aralığı artırılmıştır. Bu artan aralıktan dolayı, skapular yukarı rotatörler uygun şekilde kasılmaya devam edebilmiş olabilirler. İkincisi, PM germesinin ardından, PM'nin viskoelastik özellikleri değişmiş olabilir. Pasif gerginliğe katkıda bulunan başlıca faktörler, kas pasif bir şekilde gerildiğinde kas lifindeki viskoelastik özelliklerin uzayabilirliğidir. Pasif gerginliğin azalması, skapular posterior tilt kasları (LT ve SA) ve skapular yukarı rotasyon (ÜT, ATrap ve SA) kaslarının aktivasyonunu artırmasına izin verebilir. Üçüncüsü, resiprokal innervasyon nörofizyolojik (Sherrington'un yasası) kavramı [135, 136] skapular yukarı rotatörlerin aktivitesindeki artışı muhtemelen açıklayabilir. Ayrıca çalışmamızda YGG'de SYR 0°-30°, SYR 30°-60°, SYR 60°-90°, SYR 90°-120° deki gelişmeler küçük oranlarda olmuş ve anlamlı bir gelişim elde edilmemiştir. 0 ile 120 derece arasındaki total skapular yukarı rotasyonda ise anlamlı gelişme belirlenmiştir. Bu durum tüm ara açılardaki gelişmelerin toplandığında anlamlı bir değişime ulaşmış olmasından kaynaklanabilir.

3.5. Germelerin postür üzerine etkileri

Literatürde, omuz sorunlarına neden olan postürler arasında baş anterior tilt postürü, torakal kifoz ve yuvarlak omuz postürü bulunur [7]. Baş anterior tilt postürü ve artmış omuz protraksiyonu, çocuklar ve ergenler de dahil olmak üzere her yaştaki en yaygın duruş sapmalarından ikisidir. Baş anterior tilt postürü'nü düzeltmek için kısalmış üst trapez, sternokleidomastoid ve levator skapula kaslarının gerilmesinin ve derin servikal fleksör kasların güçlendirilmesinin etkili olduğu bulunmuştur. Oysa ki artmış omuz protraksiyonunun düzenlenmesinde çoğunlukla rotator manşet kasları ve pektoralis minör gibi anterior kasların gerilmesi önerilmektedir [137].

Yuvarlak omuz postürü olan öğrenciler üzerinde yapılan bir çalışmada; bir gruba PM pasif ayakta self germe egzersizine ek olarak kinezyo bant diğer gruba da sadece germe uygulanmıştır. Germe egzersizi ve kinezyo bantlama yapılan grupta uygulama öncesiyle karşılaştırıldığında uygulamadan hemen sonra, dördüncü gün ve iki hafta sonunda yuvarlak omuz postürünün azaldığı bulunmuştur. Sonuç olarak; bu iki yöntemin birlikte uygulanmasının yuvarlak omuz postürünün düzeltilmesinde etkili olduğu, yalnız germe egzersizi yapılan grupta anlamlı bir fark olmadığı rapor edilmiştir [138]. Bunun aksine bizim

çalışmamızda germe ile herhangi bir ek tedaviye gerek duyulmadan omuz protraksiyonu postürü üzerine olumlu sonuçlar elde edildi.

Ruivo ve ark. baş anterior tilt ve yuvarlak omuz postürü olan 130 öğrencide 16 haftalık direnç ve germe egzersizi programı uygulamıştır. Ayakta PM germe içeren üç germe egzersizi, 2 set ve 30 sn süre ile statik olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak 16 haftalık direnç ve germe egzersizi programı ergenlik çağındaki bireylerde baş anterior tilt ve yuvarlak omuz postürlerini azaltmıştır [137]. Bizim çalışmamızda her iki germe egzersizi omuz protraksiyonu postürünü azaltırken baş anterior tilti postürünü değiştirmedir. Kullandığımız postür ölçme yöntemi güvenilir olsa da, omuz kompleksi ve omurga yapıları rijit bölümler olmadığından ve toraksla ilişkili olduğundan katılımcıların soluk alıp vermeleri sırasındaki toraks ve baş hareketi tüm gruplarda ölçüm hataları oluşturmuş olabilir. Bu yüzden anterior tilt etkilenmemiş olabilir. PM kısaldığında, aşırı anterior tilt, protraksiyon ve skapular aşağı doğru rotasyon normal skapulotorasik hareketleri sınırlar ve hatta sıkışma sendromuna sebep olabilir. Bu nedenle, PM gemesi, posterior tilt, retraksiyon ve skapular yukarı rotasyonla omuz protraksiyonunu düzeltmiş olabilir.

Lee ve ark. omuz protraksiyonu ve anterior tilti olan 15 erkekte yatarak 90 derece omuz fleksiyon, dış rotasyon ve dirsek 90 derece fleksiyonda 4 kere 30 sn tutma 30 sn dinlenmeyle pasif germe programı ve omuz desteklerinin uygulanmasıyla yuvarlak omuz postürünün düzeltilebileceğini bildirmiştir [131]. Bir başka çalışmada 28 sağlıklı bireye PM self germe ve yumuşak doku mobilizasyonunun iki hafta uygulanmasıyla artmış omuz protraksiyonunda anlamlı şekilde azalma görülmüştür [5]. Bu çalışmadaki bireylerin yaş aralığı ve yatarak PM self germe bizim çalışmamızla benzerdir. Bizim çalışmamızda bir seanslık akut uygulama yapılmasında rağmen artmış omuz protraksiyonunda benzer olumlu etki elde edilebildi. Bunun nedeni, PM gemesinin, posterior tilt, retraksiyon ve skapular yukarı rotasyonla omuz protraksiyonunu düzeltmesi olabilir.

Hajibashi ve ark. iki haftalık PM gemesi ve skapular kinezyolojik bantlama sonrasında artmış omuz protraksiyonunda anlamlı bir şekilde azalma rapor etmiştir. Ancak sadece PM gemesi uygulanan grupta omuz protraksiyonunda anlamlı bir değişim olmamıştır [138]. Bu araştırmacılar ile bizim çalışmamızda kullanılan ayakta self germe aynı şekilde uygulanmıştır. Bizim çalışmamızda germeden sonra omuz postüründe anlamlı bir değişim oldu. Hajibashi ve ark.nın çalışmasında sadece PM gemesi uygulanan grubun olgu sayısı az olabilir. Bu yüzden bu çalışmanın germe grubundaki gelişimi gösterebilmek için yeterli güce sahip olmadığı

düşünülebilir. Hajibashi ve ark.nın çalışmasında iki haftalık germe, bizim çalışmamızda ise tek seans akut germe olmasına rağmen çalışmamızda germe gruplarında olumlu sonucu elde edebildik.

3.6. Katılımcıların demografik bilgileri

Çalışmamıza alınan sağlıklı bireylerin tanımlayıcı özellikleri karşılaştırdığında yaş, boy uzunluğu, beden ağırlığı, BKİ, cinsiyet ve dominant taraf açısından gruplar arasında homojenlik göstermesi, bu tanımlayıcı özelliklere bağlı olarak sonuçlarımızı etkileyebilecek faktörleri ortadan kaldırmayı sağlamıştır.

3.7. Çalışmanın limitasyonları

Çalışmamızda sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör kısalığı, skapular yukarı rotasyon, skapular diskinezi, omuz ve baş postürü ve periskapular kas kuvveti üzerine akut etkisi (germe öncesi, germe sonrası) değerlendirilmiştir. Germe uygulamalarının uzun dönem etkilerinin değerlendirilmemesi araştırmanın en önemli sınırlılığıdır. Bir diğer sınırlılık ise araştırmanın değerlendirmeyi ve tedaviyi yapan araştırmacının tez çalışması olması nedeniyle kör bir çalışma olarak planlanamamasıdır. Ayrıca, skapular hareketleri değerlendirmek için 3 boyutlu hareket analizi yapma imkanımızın olmaması, yalnız skapular yukarı rotasyon değerlendirebilmemiz ve skapuladaki eksternal rotasyon veya posterior tiltte meydana gelen değişiklikleri değerlendiremememiz çalışmanın diğer bir sınırlılığıdır.

Sonuç olarak, sağlıklı bireylerde yatarak ve ayakta yapılan pektoralis minör germesinin pektoralis minör kas boyu, skapular yukarı rotasyon, omuz postürü ve periskapular kas kuvvetine olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır. Yatarak germenin SA, ÜT kuvveti ve 0°-120° arası skapular yukarı rotasyon artışı diğer germeden ve kontrol grubundan daha üstün olduğu görülmüştür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör kısalığı, skapular yukarı rotasyon, skapular diskinezi, baş ve omuz postürü ve periskapular kas kuvveti üzerine etkisini belirlemek ve bu germe yöntemlerini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiş. Elde edilen bulgular ve sonuçlar aşağıda yer almaktadır:

- Gruplardaki sağlıklı bireylerin germe öncesi ve sonrası pektoralis minör indeksleri;
 - a) Grup içerisinde karşılaştırıldığında AGG ve YGG’nda PMİ değerlerinde anlamlı anlamlı artış görüldü (sırasıyla, $p<0.001$, $p<0.001$). KG’de PMİ değerleri açısından değişim olmadı ($p>0.05$).
 - b) Gruplar arası karşılaştırmada PMİ değişimleri arasında anlamlı bir fark bulundu ($p<0.01$). Bu farkın AGG ve YGG’den kaynakladığı ve iki grubun da PMİ’sinin KG’den anlamlı şekilde daha fazla olduğu bulundu ($p<0.001$, $p<0.001$). Ayrıca, AGG ve YGG’nin PMİ değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.068$).
- Gruplardaki sağlıklı bireylerin germe öncesi ve sonrası AT ve OP postürleri;
 - a) Grup içerisinde karşılaştırıldığında herhangi bir grup AT postür değişimleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).
 - b) Grup içerisinde karşılaştırıldığında OP postürleri değişimleri arasında AGG ve YGG’da anlamlı fark bulundu (sırasıyla, $p=0.019$, $p=0.011$). KG’de OP postür değeri açısından değişim olmadı ($p>0.05$).
 - c) Gruplar arası karşılaştırmada AT postür değerlerinde, herhangi bir grupta anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$).
 - d) Gruplar arası karşılaştırmada OP postürleri değişimleri arasında bir fark olduğu bulundu ($p=0.008$). Bu olumlu farkın AGG ve YGG’den kaynakladığı bulundu ($p=0.040$, $p=0.001$). Ama AGG ve YGG’nin OP postürü değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.841$).
- Gruplardaki sağlıklı bireylerin germe öncesi ve sonrası skapular diskinezi;
 - a) Hiçbir grubun SD yüzdesi germe sonrası, germe öncesine göre anlamlı oranda değişmedi ($p>0.05$).
- Gruplardaki sağlıklı bireylerin germe öncesi ve sonrası skapular yukarı rotasyonları;
 - a) Grup içerisinde karşılaştırıldığında hiçbir grupta 0° - 30° , 30° - 60° , 60° - 90° , 90° - 120°

- aralığındaki skapular yukarı rotasyonlarda anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$).
- b) Grup içerisinde karşılaştırıldığında YGG'nin germe sonrasında 0° - 120° arası skapular yukarı rotasyon değerlerinde, germe öncesine göre anlamlı artış görüldü ($p=0.021$). AGG ve KG'nin 0° - 120° arası skapular yukarı rotasyon değerleri açısından değişim olmadı ($p>0.05$).
 - c) Gruplar arası karşılaştırmada hiçbir grupta 0° - 30° , 30° - 60° , 60° - 90° , 90° - 120° aralığındaki skapular yukarı rotasyonlar değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).
 - d) Gruplar arası karşılaştırmada grupların 0° - 120° arası skapular yukarı rotasyon değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.034$). Bu farkın YGG'den kaynakladığı, 0° - 120° arası skapular yukarı rotasyon değişiminin YGG'de KG'den anlamlı şekilde daha fazla olduğu bulundu ($p=0.021$). AGG ve KG ($p=0.134$) ile AGG ve YGG'nin ($p=0.862$) değişimleri ise benzerdi.
- Gruplardaki sağlıklı bireylerin germe öncesi ve sonrası kas kuvvetleri;
 - a) Grup içerisinde karşılaştırıldığında YGG'nin SA kuvveti değerlerinde anlamlı artış görüldü ($p=0.044$).
 - b) Grup içerisinde karşılaştırıldığında YGG'nin ÜT kuvveti değerlerinde anlamlı artış görüldü ($p=0.001$). AGG ve KG'nin ÜT kuvveti değerleri açısından değişim olmadı ($p>0.05$).
 - c) Grup içerisinde karşılaştırıldığında AGG ve YGG'nin OT kuvveti değerlerinde anlamlı artış görüldü ($p<0.001$, $p=0.002$). KG'de OT kuvveti değeri açısından değişim olmadı ($p>0.05$).
 - d) Grup içerisinde karşılaştırıldığında AGG ve YGG'nin ATrap kas kuvveti değerlerinde anlamlı artış görüldü ($p<0.001$, $p=0.002$). KG'de ATrap kas kuvveti değerleri açısından değişim olmadı ($p>0.05$).
 - e) Gruplar arası karşılaştırmada SA kuvveti değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.046$). Bu farkın YGG'den kaynakladığı bulundu ($p=0.017$).
 - f) Gruplar arası karşılaştırmada ÜT kuvveti değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.001$). Bu farkın AGG ve YGG'den kaynakladığı bulundu (sırasıyla, $p=0.020$, $p<0.001$). Ayrıca AGG ve YGG'nin ÜT kuvveti değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.174$).
 - g) Gruplar arası karşılaştırmada OT kuvveti değişimleri arasında anlamlı fark bulundu

- ($p=0.002$). Bu farkın AGG ve YGG'den kaynakladığı bulundu. Ayrıca, AGG ve YGG'nin OT kuvveti değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.102$).
- h) Gruplar arası karşılaştırmada ATrap kas kuvveti değişimleri arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Bu farkın AGG ve YGG'den kaynakladığı bulundu ($p<0.001$, $p=0.002$). Ayrıca, AGG ve YGG'nin ATrap kas kuvveti değişimleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.678$).
- Üç grubun tanımlayıcı özellikleri karşılaştırdığında yaş, boy uzunluğu, beden ağırlığı ve BKİ açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Cinsiyet dağılımı tüm gruplarda 10 erkek, 10 kadın şeklindeydi. Üç grubun dominant ekstremite dağılımları da benzerdi (Ki kare değeri= 2.07, $p=0.36$).

Sağlıklı bireylerde her iki pektoralis minör germenin omuz postürü, periskapular kaslar ve pektoralis minör kısalığına olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır. Yatarak germenin SA, ÜT ve 0° - 120° arası skapular yukarı rotasyonun artışında ayakta yapılan germeden ve kontrol grubundan daha üstün olduğu görülmüştür. Çalışma sonrası elde ettiğimiz verilerden yola çıkarak bu iki tür germenin kullanımını, SA, ÜT kas kuvveti ve skapular yukarı rotasyon artışı hedeflendiğinde yatarak germenin tercih edilmesini önermekteyiz.

Gelecekteki çalışmalarda sağlıklı bireylerde omuz yaralanmalarının önlenmesi ve diğer omuz patolojilerinin tedavisinin desteklenmesi amacıyla akut uygulamaların takip çalışmaları yapılmalı ve pektoralis minör self germenin uzun dönem etkileri araştırılmalıdır. Ayrıca gelecekteki çalışmalarda skapular diskinezi olan hastalarda germe etkileri araştırılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Demirpehlivan, E., *Rotator manşet yırtıklarında artroskopik tedavi sonuçlarımız*. 2007, Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi,Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği: İstanbul.
2. Michener, L.A., M.K. Walsworth, and E.N. Burnet, *Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review*. J Hand Ther, 2004. **17**(2): p. 152-64.
3. Borstad, J.D., *Resting position variables at the shoulder: evidence to support a posture-impairment association*. Phys Ther, 2006. **86**(4): p. 549-57.
4. Borstad, J.D. and P.M. Ludewig, *The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals*. J Orthop Sports Phys Ther, 2005. **35**(4): p. 227-38.
5. Wong, C.K., et al., *The effects of manual treatment on rounded-shoulder posture, and associated muscle strength*. J Bodyw Mov Ther, 2010. **14**(4): p. 326-33.
6. Cole, A.K., et al., *Scapular bracing and alteration of posture and muscle activity in overhead athletes with poor posture*. J Athl Train, 2013. **48**(1): p. 12-24.
7. Thigpen, C.A., et al., *Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks*. J Electromyogr Kinesiol, 2010. **20**(4): p. 701-9.
8. Kibler, W.B., et al., *Scapular Summit 2009: introduction*. July 16, 2009, Lexington, Kentucky. J Orthop Sports Phys Ther, 2009. **39**(11): p. A1-A13.
9. Hung, C.J., et al., *Relationships between posterior shoulder muscle stiffness and rotation in patients with stiff shoulder*. J Rehabil Med, 2010. **42**(3): p. 216-20.
10. Kibler, W.B. and A. Sciascia, *Current concepts: scapular dyskinesis*. Br J Sports Med, 2010. **44**(5): p. 300-5.
11. Sahrman, S.A., *Does postural assessment contribute to patient care?* J Orthop Sports Phys Ther, 2002. **32**(8): p. 376-9.
12. Ludewig, P.M. and T.M. Cook, *Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement*. Phys Ther, 2000. **80**(3): p. 276-91.
13. Lukasiewicz, A.C., et al., *Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement*. J Orthop Sports Phys Ther, 1999. **29**(10): p. 574-83; discussion 584-6.
14. Michener, L.A., P.W. McClure, and A.R. Karduna, *Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome*. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2003. **18**(5): p. 369-79.
15. Soslowsky, L.J., et al., *Development and use of an animal model for investigations on rotator cuff disease*. J Shoulder Elbow Surg, 1996. **5**(5): p. 383-92.
16. Williams, S., et al., *Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness*. Sports Med, 2012. **42**(2): p. 153-64.
17. Reeser, J.C., et al., *Strategies for the prevention of volleyball related injuries*. Br J Sports Med, 2006. **40**(7): p. 594-600; discussion 599-600.
18. Reinold, M.M., et al., *Current concepts in the evaluation and treatment of the shoulder in overhead throwing athletes, part 2: injury prevention and treatment*. Sports Health, 2010. **2**(2): p. 101-15.

19. Kibler, W.B., A. Sciascia, and T. Wilkes, *Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury*. J Am Acad Orthop Surg, 2012. **20**(6): p. 364-72.
20. Ludewig, P.M. and J.D. Borstad, *Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers*. Occup Environ Med, 2003. **60**(11): p. 841-9.
21. Wang, C.H., et al., *Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics*. Arch Phys Med Rehabil, 1999. **80**(8): p. 923-9.
22. Hrysomallis, C., *Effectiveness of strengthening and stretching exercises for the postural correction of abducted scapulae: a review*. J Strength Cond Res, 2010. **24**(2): p. 567-74.
23. Culham, E. and M. Peat, *Functional anatomy of the shoulder complex*. J Orthop Sports Phys Ther, 1993. **18**(1): p. 342-50.
24. Lippitt, S. and F. Matsen, *Mechanisms of glenohumeral joint stability*. Clin Orthop Relat Res, 1993(291): p. 20-8.
25. Terry, G.C. and T.M. Chopp, *Functional anatomy of the shoulder*. J Athl Train, 2000. **35**(3): p. 248-55.
26. Arnheim, D.D.P., William E., *Principles of Athletic Training*. 2000. **10th ed**(V. Malinee. , Boston: McGraw Hil).
27. A., N.D., *Kinesiology of the musculoskeletal system*. 2002. **First Edition**.(United States, Mosby): p. 91-132.
28. Jobe, F.W. and M. Pink, *Classification and treatment of shoulder dysfunction in the overhead athlete*. J Orthop Sports Phys Ther, 1993. **18**(2): p. 427-32.
29. Voight, M.L. and B.C. Thomson, *The role of the scapula in the rehabilitation of shoulder injuries*. J Athl Train, 2000. **35**(3): p. 364-72.
30. Hess, S.A., *Functional stability of the glenohumeral joint*. Man Ther, 2000. **5**(2): p. 63-71.
31. Janos, D.a., *Dysfunction, evaluation and treatment of the shoulder*. Orthopedic Physical Therapy, 1989: p. 151-172.
32. Poppen, N.K. and P.S. Walker, *Normal and abnormal motion of the shoulder*. J Bone Joint Surg Am, 1976. **58**(2): p. 195-201.
33. !!! INVALID CITATION !!!
34. Provencher, M.T., et al., *Surgical Release of the Pectoralis Minor Tendon for Scapular Dyskinesia and Shoulder Pain*. Am J Sports Med, 2017. **45**(1): p. 173-178.
35. Demirhan M., G.M.A., *Omuz eklemi biomekaniği ve kas kontrolü*. Acta Orthop.Traumatol. Turc., 1993. **27**: p. 212- 217.
36. Halder, A.M., E. Itoi, and K.N. An, *Anatomy and biomechanics of the shoulder*. Orthop Clin North Am, 2000. **31**(2): p. 159-76.
37. Sarrafian, S.K., *Gross and functional anatomy of the shoulder*. Clin Orthop Relat Res, 1983(173): p. 11-9.
38. Hawkins, R.J. and J.S. Abrams, *Impingement syndrome in the absence of rotator cuff tear (stages 1 and 2)*. Orthop Clin North Am, 1987. **18**(3): p. 373-82.
39. Inman, V.T., J.B. Saunders, and L.C. Abbott, *Observations of the function of the shoulder joint. 1944*. Clin Orthop Relat Res, 1996(330): p. 3-12.
40. Peat, M., *Functional anatomy of the shoulder complex*. Phys Ther, 1986. **66**(12): p. 1855-65.
41. Y., G., *Omuz semiyolojisi*. In: *Romatizmal hastalıkların tanı ve tedavisi*. 2002. **Göksoy T. (Ed)**(Yüce yayım A.Ş.-İstanbul): p. Bölüm 3.15: 182-201.

42. O'Brien S.J., A.A., Fealy S. , *Developmental Anatomy of the Shoulder and Anatomy of the Glenohumeral Joint.*: . In: Rockwood C.A., Matsen F.A. (Ed), 1990. **The second edition.** (Shoulder. W.B.Saunders Company- Philadelphia,): p. Chapter 1: 1-28.
43. S.E., D., *The Shoulder .In: Klippel J.H., Dieppe P.A. (Ed.) Rheumatology .* Mosby - Year Book., 1998. **Second Edition Volume 1,Section 4:7.1-7.14.**
44. Paine, R. and M.L. Voight, *The role of the scapula.* Int J Sports Phys Ther, 2013. **8**(5): p. 617-29.
45. Struyf, F., et al., *Clinical assessment of the scapula: a review of the literature.* Br J Sports Med, 2014. **48**(11): p. 883-90.
46. Thomas, S.J., et al., *Internal rotation and scapular position differences: a comparison of collegiate and high school baseball players.* J Athl Train, 2010. **45**(1): p. 44-50.
47. McClure, P.W., et al., *Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo.* J Shoulder Elbow Surg, 2001. **10**(3): p. 269-77.
48. Ludewig, P.M. and J.F. Reynolds, *The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies.* J Orthop Sports Phys Ther, 2009. **39**(2): p. 90-104.
49. Kibler, W.B. and J. McMullen, *Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain.* J Am Acad Orthop Surg, 2003. **11**(2): p. 142-51.
50. Reinold, M.M., R.F. Escamilla, and K.E. Wilk, *Current concepts in the scientific and clinical rationale behind exercises for glenohumeral and scapulothoracic musculature.* J Orthop Sports Phys Ther, 2009. **39**(2): p. 105-17.
51. Kibler, W.B., *The role of the scapula in athletic shoulder function.* Am J Sports Med, 1998. **26**(2): p. 325-37.
52. Borsa, P.A., K.G. Laudner, and E.L. Sauers, *Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: a theoretical and evidence-based perspective.* Sports Med, 2008. **38**(1): p. 17-36.
53. Hurov, J., *Anatomy and mechanics of the shoulder: review of current concepts.* J Hand Ther, 2009. **22**(4): p. 328-42; quiz 343.
54. Umehara, J., et al., *Shoulder horizontal abduction stretching effectively increases shear elastic modulus of pectoralis minor muscle.* J Shoulder Elbow Surg, 2017. **26**(7): p. 1159-1165.
55. Kibler, W.B., et al., *Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'.* Br J Sports Med, 2013. **47**(14): p. 877-85.
56. A., N.D., *Kinesiology of the musculoskeletal system.* 2002(United States Mos, First Edition): p. 91-132.
57. Ludewig, P.M. and J.P. Braman, *Shoulder impingement: biomechanical considerations in rehabilitation.* Man Ther, 2011. **16**(1): p. 33-9.
58. Baltacı, G., *Üst Ekstremité Anatomi ve Biyomekaniği, Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi.* . Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Bölümü, 2013: p. 79-198.
59. Huang, T.S., et al., *Specific kinematics and associated muscle activation in individuals with scapular dyskinesis.* J Shoulder Elbow Surg, 2015. **24**(8): p. 1227-34.
60. Cools, A.M., et al., *Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach.* Braz J Phys Ther, 2015. **19**(5): p. 331-9.
61. Kibler, W.B. and A. Sciascia, *The role of the scapula in preventing and treating shoulder instability.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016. **24**(2): p. 390-7.

62. McClure, P., et al., *A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability*. J Athl Train, 2009. **44**(2): p. 160-4.
63. Park, J.Y., et al., *How to assess scapular dyskinesis precisely: 3-dimensional wing computer tomography--a new diagnostic modality*. J Shoulder Elbow Surg, 2013. **22**(8): p. 1084-91.
64. McClure, P.W., L.A. Michener, and A.R. Karduna, *Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome*. Phys Ther, 2006. **86**(8): p. 1075-90.
65. Lee, J.H., et al., *Comparison of scapular posterior tilting exercise alone and scapular posterior tilting exercise after pectoralis minor stretching on scapular alignment and scapular upward rotators activity in subjects with short pectoralis minor*. Phys Ther Sport, 2015. **16**(3): p. 255-61.
66. Phadke, V., P. Camargo, and P. Ludewig, *Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: A review of normal function and alterations with shoulder impingement*. Rev Bras Fisioter, 2009. **13**(1): p. 1-9.
67. *Scapular Dyskinesis/ SICK Scapula*. . . The American Academy of Orthopaedic Surgeons, Arthroscopy: The Journal Of Arthroscopic And Related Surgery. , 2003. **19** (6) p. 641-661.
68. Cools, A.M., et al., *Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe?* Am J Sports Med, 2007. **35**(10): p. 1744-51.
69. Borsa, P.A., M.K. Timmons, and E.L. Sauers, *Scapular-Positioning Patterns During Humeral Elevation in Unimpaired Shoulders*. J Athl Train, 2003. **38**(1): p. 12-17.
70. Endo, K., et al., *Radiographic assessment of scapular rotational tilt in chronic shoulder impingement syndrome*. J Orthop Sci, 2001. **6**(1): p. 3-10.
71. Wassinger, C.A., G. Sole, and H. Osborne, *Clinical measurement of scapular upward rotation in response to acute subacromial pain*. J Orthop Sports Phys Ther, 2013. **43**(4): p. 199-203.
72. Hosseinimehr, S.H., et al., *The comparison of scapular upward rotation and scapulohumeral rhythm between dominant and non-dominant shoulder in male overhead athletes and non-athletes*. Man Ther, 2015. **20**(6): p. 758-62.
73. Lewis, J.S., A. Green, and C. Wright, *Subacromial impingement syndrome: the role of posture and muscle imbalance*. J Shoulder Elbow Surg, 2005. **14**(4): p. 385-92.
74. Laudner, K.G., et al., *Forward Shoulder Posture in Collegiate Swimmers: A Comparative Analysis of Muscle-Energy Techniques*. J Athl Train, 2015. **50**(11): p. 1133-9.
75. Greenfield, B., et al., *Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals*. J Orthop Sports Phys Ther, 1995. **21**(5): p. 287-95.
76. Yoo, W.G., *Comparison of Shoulder Muscles Activation for Shoulder Abduction between Forward Shoulder Posture and Asymptomatic Persons*. J Phys Ther Sci, 2013. **25**(7): p. 815-6.
77. Smith, J., et al., *Effect of scapular protraction and retraction on isometric shoulder elevation strength*. Arch Phys Med Rehabil, 2002. **83**(3): p. 367-70.
78. Smith, J., et al., *The effect of scapular protraction on isometric shoulder rotation strength in normal subjects*. J Shoulder Elbow Surg, 2006. **15**(3): p. 339-43.
79. Han, J.T., J.H. Lee, and C.H. Yoon, *The mechanical effect of kinesiology tape on rounded shoulder posture in seated male workers: a single-blinded randomized controlled pilot study*. Physiother Theory Pract, 2015. **31**(2): p. 120-5.

80. Burkhart, S.S., C.D. Morgan, and W.B. Kibler, *The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics*. Arthroscopy, 2003. **19**(4): p. 404-20.
81. Cools, A.M., et al., *Descriptive profile of scapulothoracic position, strength and flexibility variables in adolescent elite tennis players*. Br J Sports Med, 2010. **44**(9): p. 678-84.
82. McClain M, T.W., Hornor SD. , *Comparison of scapular position in overhead and nonoverhead-throwing athletes using the pectoralis minor length test*. . Athletic Training & Sports Health Care, 2012. **4**(1): p. 45-48.
83. Oyama, S., et al., *Asymmetric resting scapular posture in healthy overhead athletes*. J Athl Train, 2008. **43**(6): p. 565-70.
84. Ribeiro, A. and A.G. Pascoal, *Resting scapular posture in healthy overhead throwing athletes*. Man Ther, 2013. **18**(6): p. 547-50.
85. Graichen, H., et al., *Subacromial space width changes during abduction and rotation--a 3-D MR imaging study*. Surg Radiol Anat, 1999. **21**(1): p. 59-64.
86. Ludewig, P.M. and T.M. Cook, *Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms*. J Orthop Sports Phys Ther, 2002. **32**(6): p. 248-59.
87. Taylor, D.C., et al., *Viscoelastic properties of muscle-tendon units. The biomechanical effects of stretching*. Am J Sports Med, 1990. **18**(3): p. 300-9.
88. Bandy, W.D. and J.M. Irion, *The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles*. Phys Ther, 1994. **74**(9): p. 845-50; discussion 850-2.
89. Magnusson, S.P., et al., *A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle*. J Physiol, 1996. **497** (Pt 1): p. 291-8.
90. ÖZENGİN, N., *Cimnastikçilerde Farklı Germe Sürelerinin Performansa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu. , 2007.
91. B., W., *The Anatomy of Stretching*. 2007. **1. Edition**(UK; Lotus Publishing).
92. MS., K., *Is static stretching for tennis beneficial? A Brief Review*. Medicine and Science In Tennis, 2006. **11**: p. 14-6,.
93. MJ., A., *Science of Flexibility*. 2004. **3. Edition**(USA; Human Kinetics).
94. Baltacı G, T.V., Tuncer A, Ergun N., *Spor yaralanmalarında egzersiz tedavisi*. Ankara, 2003. **1. baskı**(Alp Yayınevi): p. 14-6.
95. Little, T. and A.G. Williams, *Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players*. J Strength Cond Res, 2006. **20**(1): p. 203-7.
96. Yamaguchi, T. and K. Ishii, *Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power*. J Strength Cond Res, 2005. **19**(3): p. 677-83.
97. Sekir, U., et al., *Acute effects of static and dynamic stretching on leg flexor and extensor isokinetic strength in elite women athletes*. Scand J Med Sci Sports, 2010. **20**(2): p. 268-81.
98. Carolyn Kisner , L.A.C., *Therapeutic Exercise : Foundations and Techniques*. 2012. **Library of Congress Cataloging-in-Publication Data**(6th Ed.): p. 75-76.
99. Luque-Suarez, A., et al., *Short term effects of kinesiotaping on acromiohumeral distance in asymptomatic subjects: a randomised controlled trial*. Man Ther, 2013. **18**(6): p. 573-7.
100. Baskurt, Z., et al., *The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome*. J Back Musculoskelet Rehabil, 2011. **24**(3): p. 173-9.

101. Clark, P., P. Lavielle, and H. Martinez, *Learning from pain scales: patient perspective*. J Rheumatol, 2003. **30**(7): p. 1584-8.
102. Lewis, J.S. and R.E. Valentine, *The pectoralis minor length test: a study of the intra-rater reliability and diagnostic accuracy in subjects with and without shoulder symptoms*. BMC Musculoskelet Disord, 2007. **8**: p. 64.
103. Johnson, M.P., P.W. McClure, and A.R. Karduna, *New method to assess scapular upward rotation in subjects with shoulder pathology*. J Orthop Sports Phys Ther, 2001. **31**(2): p. 81-9.
104. Sun, A., et al., *Radiologic assessment of forward head posture and its relation to myofascial pain syndrome*. Ann Rehabil Med, 2014. **38**(6): p. 821-6.
105. Lynch, S.S., et al., *The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers*. Br J Sports Med, 2010. **44**(5): p. 376-81.
106. Silva, A.G., T.D. Punt, and M.I. Johnson, *Reliability and validity of head posture assessment by observation and a four-category scale*. Man Ther, 2010. **15**(5): p. 490-5.
107. WB., K., *Role of the scapula in the overhead throwing motion*. Contemporary Orthopaedics, 1991. **22**(5): p. s525-532.
108. Ludewig, P.M., et al., *Three-dimensional clavicular motion during arm elevation: reliability and descriptive data*. J Orthop Sports Phys Ther, 2004. **34**(3): p. 140-9.
109. Michener, L.A., et al., *Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity*. Phys Ther, 2005. **85**(11): p. 1128-38.
110. Ekstrom, R.A., G.L. Soderberg, and R.A. Donatelli, *Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscles during surface EMG analysis*. J Electromyogr Kinesiol, 2005. **15**(4): p. 418-28.
111. G., A., *Sağlıkta Araştırma ve Çözümleme*. 2006. **İkinci yazım**: p. 205-255.
112. Rosa, D.P., et al., *Reliability of measuring pectoralis minor muscle resting length in subjects with and without signs of shoulder impingement*. Braz J Phys Ther, 2016. **20**(2): p. 176-83.
113. Hebert, L.J., et al., *Scapular behavior in shoulder impingement syndrome*. Arch Phys Med Rehabil, 2002. **83**(1): p. 60-9.
114. Atalar, H., et al., *Restricted scapular mobility during arm abduction: implications for impingement syndrome*. Acta Orthop Belg, 2009. **75**(1): p. 19-24.
115. Mell, A.G., et al., *Effect of rotator cuff pathology on shoulder rhythm*. J Shoulder Elbow Surg, 2005. **14**(1 Suppl S): p. 58S-64S.
116. Laudner, K.G., et al., *Scapular dysfunction in throwers with pathologic internal impingement*. J Orthop Sports Phys Ther, 2006. **36**(7): p. 485-94.
117. Ogston, J.B. and P.M. Ludewig, *Differences in 3-dimensional shoulder kinematics between persons with multidirectional instability and asymptomatic controls*. Am J Sports Med, 2007. **35**(8): p. 1361-70.
118. Fayad, F., et al., *Three-dimensional scapular kinematics and scapulohumeral rhythm in patients with glenohumeral osteoarthritis or frozen shoulder*. J Biomech, 2008. **41**(2): p. 326-32.
119. Williams, J.G., K.G. Laudner, and T. McLoda, *The acute effects of two passive stretch maneuvers on pectoralis minor length and scapular kinematics among collegiate swimmers*. Int J Sports Phys Ther, 2013. **8**(1): p. 25-33.
120. Struyf, F., et al., *Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial*. Clin Rheumatol, 2013. **32**(1): p. 73-85.

121. Kuhn, J.E., *Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: a systematic review and a synthesized evidence-based rehabilitation protocol*. J Shoulder Elbow Surg, 2009. **18**(1): p. 138-60.
122. Knudson, D., *The biomechanics of stretching*. J. EXerc. Sci. physiother., 2006. **2**: p. 3-12.
123. Rosa, D.P., et al., *Effects of a stretching protocol for the pectoralis minor on muscle length, function, and scapular kinematics in individuals with and without shoulder pain*. J Hand Ther, 2017. **30**(1): p. 20-29.
124. Borstad, J.D. and P.M. Ludewig, *Comparison of three stretches for the pectoralis minor muscle*. J Shoulder Elbow Surg, 2006. **15**(3): p. 324-30.
125. Turgut, E., I. Duzgun, and G. Baltaci, *Stretching Exercises for Shoulder Impingement Syndrome: Effects of 6-Week Program on Shoulder Tightness, Pain and Disability Status*. J Sport Rehabil, 2017: p. 1-20.
126. WEERAPONG, P., P.A, Hume ve G.S. Kolt., *Stretching: Mechanisms and Benefits for Sport Performance and Injury Prevention*. Physical Therapy Reviews, 2004. **9**: p. 189 206.
127. DIETRICH, L., F, Berthold., H, Brenge., *Muskel Dehnung Aus Sportmethodischer Sicht*. Med.Sport, 1985. **25**: p. 52-62.
128. İPEK, D., *Sedanterlerde Oluşturulan Gecikmiş Kas Yorgunluğuna Pasif Germe Hareketlerinin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun., 2006.
129. Magnusson, S.P., et al., *Passive energy absorption by human muscle-tendon unit is unaffected by increase in intramuscular temperature*. J Appl Physiol (1985), 2000. **88**(4): p. 1215-20.
130. Kebaetse, M., P. McClure, and N.A. Pratt, *Thoracic position effect on shoulder range of motion, strength, and three-dimensional scapular kinematics*. Arch Phys Med Rehabil, 1999. **80**(8): p. 945-50.
131. Lee, J.H., et al., *The effect of scapular posterior tilt exercise, pectoralis minor stretching, and shoulder brace on scapular alignment and muscles activity in subjects with round-shoulder posture*. J Electromyogr Kinesiol, 2015. **25**(1): p. 107-14.
132. Cools, A.M., et al., *Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement symptoms*. Am J Sports Med, 2003. **31**(4): p. 542-9.
133. Solem-Bertoft, E., K.A. Thuomas, and C.E. Westerberg, *The influence of scapular retraction and protraction on the width of the subacromial space. An MRI study*. Clin Orthop Relat Res, 1993(296): p. 99-103.
134. Muraki, T., et al., *Lengthening of the pectoralis minor muscle during passive shoulder motions and stretching techniques: a cadaveric biomechanical study*. Phys Ther, 2009. **89**(4): p. 333-41.
135. Bell, J., & Bell, C., *Anatomy and physiology of the human body* London: Longman., 1826. **Vol.3**(6th ed.).
136. Sherrington, C., *Note on the knee-jerk and the correlation of action of antagonistic muscles*. . Proceedings of the Royal Society of London, 1893(52): p. 556-564.
137. Ruivo, R.M., P. Pizarat-Correia, and A.I. Carita, *Effects of a Resistance and Stretching Training Program on Forward Head and Protracted Shoulder Posture in Adolescents*. J Manipulative Physiol Ther, 2017. **40**(1): p. 1-10.
138. Arghavan Hajibashi, A.A., Javad Sarrafzadeh, Nader Marouf, Shohreh Jalaei, *Effect of Kinesiotaping and Stretching Exercise on Forward Shoulder Angle in Females with Rounded Shoulder Posture*. JRSR 1, 2014: p. 78-83.

8.EKLER

Ek 1-A:Self germe uygulanacak gruplar için form:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın adı: Sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör boyu, skapular yukarı rotasyon, omuz postürü ve periskapular kas kuvvetine etkisi.

Bu çalışma, araştırma amaçlı yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Omuz eklemine meydana gelen herhangi bir patoloji yaşam kalitesini fazlasıyla etkiler. Herhangi bir patoloji olmadan da bazı omuz kaslarının kısılması, omuz ve kürek kemiği hareketlerini omuz problemi olan bireylerdeki gibi değiştirebilir. Bu kaslardan sıklıkla kısılma eğiliminde olan pektoralis minör (köprücük kemiğinin altındaki küçük kas) kasının uzatılmasını sağlayabilecek germe yöntemlerinin omuz ve kürek kemiği hareketlerini iyileştirebileceği düşünülmektedir. Klinikte bu kası germeye yönelik birçok yöntem olmak ile birlikte öne çıkan iki yöntemin etkileri hakkındaki bilgiler kısıtlıdır ve bu germe yöntemlerinden hangisinin kas boyunu daha etkin olarak artıracığı bilinmemektedir.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı; sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör kas germesinin pektoralis minör kısılığı, kürek kemiği hareketleri, omuz postürü ve kürek kemiğinde yer alan kasların kuvveti üzerine etkisini belirlemek ve bu germe yöntemlerini karşılaştırmaktır.

Araştırmamıza; 18-40 yaşlarında, omuz ve kürek kemiği yaralanması ve ağrısı olmayan ve çalışmada yapılacak tüm değerlendirme ve uygulamaları tamamlayabilecek 60 sağlıklı katılımcı alınacaktır.

Bu çalışmaya katıldığınız takdirde, sizden şu aktiviteleri yapmanız istenecektir. Değerlendirmelerin ve uygulamaların toplam süresi yaklaşık 20-30 dakika olacaktır.

1. Yaş, boy, ağırlık, ağrınızın olup olmadığı gibi tanımlayıcı değerlendirmeler yapılacak,
2. Omuz ve boyun duruşunuzun yandan fotoğrafı çekilerek postür değerlendirilecek (fotoğrafta yüzünüz kapatılacak ve fotoğraflarınız sizden izin almadan hiçbir şekilde kullanılmayacaktır),
3. Kürek kemiği çevresi kaslarınızın kuvveti dijital kas kuvveti ölçer ile ölçülecek,
4. Kürek kemiğinizin yukarı doğru hareket etme kabiliyeti, hareket derecesini dijital olarak ölçen cihaz ile ölçülecek,
5. Beden ağırlığınıza göre elinize verilecek birkaç kilogramlık ağırlıkla, kürek kemiğinde meydana gelen hareketler sırasında gözlem yapılacak,
6. Mezura ile pektoralis minör kas uzunluğunuz ölçülecektir.

Bu değerlendirmeler germe öncesi ve germe sonrasında olacak şekilde 2 kez yapılacaktır. Değerlendirmelerde; erkeklerden gövdeyi açıkta bırakacak şekilde kıyafetlerinin üst kısımlarını çıkarması, kadınlardan ise kürek kemiklerinin görülebileceği kadar sırtı açık, boyundan bağlamalı penye kıyafet giymesi istenecektir. Bu kıyafet her test sonrası araştırmacılar tarafından yıkanıp temiz bir şekilde kullanıma sunulacaktır.

Değerlendirmelerden sonra sizden sırtüstü yatarken kolunuzu baş üstüne kaldırıp veya ayakta dururken kolunuzu kaldırıp kapıya dayayarak öğretilen şekilde germe yapmanız istenecek, bu germe 30 sn korunacak ardından 15 sn dinlenme aralığı verilecektir. Toplam 3 adet germe uygulanacaktır.

Araştırmamıza katılmanızın ve yukarıdaki aktiviteleri yapmanızın size zarar vermemesini, ağrı ortaya çıkarmamasını beklemekteyiz. Test aralarında size kısa dinlenme aralıkları vereceğiz. Yine de değerlendirme veya uygulama sırasında herhangi bir sorunla karşılaşırsanız hemen fizyoterapistinizi

bilgilendiriniz. Aynı şekilde araştırma sürecindeki bir seanslık süre sonrasında herhangi bir sorunla karşılaşırsanız hemen fizyoterapistinizi size verilen numaradan arayınız veya birebir görüşünüz.

Araştırmaya katılmanız size hiçbir maddi ve manevi yük getirmeyecek, sizden veya bağlı bulunduğunuz SGK'dan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve sadece etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir bilimsel yayın, rapor veya sunumda kullanıldığında sizi tanımlayan hiçbir bilgi açıklanmayacak, kimlik bilgileriniz ve iletişim bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmama, katılsanız bile herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllü olarak araştırmaya katılmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana sözlü ve yazılı açıklamalar yapıldı. Değerlendirmeler ve germeler bana uygulamalı olarak gösterildi ve gerekli açıklamalar yapıldı. Aklıma gelen soruları araştırmacılara sordum, aldığım yanıtları ve açıklamaları anladım. Bu koşullarla kimlik ve iletişim bilgilerim saklı kalmak kaydıyla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Fizyoterapist İmad M.O. DAHALAN

Tarih:

Telefon Numarası: 0507 174 75 85

İmza:

Ek 1-B: Kontrol grubu için form:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın adı: Sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör boyu, skapular yukarı rotasyon, omuz postürü ve periskapular kas kuvvetine etkisi.

Bu çalışma, araştırma amaçlı yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Omuz eklemine meydana gelen herhangi bir patoloji yaşam kalitesini fazlasıyla etkiler. Herhangi bir patoloji olmadan da bazı omuz kaslarının kısılması, omuz ve kürek kemiği hareketlerini omuz problemi olan bireylerdeki gibi değiştirebilir. Bu kaslardan sıklıkla kısılma eğiliminde olan pektoralis minör (köprücük kemiğinin altındaki küçük kas) kasının uzatılmasını sağlayabilecek germe yöntemlerinin omuz ve kürek kemiği hareketlerini iyileştirebileceği düşünülmektedir. Klinikte bu kası germeye yönelik birçok yöntem olmak ile birlikte öne çıkan iki yöntemin etkileri hakkındaki bilgiler kısıtlıdır ve bu germe yöntemlerinden hangisinin kas boyunu daha etkin olarak artıracığı bilinmemektedir.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı; sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör kas germesinin pektoralis minör kısılğı, kürek kemiği hareketleri, omuz postürü ve kürek kemiğinde yer alan kasların kuvveti üzerine etkisini belirlemek ve bu germe yöntemlerini karşılaştırmaktır.

Araştırmamıza; 18-40 yaşlarında, omuz ve kürek kemiği yaralanması ve ağrısı olmayan ve çalışmada yapılacak tüm değerlendirme ve uygulamaları tamamlayabilecek 60 sağlıklı katılımcı alınacaktır.

Bu çalışmaya katıldığınız takdirde, sizden şu aktiviteleri yapmanız istenecektir. Değerlendirmelerin ve uygulamaların toplam süresi yaklaşık 20-30 dakika olacaktır.

1. Yaş, boy, ağırlık, ağrınızın olup olmadığı gibi tanımlayıcı değerlendirmeler yapılacak,
2. Omuz ve boyun duruşunuzun yandan fotoğrafı çekilerek postür değerlendirilecek (fotoğrafta yüzünüz kapatılacak ve fotoğraflarınız sizden izin almadan hiçbir şekilde kullanılmayacaktır),
3. Kürek kemiği çevresi kaslarınızın kuvveti dijital kas kuvveti ölçer ile ölçülecek,
4. Kürek kemiğinizin yukarı doğru hareket etme kabiliyeti, hareket derecesini dijital olarak ölçen cihaz ile ölçülecek,
5. Beden ağırlığınıza göre elinize verilecek birkaç kilogramlık ağırlıkla, kürek kemiğinde meydana gelen hareketler sırasında gözlem yapılacak,
6. Mezura ile pektoralis minör kas uzunluğunuz ölçülecektir.

Bu değerlendirmeler iki dakika ara ile toplamda 2 kez yapılacaktır. Değerlendirmelerde; erkeklerden gövdeyi açıkta bırakacak şekilde kıyafetlerinin üst kısımlarını çıkarması, kadınlardan ise kürek kemiklerinin görülebileceği kadar sırtı açık, boyundan bağlamalı penye kıyafet giymesi istenecektir. Bu kıyafet her test sonrası araştırmacılar tarafından yıkanıp temiz bir şekilde kullanıma sunulacaktır.

Değerlendirmelerden sonra size omuz postürü ile ilgili bilgilendirme yapılacak ve eğitim broşürü verilecektir.

Araştırmamıza katılmanızın ve yukarıdaki aktiviteleri yapmanızın size zarar vermemesini, ağrı ortaya çıkarmamasını beklemekteyiz. Test aralarında size kısa dinlenme aralıkları vereceğiz. Yine de değerlendirme sırasında herhangi bir sorunla karşılaşırsanız hemen fizyoterapistinizi bilgilendiriniz. Aynı şekilde araştırma sürecindeki bir seanslık süre sonrasında herhangi bir sorunla karşılaşırsanız hemen fizyoterapistinizi size verilen numaradan arayınız veya birebir görüşünüz.

Araştırmaya katılmanız size hiçbir maddi ve manevi yük getirmeyecek, sizden veya bağlı bulunduğunuz SGK'dan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve sadece etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler

herhangi bir bilimsel yayın, rapor veya sunumda kullanıldığında sizi tanımlayan hiçbir bilgi açıklanmayacak, kimlik bilgileriniz ve iletişim bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmama, katılsanız bile herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllü olarak araştırmaya katılmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana sözlü ve yazılı açıklamalar yapıldı. Değerlendirmeler bana uygulamalı olarak gösterildi ve gerekli açıklamalar yapıldı. Aklıma gelen soruları araştırmacılara sordum, aldığım yanıtları ve açıklamaları anladım. Bu koşullarla kimlik ve iletişim bilgilerim saklı kalmak kaydıyla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Fizyoterapist İmad M.O. DAHALAN

Tarih:

Telefon Numarası: 0507 174 75 85

İmza:

Ek 2

Bilgilendirme Broşürü

Omuz ekleminde meydana gelen herhangi bir sorun yaşam kalitesini fazlasıyla etkiler. Herhangi bir sorun olmadan da bazı omuz kaslarının kısılması, omuz ve kürek kemiği hareketlerini omuz problemi olan bireylerdeki gibi değiştirebilir. Bu kaslardan sıklıkla kısılma eğiliminde olan pektoralis minör (köprücük kemiğinin altındaki küçük kas) kasının uzatılmasını sağlayabilecek germe yöntemlerinin omuz ve kürek kemiği hareketlerini iyileştirebileceği düşünülmektedir.

Omuz yaralanmaları, özellikle baş üstü aktivite yapanlarda yaygın ve kısıtlayıcı bir durum olarak görülmektedir.

Omuz yaralanmalarının önlenmesinde ve tedavisinde omuz eklem hareket açıklıklarının iyileştirilmesinin, kas dengesinin ve esnekliğinin sağlanmasının, omuzun posterior yapılarındaki gerginliğin azaltılmasının ve omuz duruşu düzeltilmesi sağlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bilgiler ışığında, omuz sıkışma sendromu ve yuvarlak omuz gibi duruş bozukluklarında pektoralis minör kasına sıklıkla germe uygulanır. Özellikle evde yapılan egzersiz programlarına, pektoralis minörün germesi de eklenir. Sağlıklı bireylerde de pektoralis minör germesi omuz sıkışma sendromu benzeri yaralanmalardan korunmaya yardımcı olmak mümkün olabilir.



Omuz yaralanması olan bireylerin çoğunda kürek kemiği hareketlerinin bozulduğu görülmüştür. Kürek kemiği hareketi değiştiğinde omuz ekleminin de normal hareket açıklığı olumsuz etkilenmektedir. Hem omuz ekleminde hem de kürek kemiğindeki hareket bozuklukları ve bunlarla birlikte ortaya çıkan kas dengesizlikleri baş üstü aktivite yapanlar için risk oluşturmaktadır.

Omuz yaralanmalarının önlenmesinde ve tedavisinde uygun germe egzersizlerinin, kürek kemiği ve omuz çevresi kas kuvvetlendirme egzersizlerinin, postür egzersizlerinin, manuel tedavi uygulamalarının olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir.

Ek 3

Veri kayıt formu örneği

DEĞERLENDİRME FORMU			Sıra No:
			Tarih:
Adı/Soyadı: -----			
Cinsiyet: -----	Yaş: -----	Dominant taraf: -----	
Boy: ----- m	Beden ağırlığı: ----- kg	BKİ: -----kg/m ²	

Ağrınız var mı: Hayır ☐ Evet ☐ Evet ise;

- Ağrı şiddeti (GAS)

İstirahat : 0 -----10

- Aktivite : 0 -----10

Spor yapıyor musunuz? Hayır ☐ Evet ☐ Evet ise;

- **Düzenli mi ?** Hayır ☐ Evet ☐

(Düzenli: Haftada en az 3 gün 30 dk aerobik veya kuvvet egz. yapan)

Üst ekstremité uzunluğu -akromion ve ulnar stiloid arası- ölçümü

	UE uzunluğu (cm)			
	1	2	3	Ort.
1.				
2.				

UE: üst ekstremité, O: Ortalama

Pektoralis Minor kas kısalığı ölçümü

	PM uzunluğu (cm)				Boy uzunluğu (cm)	PMİ
	1	2	3	Ort.		
1.						
2.						

PM: Pektoralis Minor, PMİ: Pektoralis Minor İndeksi, O: Ortalama

Postür Değerlendirilmesi

	1.	2.
Tragus- C7 (AT)		
Akromion- C7 (OP)		

Skapular yukarı rotasyon ölçümü

		1.					2.				
Hum. Elev. (°)		0	30	60	90	120	0	30	60	90	120
↑ rot (°)	1										
	2										
	3										
	0										

Hum. Elev.: Humeral elevasyon (Skapular planda), O: Ortalama

Skapular Diskinezi Testi

	1.						2.					
	Sağ			Sol			Sağ			Sol		
Fleksiyon	N	H	K	N	H	K	N	H	K	N	H	K
Abduksiyon	N	H	K	N	H	K	N	H	K	N	H	K
Karar	N	H	K	N	H	K	N	H	K	N	H	K

N: Normal

H: Hafif

K: Kesin

Fleksiyon ve abduksiyon için sonuç değerlendirmesi:

- a) **Normal:** Anormallik yok
- b) **Hafif:** Şüpheli veya hafif fakat sürekli olmayan anormallik (kanatlaşma veya disritmi)
- c) **Kesin:** En az 3/5 testte kesin olarak görülen anormallik (kanatlaşma ≥ 2.5 cm veya disritmi)

Karar:

Normal: Her iki testte hareketler normal yada hareketlerin birinde hafif anormallik

Hafif: Hem fleksiyonda hem de abduksiyonda hafif anormallik

Kesin: Fleksiyon ya da abduksiyonda kesin anormallik

Kas kuvveti ölçümü

	UT				
	1	2	3	ort	Max
1.					
2.					

	OT				
	1	2	3	ort	max
1.					
2.					

	ATrap				
	1	2	3	ort	max
1.					
2.					

	SA				
	1	2	3	ort	max
1.					
2.					

UT: Üst trapez OT: Orta trapez ATrap: Alt trapez SA: Serratus Anterior

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Konu: Karar hk.

Sayı : 231

10.03.2016

Sayın Yard.Doç.Dr.Sevgi Sevi YEŞİL YAPRAK,

Kurulunuz tarafından 10.03.2016 tarih ve 2547-GOA protokol numaralı 2016/07-09 karar numarası ile görüşülen "Sağlıklı Bireylerde İki Tür Pektoralis Minor Self Germanin Pektoralis Minor Boyu, Skapular Yukarı Rotasyon, Omuz Postürü ve Periskapular Kas Kuşetine Etkisi" konulu araştırmanıza ilişkin Kurulunuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof.Dr.Banu ÖNVURAL
Başkan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerişkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	2547 -GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sağlıklı Bireylerde İki Tür Pektoralis Minör Self Germanin Pektoralis Minör Boyu, Skapular Yukarı Rotasyon, Omuz Postürü ve Periskapular Kas Kuvvetine Etkisi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Yard.Doç.Dr.Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐ İngilizce ☒ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2016/07-09	Tarih:10.03.2016
	Yard.Doç.Dr.Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK'ın sorumlusu olduğu "Sağlıklı Bireylerde İki Tür Pektoralis Minör Self Germenin Pektoralis Minör Boyu, Skapular Yukarı Rotasyon, Omuz Postürü ve Periskapular Kas Kuvvetine Etkisi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?	İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Mukaddes GÜMÜŞTEKİN	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Doç.Dr.Şeyda SEREN İNTEPELER	Hemşirelik Yönetimi	DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D	Kadın	E ☐ H ☒	
Doç.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D	Erkek	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐ H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐ H ☒	

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

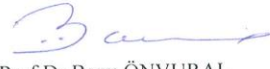
Konu: Karar hk.
Sayı : 495

30.05.2016

Sayın Yard.Doç.Dr.Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK,

Kurulumuz tarafından 26.05.2016 tarih ve 2547-GOA protokol numaralı 2016/14-36 karar numarası ile görüşülen “Sağlıklı Bireylerde İki Tür Pektoralis Minör Self Germanin Pektoralis Minör Boyu, Skapular Yukarı Rotasyon, Omuz Postürü ve Periskapular Kas Kuvvetine Etkisi” konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.



Prof.Dr.Banu ÖNVURAL
Başkan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	2547 -GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sağlıklı Bireylerde İki Tür Pektoralis Minör Self Germanin Pektoralis Minör Boyu, Skapular Yukarı Rotasyon, Omuz Postürü ve Periskapular Kas Kuvvetine Etkisi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Yard.Doç.Dr.Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	Araştırmacı Dilekçesi	16.05.2016		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2016/14-36	Tarih:26.05.2016
	Yard.Doç.Dr.Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK'ın sorumlusu olduğu "Sağlıklı Bireylerde İki Tür Pektoralis Minör Self Germinin Pektoralis Minör Boyu, Skapular Yukarı Rotasyon, Omuz Postürü ve Periskapular Kas Kuvvetine Etkisi" isimli klinik araştırmaya ait sorumlu araştırmacı tarafından gönderilen dilekçeye ilişkin olarak;	
	-Araştırma yönteminde yapılan değişiklikler ile ilgili bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Mukaddes GÜMÜŞTEKİN	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Şeyda SEREN İNTEPELER	Hemşirelik Yönetimi	DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
Müdürlüğü



10. / 02. / 2016

Sayı : 54347125/ 288
Konu :

Sayın, Yrd.Doç.Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
Öğretim Üyesi

İLGİ : 09.02.2016 tarih ve 268 sayılı dilekçeniz.

İlgi yazınız gereğince belirtmiş olduğumuz *"Sağlıklı bireylerde iki tür pektoralis minör self germenin pektoralis minör boyu, skapular yukarı rotasyon, omuz postürü ve periskapular kas kuvvetine etkisi"* isimli çalışmanızın Yüksekokulumuz bünyesinde yapılabilmesi uygundur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Sema SAVCI
Müdür



Adres : D.E.Ü.Sağlık Yerleşkesi / İnciraltı 35340 - İZMİR
Telefon : +90 (232) 277 87 14 +90 (232) 277 50 30
Faks : +90 (232) 412 49 46
E-mail : fiziktedavi@deu.edu.tr <http://web.deu.edu.tr/ftryo>



AKADEMİK ÖZGEÇMİŞ FORMU

Imad M.O. DAHALAN

TC Kimlik No / Pasaport No:	99946440926 / 4383772
Doğum Yılı:	1991
Yazışma Adresi :	Türkiye/Adana/Yeşiloba Mah./ Yeşiloba toki/ 46180 SK. No:17-44/ FG22 B blok/ D:09
Telefon :	Cep: 0507 174 75 85
Faks :	-
e-posta :	emaddahlan2@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Filistin	AL-Azhar Üniversitesi	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Lisans	2013

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi
Fizica Tıp Merkezi	Türkiye	Adana	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Fizyoterapist	2017-devam
, Mabbera Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Dal Merkezi	Filistin	Gazze	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Fizyoterapist	2013-2013

ÖDÜLLER

	Ödülün Adı	Alındığı Kuruluş	Yılı
☐	YTB tam burs kazandım	Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı (YTB)	2013-2017