



**T.C.**

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARTROSKOPİK ROTATOR MANŞET TAMİRİ SONRASI UZUN  
DÖNEMDE OMUZUN FONKSİYONEL PERFORMANSI VE  
PERFORMANS İLE İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ**

**Fzt. Beyza YAZGAN**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Neriman NARİN  
Doç. Dr. Kutay Engin ÖZTURAN**

**OCAK 2019  
BOLU**

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM\*  
(Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A. D.,  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi)

.....  


Doç. Dr. Eylem TÛTÛN YÛMİN  
(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

.....  


Doç. Dr. İrem DÛZGÛN  
(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,  
Hacettepe Üniversitesi)

.....  


Doç. Dr. Kutay Engin ÖZTURAN\*\*\*  
(Ortopedi ve Travmatoloji A. D.,  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

.....  


Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Neriman NARİN\*\*  
(Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A. D.,  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

.....  


Tarih 16/01/2019

Bu tez ile BAİBÛ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Beyza YAZGAN'ın Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Erol AYAZ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

- \* Jüri Başkanı
- \*\* Tez Danışmanı
- \*\*\* Ortak Tez Danışmanı

## ÖZET

### **ARTROSKOPİK ROTATOR MANŞET TAMİRİ SONRASI UZUN DÖNEMDE OMUZUN FONKSİYONEL PERFORMANSI VE PERFORMANS İLE İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ**

Bu çalışmanın amacı, artroskopik rotator manşet cerrahisi geçirmiş bireylerde, uzun dönemde omuzun fonksiyonel performansının, propriosepsiyon duyusunun, fonksiyonel durumunun, total üst ekstremitte kas kuvvetinin, eklem hareket açıklığının, skapular enduransın, skapular diskinezinin, spinal postür ve mobilitenin sağlıklı bireylerle karşılaştırılması ve bu faktörlerin omuzun fonksiyonel performansı ile ilişkisinin incelenmesidir.

Çalışmaya, dominant taraftan artroskopik rotator manşet tamiri geçiren postoperatif 12. hafta ve sonrasında olan 32 birey çalışma grubuna ve sağlıklı 32 birey kontrol grubuna dahil edildi. Bireylerin sosyodemografik bilgileri ve tıbbi özgeçmiş bilgileri, omuzun fonksiyonel performansı, propriosepsiyon duyusu, omuzun fonksiyonel durumu, total üst ekstremitte kas kuvveti, eklem hareket açıklığı, skapular enduransı, skapular diskinezi varlığı, postüral stabilitesi, spinal postür ve mobilitesi sırasıyla değerlendirme formu, FIT-HaNSA testi, açı tekrarlama testi, Modifiye Constant Murley Skoru, Jamar el dinamometresi, universal gonyometre, skapular kas endurans testi, gözlemsel skapular diskinezi testi, fonksiyonel uzanma testi ve Spinal Mouse cihazı kullanılarak değerlendirildi.

Çalışma grubunun kontrol grubuna kıyasla; omuz fonksiyonel performansının kötü olduğu, omuz fonksiyonel durumunun ve propriosepsiyon duyusunun olumsuz yönde etkilendiği, total üst ekstremitte kas kuvvetinin ve eklem hareket açıklığının azalmış olduğu, postüral stabilitenin zayıf olduğu, torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarının artmış olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). Çalışma grubundaki bireylerin skapular diskinezi oranının kontrol grubuna göre yüksek olduğu bulunurken ( $p<0,05$ ), skapular enduransın benzer olduğu görüldü ( $p>0,05$ ). Omuzun fonksiyonel performansı üzerinde en kuvvetli değişkenlerin dominant taraf total üst ekstremitte kas

kuvveti ve Modifiye Constant Murley Skorunun kuvvet alt parametresi olduğu saptandı ( $p<0,05$ ).

Bu alışma ile artroskopik rotator manşet cerrahisi geçirmiş bireylerin uzun dönemde sağlıklı bireylere kıyasla omuz fonksiyonel performansının düşük olduğu ve total üst ekstremite kas kuvveti, skapular endurans, omuz fonksiyonel durumunun değerlendirildiği Modifiye Constant Murley skorunun toplam değer ve kuvvet parametreleriyle ilişkili olduğu bulundu ( $p<0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Rotator manşet, Performans, Fonksiyon, Postür, Proprioepsiyon

## **ABSTRACT**

### **THE INVESTIGATION OF FACTORS RELATED TO PERFORMANCE AND FUNCTIONAL PERFORMANCE OF THE SHOULDER IN LONG TERM AFTER THE ARTROSCOPIC ROTATOR CUFF REPAIR**

The aim of this study is to compare shoulder functional performance, proprioception, functional status, total upper extremity muscle strength, range of motion, scapular endurance, scapular dyskinesia, postural stability, spinal posture and mobility with healthy individuals in patients who had undergone arthroscopic rotator cuff surgery and to investigate the relationship between these factors and shoulder performance.

In this study, 32 patients with at least postoperative 12 week who had undergone dominant side arthroscopic rotator cuff repair were included in the study group and 32 healthy subjects were included in the control group. Sociodemographic information and medical history of the individuals, functional performance of the shoulder, proprioception sensation, functional status of the shoulder, total upper extremity muscle strength, range of motion, scapular endurance, presence of scapular dyskinesia, postural stability, spinal posture and mobility was evaluated by using the evaluation form, FIT-HaNSA test, angle repetition test, Modified Constant Murley Score, Jamar hand dynamometer, universal goniometer, scapular muscle endurance test, observational scapular dyskinesia test, functional reach test and spinal mouse device.

It found that the study group compared to control group had worse shoulder functional performance, had negatively affected shoulder proprioception and functional status, had decreased total upper extremity muscle strength and range of motion, had weaken postural stability, had increased thoracic kyphosis and lumbal lordosis ( $p < 0,05$ ). Scapular dyskinesia rate was higher in the study group compared to the control group ( $p < 0,05$ ), but the scapular endurance was similar ( $p > 0,05$ ). The strongest variables on the functional performance of the shoulder were the muscle

strength of the dominant side and the strenght subparameter of the Modified Constant Murley Score ( $p < 0,05$ ).

In this study, it found that the patients with arthroscopic rotator cuff surgery had low shoulder functional performance compared to healthy individuals in the long term and were associated with total upper extremity muscle strength, scapular endurance, total value of the Modified Constant Murley score, evaluating the shoulder functional status and strength parameters ( $p < 0,05$ ).

**Keywords:** Rotator cuff, Performance, Function, Posture, Proprioception



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve akademik deneyimleri ile çalışmalarına rehberlik eden; iyi bir akademisyen olma yolunda doğrucu, eşitlikçi ve karakterli duruşuyla bana yol gösteren; hoşgörüsü, güler yüzü, sabrı, sevgisi ve samimi kişiliği ile zor dönemlerimde bana maddi ve manevi destek olan; hayatıma girmiş olmasına minnettar olduğum canım hocam Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Neriman NARİN'e;

Multidisipliner bir ekip anlayışı içinde çalışmamı sağlayan; tez çalışmamı ortopedi alanında gerçekleştirmemde kolaylıklar sunan; bilgisi ve tecrübelerini esirgemeyerek hem klinik hem de akademik anlamda gelişimimi destekleyen saygıdeğer hocam Doç. Dr. Kutay Engin ÖZTURAN'a;

Tez çalışmamın gerçekleşmesine destek olan; samimi, sıcakkanlı ve sevecen tavırlarıyla çalışma hayatımızı kolaylaştıran yüksekokul müdürümüz sayın Doç. Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN'e;

Tüm eğitim ve öğretim hayatım boyunca beni destekleyen; ahlaklı, vicdan sahibi, şefkatli ve saygılı bir insan olmanın gerekliliklerini öğreten; kaç yaşında olursam olayım her zaman üzerime titreyen ve sonsuz sevgisini her an hissettiren; zorluklar ile mücadelesine ve gücüne hayran olduğum güzel annem Hülya YAZGAN'a;

Aile olmanın gereklilikleri ve sorumlulukları ile bana fedakârlığı ve hoşgörüyü öğreten; hayatın getirdiği sorunlarla baş etmemi sağlayan ve ilham aldığım mentorum, canım babam Erol YAZGAN'a ve kardeşim Hasan YAZGAN'a;

Bana maddi ve manevi her anlamda destek olan; tez çalışmam sürecinde hiçbir yardımını esirgemeyen; mütevazı ve sıcakkanlı iş arkadaşlarım Fzt. Büşra İNAL'a ve Uzm Fzt. Elif DUYGU'ya;

Dostluklarıyla bana hediye olan; sevincime ve üzüntüme ortak olan; varlıklarından dolayı çok şanslı olduğumu hissettiğim canım arkadaşlarım Şeyma KORUM'a, Gülşah KARACA'ya, Lale AYDIN'a;

Hayatımın son 7 yılına ortak olan ve aynı hayatı paylaşma yolunda olduğum canım sevgilim Ali Cihan DAĞLI'ya en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunuyorum.





# İÇİNDEKİLER

• ONAY SAYFASI .....	ii
• ÖZET .....	iii
• ABSTRACT .....	v
• TEŞEKKÜR .....	vii
• İÇİNDEKİLER.....	ix
• TABLOLAR.....	xi
• ŞEKİLLER.....	xii
• FOTOĞRAFLAR .....	xiii
• SİMGELER ve KISALTMALAR .....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	6
2.1. Omuz Anatomisi .....	6
2.1.1. Kemik yapılar.....	6
2.1.2. Eklemler ve ligamentler .....	9
2.1.3. Kaslar .....	13
2.1.3.1. Glenohumeral kaslar .....	13
2.1.3.2. Skapulotorasik kaslar .....	16
2.2. Omuzun Fonksiyonel Biyomekaniği.....	18
2.2.1. Skapulohumeral ritm.....	18
2.2.2. Glenohumeral eklem kinematiki .....	19
2.3. Rotator Manşet Yaralanmaları .....	21
2.3.1. Tanım, prevalans ve insidans .....	21
2.3.2. Etyopatogenez .....	22
2.3.2.1. Ekstrinsik mekanizma .....	22
2.3.2.2. İntrensik mekanizma .....	29
2.3.3. Klinik evreleme .....	32
2.3.4. Klinik semptom ve bulgular.....	33
2.3.5. Tanı ve tarama yöntemleri .....	34
2.3.5.1. Fiziksel değerlendirme .....	34
2.3.5.2. Radyolojik değerlendirme .....	35

2.3.6. Tedavi.....	36
2.3.6.1. Konservatif tedavi .....	36
2.3.6.2. Cerrahi tedavi .....	37
2.3.6.3. Cerrahi sonrası tedavi .....	38
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM .....</b>	<b>40</b>
3.1. Bireyler .....	40
3.2. Yöntem .....	42
3.2.1. Değerlendirme.....	42
3.2.1.1. Değerlendirme formu .....	43
3.2.1.2. El ve Boyun / Omuz / Kol Bölgesinde Fonksiyonel Yetersizlik testi (Functional Impairment Test-Head and Neck, Shoulder, Arm (FIT-HaNSA)) .....	44
3.2.1.3. Propriosepsiyon değerlendirmesi .....	47
3.2.1.4. Modifiye Constant Murley Skoru.....	49
3.2.1.5. Üst ekstremité kas gücü değerlendirmesi .....	50
3.2.1.6. Eklem hareket açıklığı .....	51
3.2.1.7. Skapular kas endurans testi.....	51
3.2.1.8. Gözlemsel skapular diskinezi testi .....	52
3.2.1.9. Fonksiyonel uzanma testi .....	53
3.2.1.10. Spinal postür ve mobilite değerlendirme si .....	54
3.3. Verilerin analizi.....	55
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>57</b>
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>67</b>
<b>6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....</b>	<b>88</b>
<b>7. KAYNAKLAR.....</b>	<b>91</b>
<b>8. EKLER.....</b>	<b>102</b>
<b>9. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>109</b>
<b>10. ORİJİNALLİK RAPORU .....</b>	<b>110</b>

## TABLULAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
2.1. Ellman sınıflandırması .....	32
2.2. Synder sınıflandırması .....	32
2.3. Cofield sınıflandırması.....	33
2.4. Patte sınıflandırması.....	33
2.5. Goutallier sınıflandırması .....	33
4.1. Bireylerin fiziksel özellikleri.....	57
4.2. Bireylerin sosyodemografik ve tıbbi özgeçmişleri .....	58
4.3. Bireylerin postoperatif değerlendirmeye alınma zamanı .....	59
4.4. Gruplar arası fonksiyonel performans yüzdelerinin karşılaştırılması .....	59
4.5. Gruplar arası ve grup içi proprioepsiyon duyusunun karşılaştırılması.....	60
4.6. Gruplar arası omuzun fonksiyonel durumuna ait parametrelerin karşılaştırılması.....	60
4.7. Gruplar arası ve grup içi total üst ekstremite kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması.....	61
4.8. Gruplar arası ve grup içi omuz eklemi NEH açılma değerlerinin karşılaştırılması .....	61
4.9. Gruplar arası skapular endurans değerlerinin karşılaştırılması.....	62
4.10. Gruplar arası skapular diskinezi varlığının karşılaştırılması.....	62
4.11. Gruplar arası fonksiyonel uzanma değerlerinin karşılaştırılması.....	62
4.12. Gruplar arası spinal postür değerlerinin karşılaştırılması .....	63
4.13. Gruplar arası spinal mobilite açılarının karşılaştırılması .....	63
4.14. Omuzun fonksiyonel performansı ile ilişkili faktörlerin incelenmesi.....	64
4.15. Omuzun fonksiyonel performansını etkileyen faktörlerin incelenmesi.....	66

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Omuz anatomisi kemik yapıları .....	9
2.2. Glenohumeral eklem kapsülü.....	10
2.3. Glenohumeral eklemi destekleyen yapılar .....	11
2.4. Omuz anatomisi eklem ve ligamentleri.....	13
2.5. Konkavite kompresyonu .....	14
2.6. Rotator manşet kasları.....	16
2.7. Skapulohumeral ritm.....	19
2.8. Rotator manşet rüptürünün etyolojisi.....	22
3.1. Akış diyagramı .....	42

## FOTOĞRAFLAR

<b>Fotoğraf</b>	<b>Sayfa</b>
3.1. FIT-HaNSA testi 1. görev ve 2. görev .....	45
3.2. FIT-HaNSA testi 3. görev .....	46
3.3. Propriosepsiyon değerlendirmesi .....	48
3.4. Modifiye Constant Murley Skoru kuvvet değerlendirmesi.....	50
3.5. Jamar el dinamometresi ile ölçüm pozisyonu .....	51
3.6. Skapular kas endurans testi .....	52
3.7. Fonksiyonel uzanma testi .....	54
3.8. Spinal Mouse ile değerlendirme.....	55

## SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
A.O	Aritmetik Ortalama
ark.	Arkadaşları
cm	Santimetre
DDP	Dik Duruş Pozisyonu
dk	Dakika
DM	Diyabetes Mellitus
DT	Dominant Taraf
FIT-HaNSA	El ve Boyun, Omuz, Kol Bölgesinde Fonksiyonel Yetersizlik Testi
GA	Gözler Açık
GK	Gözler Kapalı
GYA	Günlük Yaşam Aktiviteleri
HT	Hipertansiyon
kg	Kilogram
KH	Kalp Hastalığı
MAH	Mutlak Açısal Hata
MCMS	Modifiye Constant Murley Skoru
MEP	Maksimum Ekstansiyon Pozisyonu
MFP	Maksimum Fleksiyon Pozisyonu
mm	Milimetre
N	Newton
N-DT	Non-Dominant Taraf
NEH	Normal Eklem Hareket Açıklığı
OMAH	Ortalama Mutlak Açısal Hata
RM	Rotator Manşet
S.S	Standart Sapma
sn	Saniye
VKİ	Vücut Kütle İndeksi

# 1. GİRİŞ

Omuzu ilgilendiren kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, çeşitli klinik semptomlarla ortaya çıkan yaygın bir durumdur ve bunun büyük bir kısmını Rotator Manşet (RM) yaralanmaları oluşturmaktadır (1). RM yaralanmaları, tendonların akut tendiniti ile başlangıç gösteren, dejenerasyon ve parsiyel rüptür ile devam eden, tam kalınlıkta rüptür ile sonuçlanan, geniş progresyon gösteren klinik bir durumdur (2). RM rüptürü sıklıkla dominant ekstremitede görülür ve prevalansı yaşla birlikte artar. Özellikle parsiyel ve tam kalınlıkta rüptür, 40 yaşında başlangıç göstermekte ve 60 yaşında prevalansı %50 oranında artmaktadır (3).

RM rüptürünün etyolojisiyle ilgili ekstrinsik, intrinsik ve her ikisinin kombinasyonu şeklinde 3 mekanizma ileri sürülmektedir (4). Ekstrinsik mekanizma, tendon kompresyonuna ve RM rüptürüne sebep olan anatomik, biyomekanik faktörleri ve tendonda mikrotravmaya yol açan çevresel faktörleri içerir. Bu faktörler; subakromial spur, akromion şekli, akromioklavikular spur, skapular kinematikler, skapular diskinezi, torasik omurga postürü ve mobilitesi, skapular kas performansı, humeral kinematikler, glenohumeral kapsül esnekliği, RM kas performansı, Vücut Kütle İndeksi (VKİ), diyabetes mellitus, sigara ve alkol kullanımından oluşur. İntrinsik mekanizma ise tendonun dejenerasyonu ile ilişkili yapı ve faktörleri içerir. Bu faktörler; yaş, tendon vaskülaritesi, tendon morfolojisi, tendon kollojen yoğunluğu ve genetik predispozanlardan oluşur (2, 4, 5).

RM rüptürleri akut, kronik veya ikisinin birleşmesiyle oluşan akut-kronik özellikte olabilir. Akut RM rüptürü, travmatik olaylar sonucunda oluşurken, kronik RM rüptürleri, travma varlığı olmadan omuzun aşırı kullanımına bağlı meydana gelir (6).

RM rüptürlerinin klinik bulguları; gece ve aktiviteler sırasında ortaya çıkan omuz ağrısı, kas güçsüzlüğü, baş üstü aktivitelerde yetersizlik ve artan ağrı, kapsüller kontraktüre bağlı pasif hareket kaybı, kas aktivasyonunun kontrol ve nörolojik geri

bildirimden sorumlu mekanoreseptörlerin hasarı, aktif hareket kaybı ve bunlara bağlı gelişen sekonder semptomları içermektedir (7). Rüptür oluştuktan sonra artan yetersizlikler, omuzun, skapulanın ve omurganın kinetik zincirini etkileyerek omuz performansında ve fonksiyonelliğinde azalmaya, skapular diskineziye, postüral defisitlere yol açarak tendonun aşırı yüklenmesine sebep olmakta ve bu da RM rüptürüne sebep olan multifaktöriyel etyolojiyi kuvvetlendirmektedir (8-11).

Kronik RM rüptürlerinin tedavisinde; ağrının azaltılması, kas gücünün ve eklem hareket açıklığının artırılması, omuz fonksiyonelliğinin restorasyonu için başlangıç olarak sıklıkla konservatif tedavi tercih edilmektedir. Konservatif tedavinin yetersiz kaldığı durumlarda cerrahi tedavi seçeneğine başvurulur (12, 13). Travmatik olaylar sonucunda gelişen akut RM rüptürlerinin tedavisinde ise erken dönemde uygulanan cerrahi tedavinin etkin olduğu belirtilmiştir (14). Ortopedik cerrahi prosedüründe artroskopik RM rüptür tamiri sıklıkla uygulanmakla birlikte ağrı ve omuz fonksiyonelliği üzerine olumlu sonuçlara sahiptir (15). Cerrahi tedavide tek sıra ve çift sıra tamir, akromioplasti, debritman, tendon transferleri gibi çeşitli müdahaleler yapılmaktadır (16). Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte artroskopik cerrahi tekniği; az skar doku oluşturması, komplikasyon riskinin az olması, kas yapısının korunması ve dolayısıyla fonksiyonel tendon gerginliğinin korunması açısından diğer cerrahi tekniklere oranla daha avantajlıdır (17, 18). Cerrahi sonrası başarılı bir sonuç için iyi programlanmış bir rehabilitasyon programı gerekmektedir. Rehabilitasyonda postoperatif 3 ile 8 hafta arasında değişen süreyle, omuz eklemi omuz askısı ile immobilize edilir (19). Postoperatif ilk 12 hafta omuz eklem hareket açıklığını koruma, kuvvetlendirme egzersizleri üzerinde durulurken bu süreden sonra ileri kuvvetlendirme ve pliometrik aktivitelere geçilerek normal günlük yaşam aktivitelerine ve işe geri dönüş hedeflenmektedir (20).

Artroskopik RM tamiri sonrasında erken dönemde ağrı ile birlikte omuz eklem hareket açıklığında, kas kuvvetinde ve omuz fonksiyonelliğinde azalma görülmekte ve günlük yaşam aktiviteleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Uzun dönemde ise bu semptomlar ortadan kalkmaktadır (21).



RM yaralanması olan bireylerde RM ve deltoid kaslarının senkronizasyonundaki değişiklikler humerusun proksimal migrasyonuna sebep olarak subakromial mesafeyi daraltır. Dolayısıyla RM kaslarının performansı uzun dönemde semptomların ortadan kaldırılması açısından önemlidir (22). RM kasları ve tendonlarının yüksek miktarda proprioseptif reseptörler içermesi ve proprioepsiyon duyusunun kas kasılmaları ve eklem stabilizasyonunun koordinasyonunda önemli rol oynaması iyileşmeyi etkileyen bir diğer faktördür (23). Skapula ile ilgili serratus anterior ve trapez kaslarının enduransındaki değişiklikler anormal skapular kinematiklere sebep olmakta ve sonucunda skapular diskineziyi meydana getirmektedir. Skapuladaki diskinezi ise subakromial mesafeyi daraltarak, RM kas kuvvetinde sınırlayıcı bir faktör olarak yer almaktadır (24). Ayrıca skapuladaki ve kas performansındaki değişiklikler bireylerin postüral alışkanlığı ile birleşince torakal omurganın kifotik postürüne zemin hazırlamaktadır (25). Omuz eklemindeki ağrılı durumlarda ise denge ile ilgili merkezi sinir sistemindeki yolları etkilemesi ve omuz eklemine biyomekanik olarak postüral stabilite kayıplarını kompanse etmesi uzun dönemde omuzun fonksiyonelliğini etkilemektedir (26). RM rüptürüne yol açan etyopatolojik faktörlerin tek başına varlığından ziyade, birçok faktörle birlikte ve birbirlerini etkiliyor olması bireylerin geniş bir perspektif ile değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Literatür incelendiğinde, RM rüptürüne sahip bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla yaşam kalitesinin olumsuz yönde etkilendiği, omuzun fonksiyonel durumunun ve üst ekstremitte kas kuvvetinin düşük olduğu, skapular diskinezi oranının yüksek olduğu, proprioseptif duyuda azalma meydana geldiği, VKİ'nin, vücut yağ oranının, sigara ve alkol kullanım oranının yüksek olduğu belirtilmiştir (27-31). RM rüptürüne sahip bireylerin, cerrahi tedavi sonrası inceleyen çalışmalarda ise çoğunlukla postoperatif ağrı, omuz fonksiyonel durumu, kas kuvveti, eklem hareket açıklığı ve üst ekstremitte kas kuvveti gibi parametreler üzerinde durulmuştur (24, 32-36). Buna karşın rüptür oluşumuna sebep olan mekanizmalar içerisinde yer alan; proprioepsiyon eksikliği, postüral defektler, skapular diskinezi, postüral stabilite, anormal spinal postür ve mobilitesi gibi biyomekaniksel parametrelerin sağlıklı bireylere oranla cerrahi sonrası uzun

dönemde gelişimini inceleyen çalışma oldukça kısıtlıdır. Ayrıca, literatürde etyopatolojik faktörlerin cerrahi öncesi varlığı ortaya koyulurken, cerrahi ve fizik tedavi sonrası uzun dönemde RM rüptürüne sebep olan asıl faktörlerin varlığı ile ilgili çalışma oldukça sınırlıdır. Bu nedenle çalışmamızın amacı, artroskopik RM tamiri geçirmiş bireylerde, uzun dönemde omuzun fonksiyonel performansının, propriosepsiyon duyusunun, omuzun fonksiyonel durumunun, total üst ekstremitte kas kuvvetinin, eklem hareket açıklığının, skapular enduransın, skapular diskinezinin, postüral stabilitenin, spinal postür ve mobilitenin sağlıklı bireylerle karşılaştırılması ve bu faktörlerin omuzun fonksiyonel performansı ile ilişkisinin incelenmesidir.

1.  $H_0$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun fonksiyonel performansı açısından fark yoktur.  
 $H_1$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun fonksiyonel performansı açısından fark vardır.
2.  $H_0$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun fonksiyonel durumu açısından fark yoktur.  
 $H_1$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun fonksiyonel durumu açısından fark vardır.
3.  $H_0$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun propriosepsiyon duyusu açısından fark yoktur.  
 $H_1$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun propriosepsiyon duyusu açısından fark vardır.
4.  $H_0$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında total üst ekstremitte kas kuvveti açısından fark yoktur.  
 $H_1$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında total üst ekstremitte kas kuvveti açısından fark vardır.
5.  $H_0$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun eklem hareket açıklığı açısından fark yoktur.  
 $H_1$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun eklem hareket açıklığı açısından fark vardır.

6.  $H_0$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında skapular kasların endüransı açısından fark vardır.  
 $H_1$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında skapular kasların endüransı açısından fark yoktur.
7.  $H_0$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında skapular diskinezi açısından fark yoktur.  
 $H_1$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında skapular diskinezi açısından fark vardır.
8.  $H_0$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında postüral stabilite açısından fark yoktur.  
 $H_1$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında postüral stabilite açısından fark vardır.
9.  $H_0$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında spinal postür açısından fark yoktur.  
 $H_1$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında spinal postür açısından fark vardır.
10.  $H_0$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında spinal mobilite açısından fark vardır.  
 $H_1$ : Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında spinal mobilite açısından fark yoktur.
11.  $H_0$ : Omuzun fonksiyonel performansı ile değişkenler arasında ilişki yoktur.  
 $H_1$ : Omuzun fonksiyonel performansı ile değişkenler arasında ilişki vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Omuz Anatomisi

#### 2.1.1. Kemik yapılar

Omuz eklemine ait kemik yapıları; klavikula, skapula, akromion, korakoid çıkıntı, glenoid fossa ve humerus oluşturmaktadır (37) (Şekil 2.1).

#### **Klavikula**

Klavikula, omuz kuşağı ile aksial iskelet arasındaki bağlantıyı sağlayan tek kemik yapıdır. S harfine benzeyen silindir şeklinde uzun bir kemiktir ve horizontal olarak uzanır. Medial taraf konveks, lateral taraf konkav yapıya sahiptir (38). Şekli ve pozisyonu sayesinde, nörovasküler yapıları koruyarak bir bariyer görevi görür ve omuz hareketleri sırasında üst ekstremitenin stabilizasyonunu ve mobilitesini sağlar. Klavikulanın lateralde bulunan üçte birlik kısmı kaslar ve bağlar için yapışma yeri olarak görev yaparken, medialde bulunun üçte birlik kısmı aksial yüklenmeleri karşılamaktadır. Ortada bulunan kısım ise ince bir kemik yapısına sahiptir ve mekanik yüklenmelere karşı korumasızdır. Medial eklem yüzü, sternum ve 1. kosta ile, lateral eklem yüzü akromion ile eklem yaparak omuz eklemine kompleks yapısı içerisinde yer alır (39).

#### **Skapula**

Skapula, toraksın posterolateralinde 2. ve 7. kostalar arasında uzanan üçgen şekilli, ince ve düz bir kemiktir. Başlıca kemik yapıları; akromion, korakoid çıkıntı ve glenoid fossadır. Anterior ve posterior olmak üzere 2 yüzeye sahiptir. Anterior yüzey torakal kostalar ile komşuluk yaparken, posterior yüzeyin süperiorunda yer alan spina skapula ve lateralindeki akromion vasıtasıyla klavikula ile eklenir (38, 40). Skapula, omuz fonksiyonu sırasında ortaya çıkan yüksek enerjinin ve

yüklenmelerin transferinde distal ve proksimal vücut bölgeleri arasında bağlantı görevi görür (41).

### **Akromion**

Akromion, skapula üzerinde anterolateral yerleşimli düz bir kemiktir. Son 30 yıl içerisinde çeşitli araştırmalara konu olan akromion morfolojisinin, subakromial sıkışma sendromu ve RM yaralanmalarında predispozan bir faktör olduğu düşünülmektedir (42).

Akromion şekillerine göre; Tip 1 düz akromion, Tip 2 kavisli akromion, Tip 3 kancalı akromion ve Tip 4 konveks akromion olarak sınıflandırılır. Tip 3 akromiona sahip bireylerde subakromial boşluk daha dardır ve bu da RM rüptürlerine zemin hazırlar (42). Diğer yandan Tip 4 akromionun RM rüptürüyle ilişkili olduğuna dair literatürde güçlü bir kanıt bulunmamaktadır (37). Subakromial boşluk olarak nitelendirdiğimiz ve supraspinatus tendonunun sıkıştığı akromion ile humerus başı arasındaki mesafe  $9,7 \pm 1,5$  mm'dir. Kadınlarda 7,1–11,9 mm, erkeklerde 6,6–13,8 mm arasında değişmektedir (43).

### **Korakoid çıkıntı**

Korakoid çıkıntı, skapula üzerinde akromiona anterolateral yerleşimli, karga gagasını andıran şekli nedeniyle korakoid adı verilen kemik çıkıntısıdır (42). Korakoid çıkıntı, brakial pleksus, aksillar arter ve ven gibi vital nörovasküler yapıları medial taraftan koruduğu için omuz ekleminde önemli bir yere sahiptir (44). Ayrıca birçok tendon ve bağlar için ankor görevi görür. Bundan dolayı korakoid çıkıntı, bazı araştırmacılar tarafından “omuzun deniz feneri” olarak nitelendirilir. Korakoid çıkıntının anterior yüzeyine biceps brakinin kısa başı ve korakobrakialis kası, lateral yüzeyine korakoakromial ve korakohumeral ligament, medial yüzeyine pektoralis minor kası ve süperior yüzeyine ise korakoklavikular ligament tutunur (42).

Schulz ve ark. (45), RM rüptürlerinin korakoid çıkıntının pozisyonuyla yakından ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Korakoid çıkıntı, anterior-posterior

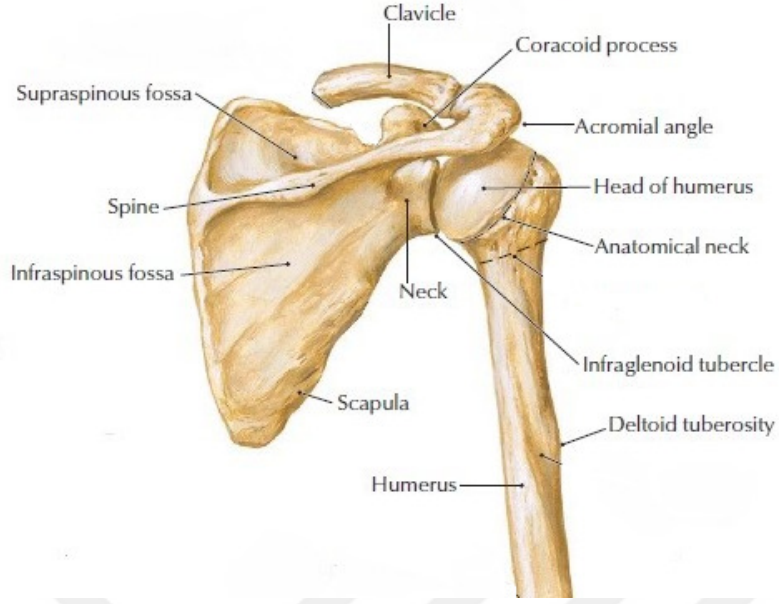
radyografi kullanılarak klasifiye edilir; Tip 1, korakoid çıkıntının gleneodin alt yarısında pozisyonlanması, Tip 2, korakoid çıkıntının glenoidin üst yarısında pozisyonlanması şeklindedir. Tip 1 korakoid supraspinatus rüptürü ile ilişkilirken, Tip 2 korakoid subskapularis rüptürüyle ilişkilidir.

### **Glenoid fossa**

Glenoid fossa, akromionun inferomedialinde yer alan ve skapulanın lateralde kalınlaşmasıyla oluşan düz, küçük bir eklem yüzeyidir. Humerus başı için kemik eklem yüzeyini oluşturur (46). Glenoid eklem yüzeyi, skapular planda ortalama  $8,6^{\circ} \pm 5,1^{\circ}$  retroversiyon açısına sahiptir (47). Bu açı, omuzun normal eklem hareketi (NEH) sırasında humerus başının anterior deplasmanını önler ve glenohumeral eklem stabilitesinin korunması sağlar (39, 47).

### **Humerus**

Humerus, üst ekstremitenin en uzun ve en büyük kemiğidir. Proksimal kısmı kaput humeri adını alır ve glenoid fossa ile eklem yapar. Bu eklem yüzeyi humerus başının sadece üçte birini oluşturur. Bundan dolayı, temas yüzeyinin glenohumeral stabiliteye katkısı oldukça azdır (39). Yarı sferoid tip eklem yüzeyine sahip humerus başının posterolateralinde tuberkülüm majus, anteromedialinde tuberkülüm minus ve iki yapının arasında ise sulkus intertübükularis bulunur. Tuberkülüm majus ve minus RM kaslarının yapışma yerlerini oluştururken sulkus intertübükularis biceps brakinin uzun başının geçtiği oluktur (42). Humerus başı epikondiler planda yaklaşık  $30^{\circ}$  retroversiyon açısına sahiptir ve humerus shaftı ile  $130^{\circ}$ - $150^{\circ}$  arası bir açılışma yapar (46).



Şekil 2.1. Omuz anatomisi kemik yapıları-Netter (48)'den alınmıştır.

### 2.1.2. Eklemler ve ligamentler

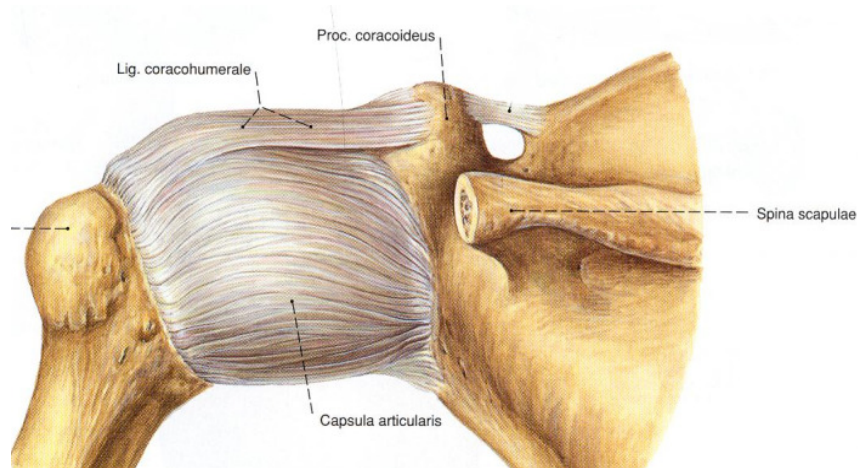
#### Glenohumeral eklem

Glenohumeral eklem, glenoid fossa ile humerus başı arasında top soket tipinde, sinovyal bir eklemdir (38). Humerus başının sadece %25-%30'luk kısmı glenoid fossa ile temas halindedir ve humerus başı glenoid fossadan 4 kat daha büyüktür. Bu anatomik oluşum vücuttaki diğer eklemlerle kıyaslandığında çok geniş bir eklem hareket açısına izin verir. Diğer yandan bu hareket özgürlüğü glenohumeral stabiliteyi olumsuz olarak etkiler (49). Glenohumeral eklemin pasif ve aktif sistemleri sayesinde stabilite güçleri sağlanır (50).

Pasif sistem içerisinde yer alan glenoid labrum, glenoid fossanın çevresine tutunan fibrokartilaj bir yapıdır ve omuz eklem stabilitesinde çok önemli bir yere sahiptir. Labrum, glenoid fossayı derinleştirir ve humerus başı ile temas eden eklem yüzeyini %50 oranında artırır. Fibrokartilaj yapısı, humerus başının rotasyon hareketleriyle, şeklinin değişmesini sağlar ve böylece glenoid fossa kenarlarına esneklik katar (50).

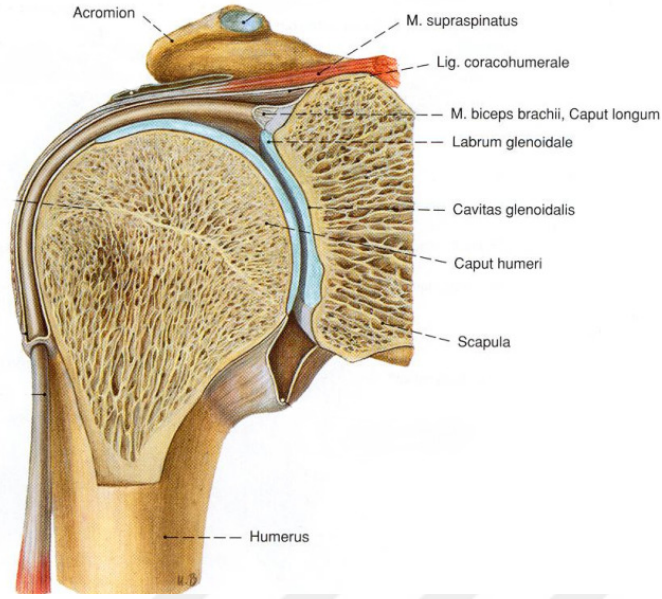
Kapsülo-ligamentöz yapılar da eklemi pasif olarak destekleyen önemli oluşumlardır. Eklem kapsülü, dinlenme pozisyonunda humerus başının yaklaşık 2 cm'lik translasyonuna izin veren laks yapıya sahiptir. Kapsül, tek başına omuz stabilizasyonunda yetersizdir. Ancak ligamentler ve stabilitenin aktif sistemini oluşturan kaslar sayesinde kapsül; anterior, posterior ve inferiordan desteklenerek glenohumeral stabilizasyon artırılır. Kapsüler ligament olarak adlandırılan glenohumeral ligament, kapsülü süperior, orta ve inferiordan destekler. Süperior glenohumeral ligament, korakohumeral ligament ve supraspinatus kas fibrilleriyle birlikte humerus başının deprese olmasını engeller (50). Orta glenohumeral ligament, önemli bir anterior stabilizatör olarak görev yapar ve kolun 90° abduksiyon pozisyonundaki eksternal rotasyonunu sınırlar (50, 51). İnférieur glenohumeral ligament, içlerinde en kalın ve en güçlü olanıdır. Omuz eklemine elevasyonu ve eksternal rotasyonu sırasında humerus başının posterior subluksasyonunu engelleyerek stabilitenin sağlanmasına destek olur (39) (Şekil 2.2).

Korakohumeral ligament, korakoid çıkıntı ile tuberkülüm majus arasında uzanır. Omuz eklemine fleksiyon ve eksternal rotasyon hareketi sırasında gerilerek humerus başının glenoid fossa üzerindeki hareketini sınırlar (49) (Şekil 2.3).



Şekil 2.2. Glenohumeral eklem kapsülü -Sobotta (52)'dan alınmıştır.





Şekil 2.3. Glenohumeral eklemi destekleyen yapılar-Sobotta (52)'dan alınmıştır.

### Akromioklavikular eklem

Akromioklavikular eklem, klavikulanın lateral sınırı ve akromionun medial kenarı arasındaki sinovyal bir eklemdir. Yaklaşık 9x19 mm boyutlarındaki küçük eklem yüzeyi vasıtasıyla yüksek şiddetli aksial yüklenmeleri transfer edebilir. Akromioklavikular eklem stabilitesi esas olarak eklem kapsülü, intraartiküler disk ve ligamentlerden oluşan statik stabilizatörler ile sağlanır. Anterior ve süperiorda daha kalın olan kapsül, eklemi çevreler. Kapsülün dört tarafı akromioklavikular ligament lifleri ve süperiordan trapez ve deltoid kas lifleri ile sarılarak desteklenir. Eklem içinde hızla dejenerasyona uğrayan fibrokartilaj yapıda disk bulunur. Yaşamın ilk dört dekatından sonra yüksek şiddetli yüklenmelerin sonucu olarak dejenere olur ve stabilizasyona dair herhangi bir işlevi kalmaz (39). Akromioklavikular eklem asıl desteğini korakoid çıkıntı ve klavikula arasında uzanan korakoklavikular ligament sağlar. İki parçası bulunan ligamentin medialdeki parçasına konoid, lateraldeki parçasına trapezoid ligament adı verilir. Konoid ligament, klavikulanın anterior ve posterior yönlü yer değiştirmesini sınırlayarak vertikal stabiliteyi sağlarken; trapezoid ligament, distal klavikulanın akromiona olan kompresyon kuvvetine karşı koyarak rotasyonu engeller (41).

### **Sternoklavikular eklem**

Sternoklavikular eklem, klavikulanın sternal ucu ile manibrium sterni arasındaki sinovyal bir eklemdir (53). Aksiyel iskelet ile üst ekstremité arasındaki bağlantıyı sağlayan tek eklem olma özelliğini taşır. Eklem yüzeyinin küçük olmasından dolayı kemik stabilitesi minimaldir (49). Eklem stabilizasyonu, çok absorbe eden fibrokartilajinöz disk, anterior kapsül, posterior kapsül, interklavikular ligament ve kostaklavikular ligament gibi yumuşak doku yapılarıyla sağlanır (54). Son yapılan çalışmalarda, eklemün dominant stabilizatörlerin kostaklavikular ligament, anterior ve posterior sternoklavikular ligament olduğu bildirilmiştir (55).

Kostaklavikular ligament, klavikula ile 1. kosta arasında uzanan kısa ve sağlam bir yapıdır. İki parçası bulunan bu yapının anterior parçası klavikulanın 1. kostaya göre lateral yöne hareketini, posterior parçası ise medial yöne hareketini kısıtlar. Sternoklavikular ligamentün anterior ve posterior olmak üzere iki parçası bulunur; anterior parçası klavikulanın öne hareketini, posterior parçası arkaya hareketini sınırlar. İnterklavikular ligament ise, iki klavikula arasında uzanarak eklemi süperiordan destekler (49, 55).

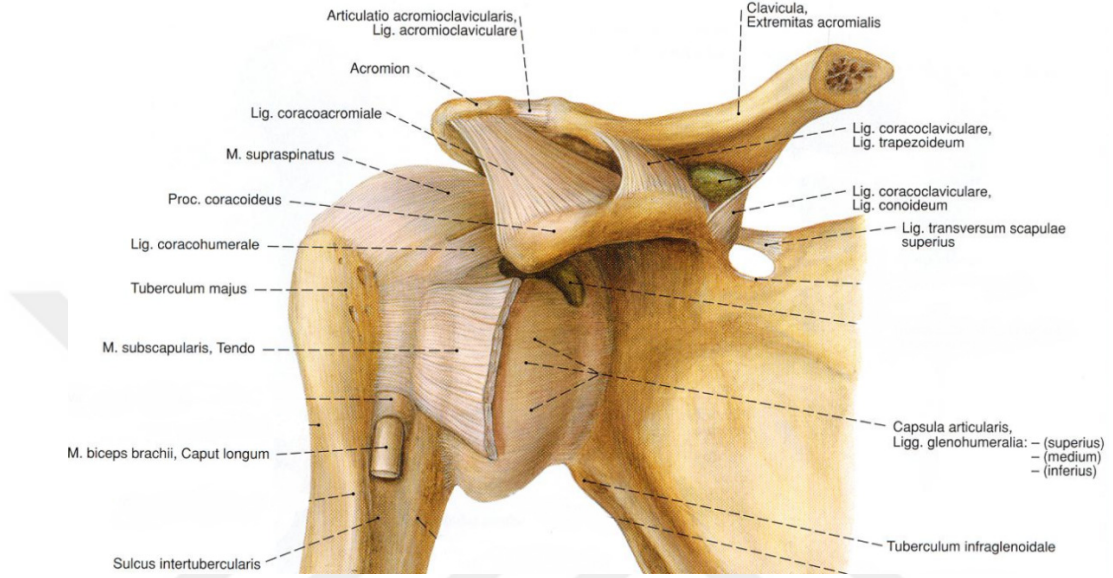
### **Skapulotorasik eklem**

Skapulotorasik eklem, skapulunun ön yüzü ile toraks arasındaki gerçek olmayan bir eklemdir. Skapulotorasik hareket, skapula ile toraks arasında değil, toraks fasyası ile kas fasyası arasında gerçekleşir. Bu yapının varlığı, omuz kompleksinin tüm yönlerde hareketi ve stabilizasyonu için büyük önem taşımaktadır (49). Skapulotorasik eklemdaki diskinezi, omuzun biyomekaniğini bozarak yaralanma riskini artırır (2).

### **Korakoakromial ark**

Korakoakromial ark, omuz kompleksinde en önemli yapıların başında gelmektedir. Son araştırmalarla birlikte, RM rüptürleriyle ilişkili temel kemik ve yumuşak doku yapılarına ek olarak korakoakromial arkın önemi artmıştır (37).

Korakoakromial arkı; akromion, korakoid çıkıntı ve korakoakromial ligament oluşturur. Ark, humerus ve RM tendonlarının üzerinde pozisyonlanır ve bu yapıları üst taraftan destekleyerek humerus başının süperior translasyonunu limitler (56) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Omuz anatomisi eklem ve ligamentleri-Sobotta (52)'dan alınmıştır.

### 2.1.3. Kaslar

#### 2.1.3.1. Glenohumeral kaslar

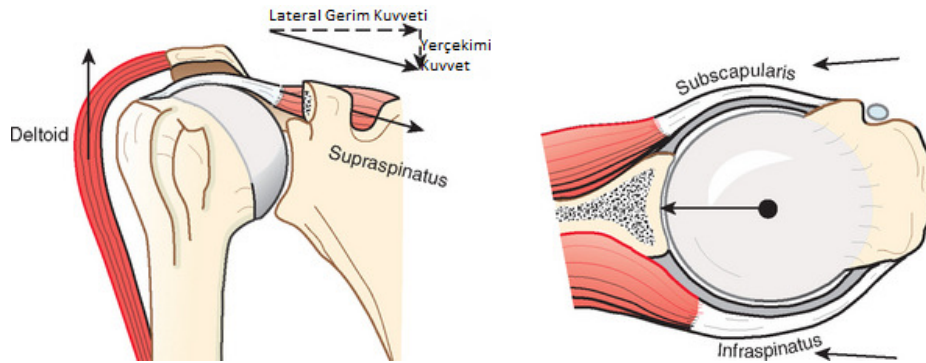
##### M. Deltoideus

M. Deltoideus, glenohumeral kas grupları içerisinde en geniş boyutlara sahip koni şeklindeki kas yapısıdır. Omuzun karakteristik kabarıntısını oluşturur. M. Deltoideus 3 parçadan oluşur; ön parçası akromionun anterioru ve klavikulanın 1/3 lateral kısmından, orta parçası akromionun lateralinden, arka parçası spina skapulanın tamamına yakın kısmından başlar ve tuberositas deltoidea'da sonlanır. Ön parçası; kola fleksiyon ve internal rotasyon, orta parçası; abdüksiyon, arka parçası; ekstansiyon ve eksternal rotasyon yaptırır. Özellikle orta parçası kolun tüm

elevasyon hareketlerinde aktivasyon gösterir ve M. Deltoideus'un en kuvvetli parçasıdır. N. Axillaris tarafından inerve edilir (41).

### Rotator manşet kasları

RM kasları, M. Deltoideus'un altında bulunan ve omuz eklemi kapsülüyle birleşen kas kitesidir ve M. Supraspinatus, M. İnfraspinatus, M. Subskapularis ve M. Teres Minor kaslarından oluşur (41). RM kasları glenohumeral eklemi özellikle dinamik aktiviteler sırasında stabilize eder (57). Eklem istirahat pozisyonunda ise, yani humerus başının glenoid fossaya karşı stabil kaldığı durumda, statik stabilite devreye girer. Eklemi üst taraftan destekleyen süperior kapsül yapıları, istirahat durumunda primer ligamentöz desteği sağlar. Bu pozisyonda süperior kapsül yapılarının (süperior kapsül ligament, korakohumeral ligament, supraspinatus tendonu) lateral gerim kuvveti ile yerçekimi kuvvetinin birleşmesiyle kompresif kilitlenme kuvveti veya diğer bir ifadeyle konkavite kompresyonu oluşur (58). Oluşan kilitlenme kuvveti, omuz eklemine destekleyerek humerus başının glenoid fossaya tutunmasını sağlar. Glenohumeral eklemdaki statik stabilite kolun istirahat durumunda yeterlidir, ancak dinamik aktiviteler sırasında RM kaslarından oluşan aktif dinamik destek gerekir. RM kaslarının aktivasyonu, humerus başının glenoid fossaya kompresyonuyla elde edilen konkavite kompresyon mekanizmasını daha fazla destekleyerek eklem stabilizasyonunu önemli ölçüde artırır (59) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Konkavite kompresyonu- Rockwood ve Matsen (60)'den alınmıştır.

### **M. Supraspinatus**

M. Supraspinatus, fossa supraspinata'dan başlar ve korakoakromial arkın altından geçerek bisipital oluğun hemen arkasındaki tuberkülüm majus'ta sonlanır. Anatomik pozisyonundan dolayı en sık yaralanmaya maruz kalan kastır (46). Kas lifi uzunluğuna göre, en uzun sarkomer aralığına sahip olan M. Supraspinatus, istirahat durumunda yüksek pasif gerilimler altındadır ve bu da glenohumeral eklemin istirahat stabilizasyonundan sorumlu olduğunun bir göstergesidir (41). M. Supraspinatusun asıl görevi glenohumeral abduksiyonu başlatmaktır. Bunun yanında omuzun eksternal rotasyonuna da yardım eder. N. Supraskapularis tarafından inerve edilir (61).

### **M. İnfraspinatus**

M. İnfraspinatus, fossa infraspinata'dan başlar ve tuberkülüm majus'un orta fasetinde sonlanır. Glenohumeral eklemin eksternal rotasyon kuvvetinin %60'ını oluşturur (46). M. İnfraspinatus, omuzun eksternal rotasyonu sırasında humerus başını posterior ve inferior yöne çekerek anterior sublüksasyon için dinamik stabilizasyon oluştururken, internal rotasyonu sırasında pasif konnektif doku direnci sayesinde glenohumeral eklemin posterior stabilizasyonunu sağlar. N. Supraskapularis tarafından inerve edilir (62).

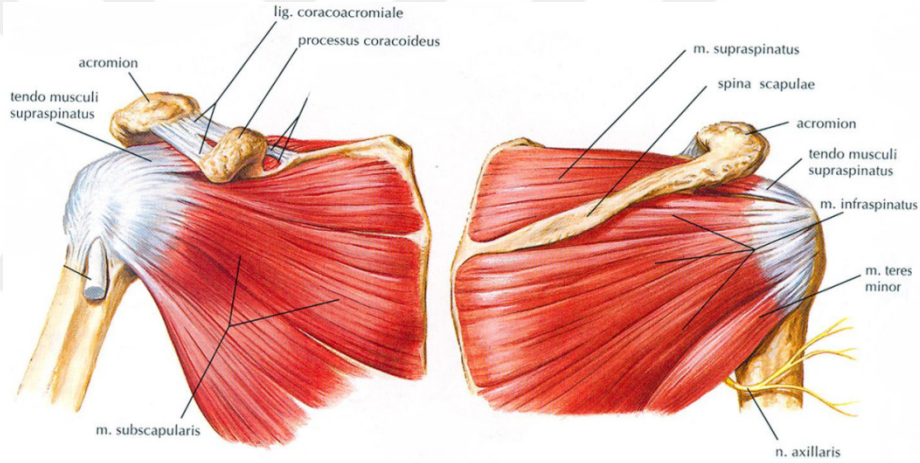
### **M. Subskapularis**

RM kasları arasında en kuvvetli ve en geniş boyutlara sahip olan M. Subskapularis, fossa subskapularis'ten başlar ve tuberkülüm minus'ta sonlanır (41). Omuza internal rotasyon yaptıran asıl kastır ve glenohumeral eklemin posterior instabilitesine karşı major dinamik bir direnç oluşturur. Humerusun pozisyonu değiştikçe, M. Subskapularis farklı fonksiyonlarda görev alır. Örneğin; kolun anatomik pozisyonunda, proksimal humerusun depresyonunu önlerken, kolun abduksiyon ve eksternal rotasyon pozisyonunda, humerus başının glenoid fossaya tutunmasında rol oynar ve glenohumeral addüksiyona yardım eder (62).

M. Subskapularis, M. İnfraspinatus ile birlikte, M. Deltoideusun kas aktivitesinin sonucu olan humerus başının süperior translasyon hareketine karşı kontur-balans sağlar ve stabilizasyonda önemli rol oynar. N. Subskapularis tarafından inerve edilir (62).

### **M. Teres minor**

M. Teres Minor, skapulanın lateral kenarının orta kısmından başlar, tuberkülüm majus'un alt fasetinde sonlanır. Glenohumeral eklemin eksternal rotasyon kuvvetinin %45'ini oluşturur. N. Axillaris tarafından inerve edilir (62) (Şekil 2.6).



**Şekil 2.6. Rotator manşet kasları- Netter (48)'den alınmıştır.**

### **2.1.3.1. Skapulotorasik kaslar**

#### **M. Trapezius**

M. Trapezius üst, orta ve alt olmak üzere üç parçası bulunan yassı ve geniş bir kastır. Skapulanın yukarı rotasyonundan sorumlu üst parçası servikal spinöz çıkıntılardan başlar ve klavikulanın 1/3 lateralinde sonlanır. Skapulanın medial stabilizatörü olan ve skapular retraksiyon hareketini yaptıran orta parçası, T1-T6 vertebraların spinöz çıkıntısından başlar, akromionda sonlanır. Skapular depresyon

hareketini yaptıran alt parçası ise T6-T12 vertebraların spinöz çıkıntısından başlar ve spina skapula'da sonlanır. N. Accessorius tarafından inerve edilir (63).

### **M. Serratus anterior**

M. Serratus anterior, 1-8. kostaların anterolateral yüzlerinden başlar ve skapulanın medial kenarında sonlanır. Skapulayı toraksa doğru çekerek omuz ekleminin stabilizasyonunda önemli rol oynar. Skapular protraksiyon hareketinin yanında, glenoid fossayı yukarı rotasyona alarak, M. Trapezius ile birlikte kolun 90° nin üzerindeki abdüksiyon hareketini sağlar. N. Thoracicus longus tarafından inerve edilir (46).

### **M. Romboideus major ve minor**

M. Romboideus major, T2-T5 vertebraların spinöz çıkıntısından başlar, skapulanın medial kenarının üst kısmında sonlanır. M. Romboideus Minor, C7-T1 vertebraların spinöz çıkıntısından başlar ve skapulanın medial kenarının alt kısmında sonlanır. Bu kaslar, skapulayı elevasyona ve retraksiyona alarak, skapulaya aşağı rotasyon hareketi yaptırır. N. Dorsalis scapulae tarafından inerve edilir (63) .

### **M. Levator skapula**

M. Levator skapula, C1-C4 vertebraların transfer çıkıntısından başlar ve skapulanın medial kenarında sonlanır. Skapulanın medial kenarını elevasyona alırken, lateral kenarına aşağı rotasyon hareketi yaptırır. N. Dorsalis scapulae tarafından inerve edilir (62).

### **M. Pectoralis minor**

M. Pectoralis minor, 2-5. kostaların sternal ucundan başlar ve korakoid çıkıntıda sonlanır. Skapulanın aşağı rotasyon ve protraksiyon hareketinden sorumludur. N. Pectoralis medialis tarafından inerve edilir (46, 63).

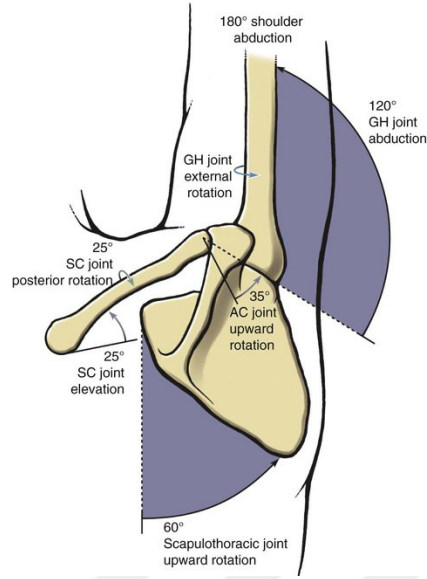
## 2.2. Omuzun Fonksiyonel Biyomekaniği

Omuz eklemi; skapulotorasik, glenohumeral, akromioklaviküler ve sternoklaviküler eklemlerden oluşan mobil, kompleks bir yapıdır. Her eklem kendine ait olan ve diğer yapıları etkileyen biyomekanik ve kinematik hareketleri mevcuttur. Omuz kompleksinde fonksiyonel hareket paterninin ortaya çıkması, glenohumeral ve skapular hareket dengesine, kas kontrolüne ve koordinasyonuna bağlıdır (50).

### 2.2.1. Skapulohumeral ritm

Glenohumeral eklem geniş hareket açıklığına sahip olması, skapulotorasik eklemdaki geniş hareketten kaynaklanır. Skapula ile toraks arasında oluşan hareket, sternoklavikular ve akromioklavikular eklem birbiriyle koordinasyonuna bağlıdır. Skapulada; elevasyon, depresyon, protraksiyon, retraksiyon, aşağı ve yukarı rotasyon hareketleri meydana gelir. Omuz hareketlerinin koordineli şekilde gerçekleşmesi için skapulotorasik eklem hareketlerinin devreye girmesi gerekmektedir. Glenohumeral eklem ilk 45°-60° fleksiyonu ile ilk 30° abdüksiyonunda skapula toraks üzerinde stabildir (59). Belirtilen eklem hareket açılarından sonra skapula harekete katılmaya başlar ve senkronize bir şekilde devam eder. Buna skapulohumeral ritm denir (64). Skapulohumeral ritm 2:1 şeklinde basitçe formülize edilmiştir. İlk 30° omuz elevasyonunda skapulohumeral ritmin 7:1 oranında ve 90°-150° arasında 1:1 oranında olduğu bildirilmiştir. Tüm elevasyon arkı boyunca hem frontal hem de skapular plan için genel oranda 2:1 olarak kabul edilmektedir. Son araştırmalarda ise 180° omuz elevasyonuna; 60° skapular rotasyon, 30° klavikular elevasyon ve 45° klavikular rotasyon hareketlerinin eşlik ettiği bildirilmiştir (59) (Şekil 2.7).





**Şekil 2.7. Skapulohumeral ritm-Donald A. Neumann (59)'dan alınmıştır.**

### 2.2.2. Glenohumeral eklem kinematığı

Glenohumeral eklem; sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon, frontal düzlemde addüksiyon ve abdüksiyon, horizontal düzlemde internal rotasyon, eksternal rotasyon, horizontal abdüksiyon ve addüksiyon hareketine sahiptir. Glenohumeral eklemin top soket tipinde olması, küçük eklem yüzeyi üzerindeki büyük humerus başının üç düzlemde hareketine izin verir (65).

Glenohumeral eklemdeki ekstansiyon hareketi, skapular addüksiyonla beraber, deltoidin arka lifleri, latissimus dorsi, teres minor ve major kaslarının aktivasyonu ile gerçekleşir (65).

Omuz elevasyonu; başlangıç fazı ( $0^{\circ}$ - $60^{\circ}$ ), orta veya kritik faz ( $60^{\circ}$ - $140^{\circ}$ ), final fazı ( $140^{\circ}$ - $180^{\circ}$ ) olmak üzere 3 fazda incelenmektedir.

Başlangıç fazında, omuzun ilk  $60^{\circ}$  abdüksiyonunda humerusun konveks başının süperiora yuvarlanması ve inferiora kayması sonucunda, humerus süperior yönde 3 mm yer değiştirir. Bu fazın erken döneminde deltoid kası ve kompresif kuvvetleri oluşturan supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minor kasları aktive olur. Deltoid kası, humerus başını süperior yönde çekerken; RM kasları,

konkavite mekanizmasıyla bu çekme kuvvetine karşı koyar. Aynı zamanda subskapularisin primer fonksiyonu humerus başının depresyonu olduğundan, humerusun süperior yönde yer değiştirmesine engel olur. Başlangıç fazının ilk 30°'sinde klavikula ve skapula stabildir. 30° - 60° elevasyonda ise sternoklavikular ve akromioklavikular eklemdaki hareketlerin iş birliği sonucunda skapular rotasyon hareketi meydana gelir. Trapez ve serratus anteriorun alt liflerinin aktivasyonu ile yukarı yönlü skapular rotasyon ve klavikular elevasyon hareketi meydana gelir. Aynı zamanda her 10° omuz abdüksiyonuna 4° sternoklavikular eklem hareketi eşlik eder (65). Bu fazda, glenohumeral eklem yüzeyinde meydana gelen yuvarlanma, kayma hareketleri ile skapular hareketler, subakromial boşluğun yüksekliğini etkilemektedir. Akromionun alt yüzeyi ile proksimal humerus arasındaki mesafeyi tanımlayan akromiohumeral mesafe, 20° omuz abdüksiyon pozisyonunda 7,5 mm iken, 85° abdüksiyonda 2,6 mm'ye kadar düşmektedir (59).

Orta veya kritik fazda, omuzun 60° abdüksiyonunda deltoidin aktivasyonu maksimuma ulaşır, glenohumeral eklem binen yükler artar ve akromiohumeral mesafe oldukça daralır. Özellikle, 51°–82° arasındaki omuz abdüksiyonu sırasında korakoakromial ark altındaki yapıların kuvvetleri maksimum düzeye ulaşır. Bu fazda deltoidin oluşturduğu eklem dik olan makaslama kuvvetine, RM ve latissimus dorsi kaslarının oluşturduğu kompresif ve depresif kuvvetler karşı koyar. Bu dengeye, glenohumeral eklem dinamik stabilitesi denmektedir. 90° abdüksiyon pozisyonunda makaslama, depresif ve kompresif kuvvetler maksimuma ulaşır ve tuberkülüm majus, glenoid fossanın süperior kenarına değerek glenohumeral eklem kilitlenir. Bu aşamada humerusun eksternal rotasyon hareketinin devreye girmesi abdüksiyon derecesini arttırır. Skapulanın rotasyonu devam eder ve bu da klavikulada 15° elevasyon ile sonuçlanır. Kritik fazın sonuna doğru klavikulada aksiyel rotasyon hareketi başlar ve 120°-150° arasında klavikulanın elevasyonu tamamlanır (65).

Final fazında, glenohumeral eklem 180° abdüksiyonuna doğru trapez ve serratus anteriorun alt liflerinin aktivasyonu giderek artar ve skapulada yaklaşık 60° yukarı rotasyon hareketi meydana gelir. Skapuladaki bu hareket, sternoklavikular

eklemde klavikulanın elevasyonu ve yaklaşık 15°-20° retraksiyonu ile sonuçlanır. Ayrıca tam abduksiyon için de glenohumeral eklemde 25°-50° eksternal rotasyon hareketi meydana gelir (65).

### **2.3. Rotator Manşet Yaralanmaları**

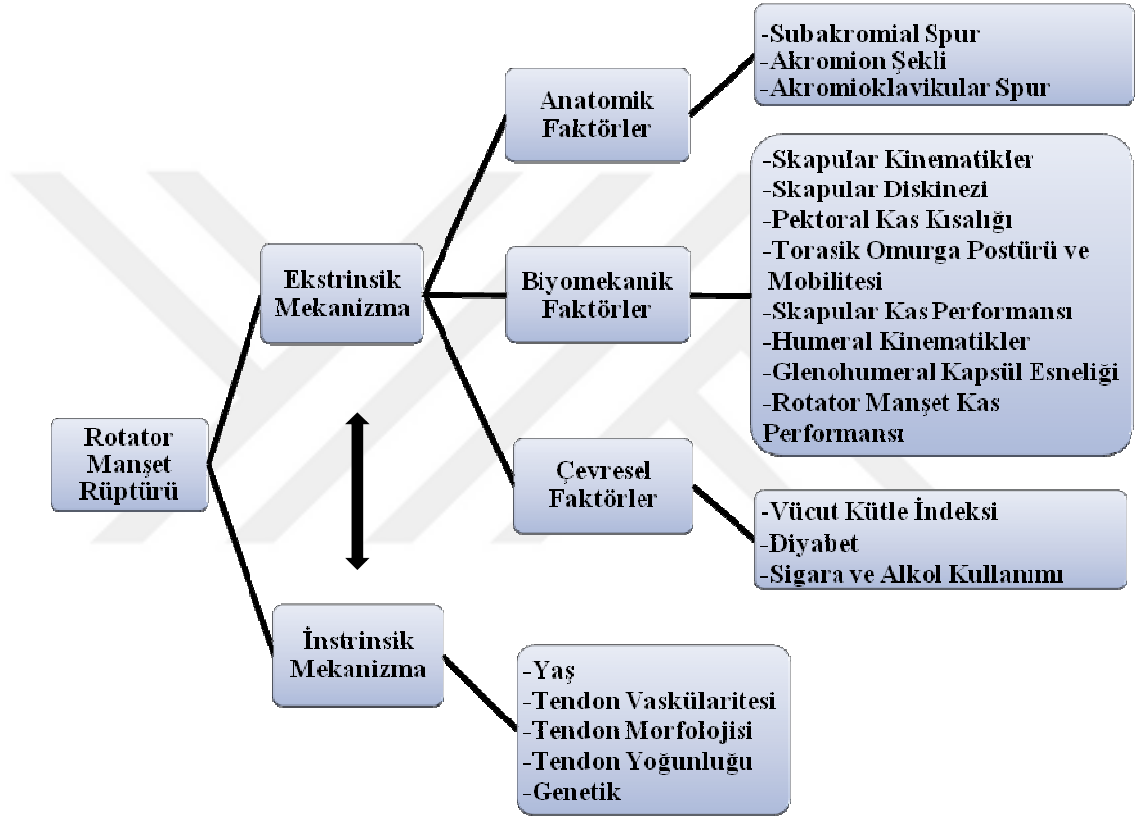
#### **2.3.1. Tanım, prevalans ve insidans**

Omuzu ilgilendiren kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının en önemli ve büyük bir kısmını RM yaralanmaları oluşturmaktadır (6). RM yaralanmaları; tendonun akut tendinitiyle başlangıç gösteren, dejenerasyon ve parsiyel kalınlıkta rüptür ile devam eden ve ileri dönemde tam kalınlıkta rüptür ile sonuçlanan, geniş progresyon gösteren klinik bir durumdur (66). Tendinit terimi, inflamasyonla ilişkili hem akut hem de kronik ağrıyı tanımlamak için kullanılırken; tendinoz terimi, tendonda inflamasyonun eşlik edebildiği dejenerasyon durumunu tanımlar. Tendinopati terimi ise tendinit ve tendinozun kombinasyonundan oluşur ve altta yatan spesifik mekanizmayı göstermese de klinik tanı olarak kullanılabilir (2).

RM rüptürlerinin prevalansı, yaşla beraber artmakla birlikte, özellikle parsiyel ve tam kalınlıkta rüptür, 40 yaşında başlangıç göstermekte ve 60 yaşında görülme sıklığı %50, 80 yaşında %60 oranında artmaktadır (2, 19). RM rüptürlerinin bir kısmı semptom vermeyerek asemptomatik olarak bulunur. Çoğu asemptomatik rüptür, ortalama 2,8 yıl içerisinde omuz ağrısı ve günlük yaşam aktivitelerinde, omuz performansının azalmasına yol açarak yerini geniş semptomatik rüptürlere bırakır (67). Asemptomatik rüptüre sahip bireyler üzerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda, genel popülasyonun %35'inde görüldüğü, 40 yaşın altındaki bireylerde %4, 60 yaşın üzerindeki bireylerde %54 oranında görülme sıklığının arttığı bildirilmiştir (5). RM rüptürü genel olarak dominant ekstremitede görülür ve prevalansı kadınlarda erkeklere oranla daha fazladır (68). RM rüptürünün insidansı %5 ile %40 arasında değişmektedir. Tam kalınlıkta akut RM rüptür insidansı, genel popülasyonda oldukça yüksektir ve risk altındaki popülasyonda yıllık 100,000'de 25 oranında artış olduğu bildirilmiştir (69).

### 2.3.2. Etyopatogenez

RM rüptürleri, multifaktöriyal bir etyolojiye sahiptir. Etyolojik faktörler altta yatan mekanizmaya göre 3 gruba ayrılır; ekstrinsik mekanizma, intrinsik mekanizma ve her iki mekanizmanın kombinasyonu olarak sınıflandırılır (2). Bu mekanizmalardan hangisinin primer veya sekonder olarak RM rüptürüne sebep olduğu konusunda fikir birliği bulunmamaktadır (70) (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Rotator manşet rüptürünün etyolojisi

#### 2.3.2.1. Ekstrinsik mekanizma

Ekstrinsik mekanizma, subakromiyal boşluğun daralmasından dolayı RM tendonlarının kompresyonuyla sonuçlanan anatomik, biyomekanik faktörleri ve mikrotravmaya sebep olan çevresel faktörleri içerir. Bu faktörler; subakromial spur, akromion şekli, akromioklavikular spur, skapular kinematikler, humeral kinematikler, VKİ, diyabetes mellitus, sigara ve alkol kullanımındır (2).

## **A. Anatomik faktörler**

### **Subakromiyal spur**

Subakromiyal spur, akromion üzerinde korakoakromial ligamentin birleşim yerinde bulunur. Korakoakromial ligamentin aşırı zorlanmasından ve gerginliğinden kaynaklanan entesopatidir (70). Özellikle subakromial bursaya yakın RM rüptürleri sonrasında sekonder olarak ortaya çıkar ve korakoakromial ligamentin akromiona yapışma yerinde ossifikasyon veya kalınlaşma olarak kendini gösterir (2). Bu şekilde subakromial alandaki hacim artışı, korakoakromial ligamentin gerginliğini daha fazla artırır ve akromionda değişikliklere yol açar (70).

### **Akromion şekli**

Akromionun morfolojik olarak 4 tipinin olduğu bilinmektedir. Tip 1 akromion düz, Tip 2 akromion kavisli, Tip 3 akromion çengel ve Tip 4 akromion konveks şekilleriyle ifade edilir (71). Akromion şekli, konjenital veya yaşla birlikte sonradan kazanılmış olabilir. Akromionun üzerindeki traksiyon kuvvetlerinden dolayı, düz yüzeye sahip şekli, yaşla birlikte çengelli ve kavisli akromion şekline doğru bir progresyon gösterir (70). Bigliani ve ark. (72), kadavralar üzerinde yaptıkları çalışmada, tam kalınlıkta RM rüptürüne sahip bireylerde, %73 oranında çengel akromion (Tip 3), %24 oranında kavisli akromion (Tip 2) ve %3 oranında ise düz (Tip 1) akromion şeklinin olduğunu bildirmişlerdir.

### **Akromioklavikular spur**

Akromioklavikular eklemdaki artritik değişiklikler, subakromial aralığın daralmasına ve distal klavikula ile akromion arasında osteofit veya spur gelişimine sebep olur. Artritik ve osteofitik değişiklikler yaşla birlikte artarak, eklemda dejenerasyon yönünde progresyon gösterir. Akromioklavikular eklem dejenerasyonu sonucunda gelişen distal klavikulanın inferiorundaki spurlar, RM rüptürüyle yakından ilişkilidir (2).

Subakromial spur, akromion şekli ve akromioklavikular spur gibi anatomik varyanslar, progresif RM yaralanmalarının etyolojisinde, ekstrinsik mekanizmaya biyomekaniksel olarak katkıda bulunurlar. Ancak bu yapıların tek başına varlığı, RM rüptürüne sebep olması açısından yeterli değildir (2).

## **B. Biyomekanik faktörler**

### **Skapular kinematikler**

Skapula ve humerustaki kinematik anormallikler, akromionun inferior veya humerus başının süperior yöne translasyonu sonucunda RM tendon kompresyonuna yol açan subakromiyal boşluğun dinamik daralmasına sebep olabilir (2).

RM yaralanmasına sahip bireylerle yapılan bir çalışmada, sağlıklı bireylere kıyasla, kolun sagittal planda elevasyonu sırasında, özellikle hareketin ilk 60° lik kısmında, skapulanın posterior tiltinde ve yukarı rotasyonunda azalma ve internal rotasyonunda artış görülmüştür (27). Başka bir çalışmada ise, skapular planda elevasyon sırasında, skapulanın posterior tiltinde ve klavikular retraksiyonunda sağlıklı bireylere oranla daha büyük açısal değişiklikler olduğu bildirilmiştir (73). Sonuç olarak, kolun elevasyonu sırasında skapuladaki anormal hareketten dolayı akromion, humerus başından uzaklaşamaz ve subakromial mesafe daralır (27, 73). Aksine, asemptomatik bireylerle karşılaştırıldığında, semptomatik RM yaralanmasına sahip bireylerde, skapulanın posterior tiltinde, yukarı rotasyonunda ve süperior yönlü translasyonunda artış olduğu bulunmuştur. Bu anormal paternin, subakromial mesafeyi arttırarak RM tendonları üzerindeki kompresyonu kaldırmak için kompensatuar cevap olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (2, 73).

### **Skapular diskinezi**

Skapular diskinezi, skapulanın disfonksiyonel hareketini ifade eden kolektif bir terimdir (74). Skapular diskinezi literatürde 3 farklı şekilde tanımlanır:

- Anormal statik skapula pozisyonu ve skapulanın medial kenarının belirginliğiyle karakterize dinamik skapular hareket,

- Kolun elevasyonu sırasında skapulanın inferior açısının belirginliğiyle birlikte erken ortaya çıkan skapular elevasyon,
- Omuz addüksiyonu sırasında skapulanın anormal ve hızlı şekilde aşağı rotasyonu şeklinde ifadeler kullanılmıştır (75).

Burada ayırt edilmesi gereken durum, statik pozisyon ile dinamik pozisyon arasındaki farklılıktır. Bu yüzden skapulanın statik görünümünü tanımlarken ve bir asimetri gözlemlendiğinde, “skapular diskinezi” yerine “değiştirilmiş skapular dinlenme pozisyonu” olarak tanımlanmalıdır (75).

Skapular diskinezi, akromionun süperior yönde rotasyon kaybı, aşırı skapular internal rotasyon ve anterior tilt ile karakterizedir. Bu pozisyonel durum, skapulanın protraksiyonu ile sonuçlanır. Skapular protraksiyon da subakromial mesafeyi daraltır ve RM kas kuvvetinde sınırlayıcı bir faktör olarak rol oynar (75, 76). Kebaetse ve ark. (76)’nın yaptığı çalışmada, RM rüptürüne sahip bireylerde aşırı skapular protraksiyonun, maksimum RM kuvvetini %23 oranında azalttığı bildirilmiştir.

### **Pektoralis minor kısılığı**

Dinlenme pozisyonunda pektoralis minor kas kısılığına sahip bireylerle yapılan çalışmalarda, nispeten daha uzun pektoralis minor kas uzunluğuna sahip bireylere kıyasla 90° ve 120° kol elevasyonu sırasında skapulanın posterior tiltinde azalma ve internal rotasyonunda artış görülmüştür (77). Pektoralis minor kas kısılığı skapular kinematiklerde değişikliğe yol açarak, RM yaralanmalarında ortaya çıkan ağrı ve fonksiyonel kayıpla dolaylı olarak ilişkilendirilir. Ancak, kas kısılığının doğrudan subakromial mesafeyi daralttığı yönünde bir bilgi henüz literatürde mevcut değildir (2).

### **Torasik omurga postürü ve mobilitesi**

Torasik kifoz postürünün şiddeti, subakromial mesafe ile doğrudan ilişkilidir. Torasik kifoz, skapulanın posterior yönde tiltini ve yukarı rotasyon hareketini sınırlar. Sonuç olarak akromionun bozulmuş oryantasyonu, tekrarlı baş üstü

aktiviteler sırasında RM rüptürüyle ilişkili kemik blok oluşumuna sebep olur (78). Aynı zamanda kifotik oturma postürü de RM kompresyonuyla ilişkili omuz NEH parametrelerini sınırlar ve skapular kinematığı değiştirerek subakromial mesafeyi daraltır (25).

Torasik omurganın fleksiyon postürü omuz için mekanik bir dezavantajdır. Fakat bazı durumlarda dezavantajın sebebi torasik omurga postürü değil, omurga mobilitesinin normalden az oluşu olabilir (73). Torasik omurga mobilitesi ile ilgili Meurer ve ark. (79)'nın yaptığı bir çalışmada, impingement sendromlu bireylerde, gövde fleksiyonu ve ekstansiyonunda, torakal omurga mobilitesi sağlıklı bireylere kıyasla düşük bulunmuştur.

### **Skapular kas performansı**

RM yaralanması olan bireylerde, skapular kas aktivitelerinde anormallikler vardır ve bu durum anormal skapular kinematiklerle doğrudan bağlantılıdır. Kolun elevasyonu sırasında skapulanın yukarı rotasyon hareketinde azalma ve anormal skapulohumeral ritm, serratus anterior ve trapez kaslarının kuvvet üretimindeki dengesizlikleriyle ilişkilendirilir. RM kompresyonunda, alt ve üst trapezin aktivitesinde artış varken; serratus anterior kas liflerinin aktivitesinde azalma olduğu bildirilmiştir. Trapez kas liflerindeki bu alterasyonların, skapulanın yukarı rotasyonunu sınırlayan serratus anterior kas zayıflığını kompanse etmek için oluştuğu düşünülmektedir (27).

Skapulotorasik kasların performansındaki nispeten küçük değişiklikler, skapulanın pozisyonunu değiştirerek RM kaslarının ve subakromiyal mesafenin uzunluk-gerilim ilişkisini etkileyebilir (2).

### **Humeral kinematikler**

İleri evre RM rüptürlerinin belirtisi olan proksimal humerus migrasyonu, normal glenohumeral kinematığı değiştirdiğinden oldukça önemlidir. Proksimal humerus migrasyonu, subakromial mesafeyi daraltarak RM tendonlarının



kompresyonuna sebep olur ve RM rüptürünün büyüklüğü ve lokalizasyonu ile doğrudan ilişkilidir. İzole supraspinatus rüptürlerinde migrasyon küçük boyutlardayken, infraspinatus ve supraspinatusu içeren masif rüptürlerde migrasyon boyutu daha büyüktür (80). Hallström ve ark. (81)'nin yaptığı bir çalışmada, RM yaralanmasına sahip bireylerde kolun elevasyonu sırasında humerusun süperior migrasyonunun sağlıklı bireylere oranla 1–1,5 mm daha fazla olduğu ifade edilmiştir.

RM yaralanmasına sahip bireylerde aşırı proksimal humeral migrasyon, stabilizasyondan sorumlu RM kaslarının performansının kronik olarak azalmasına ve posterior-inferior glenohumeral eklem kapsülünün kışalmasına yol açarak biyomekanik mekanizmaları etkiler (2).

### **Glenohumeral kapsül esnekliği**

Posterior kapsül yapıları, humerus başı ile glenoid arasındaki normal artrokinematiklerin kontrolünde önemli rol oynar. Kapsüldeki gerginlikler, glenohumeral eklemin oblik translasyonuna sebep olur. Bu durum, kolun elevasyonu sırasında humerus başının anterior ve süperior yönlü migrasyonuna sebep olarak RM tendon kompresyonunu artırıcı yönde etki yapar. RM yaralanmalarıyla ilişkili olan posterior kapsül gerginliği, omuz internal rotasyon ve horizontal addüksiyon hareketlerini sınırlamaktadır. Teyler ve ark. (82)'nin impingement sendromlu bireylerde posterior kapsül gerginliğini araştırdığı çalışma sonuçlarına göre, her 4° internal rotasyon kaybı için, posterior kapsülün 1 cm'lik kısmında gerginlik olacağı bildirilmiştir.

### **Rotator manşet kas performansı**

1944 yılında Inmann ve ark. (83) tarafından kuvvet çifti olarak adlandırılan RM ve deltoid kaslarının senkronizasyonu, aktif omuz elevasyonu sırasında meydana gelir. Kuvvet çiftinin sebep olduğu humerusun proksimal migrasyonuna karşı inferior manşet kaslarının (infraspinatus, teres minor ve subskapularis) dengeleyici kuvvetleri gerekmektedir. RM yaralanmasına sahip bireylerde özellikle hareketin başlangıcında bahsedilen alt ve üst kuvvetler arasındaki dengenin sağlanamadığı

görülür. İnférieur manşet kas performansının yetersiz olması, kolun elevasyonu sırasında humerus proksimalinin yeterince deprese olmamasına ve dolayısıyla kompresyon semptomlarının artmasına sebep olur. İmpingement sendromlu ve sağlıklı bireylerle yapılan Elektromyografi (EMG) çalışmasında, kas performansındaki en önemli farkın omuzun 30°-60° arasındaki elevasyon hareketinde meydana geldiği bulunmuştur. Bu açısal aralıkta deltoidin orta parçası, infraspinatus ve subskapularis kas aktivitesinin önemli ölçüde düşük olduğu bildirilmiştir (22). RM kaslarının yalnızca performansındaki azalma değil aynı zamanda kassal defisitinin süresi veya durasyonu da kompresyon semptomlarını ortaya çıkarmada oldukça önemlidir. RM rüptürüne sahip bireylerde, asemptomatik bireylere göre RM kaslarının izometrik pik kuvvetinde ve konsentrik-eksentrik tork kuvvetinde azalma olduğu bulunmuştur. Ayrıca azalmış RM kas performansı, hastaya göre derecelendirilmiş fonksiyon ve yaşam kalitesi ile ilişkilidir (2).

### **C. Çevresel faktörler**

#### **Vücut kütle indeksi**

Artmış VKİ, RM rüptürünün oluşmasında önemli bir risk faktörüdür. Erkeklerde ve kadınlarda VKİ'nin en az 30 kg/m<sup>2</sup> olması obezite tanısı için bir kriterdir. Diğer bir ifadeyle, kadınlarda vücut yağ oranının %30'una, erkeklerde ise %25'ine eşit veya büyük olması obezite tanısına girmektedir (84). Regresyon çalışmalarında VKİ ile vücut yağ oranının ilişkili olduğu bulunmuştur. Vücut yağ oranının artması, leptin, adinopektin, TNF $\alpha$  gibi adinopokin üretimini artırır. Bu moleküller, oksidatif stres ve inflamasyonu indükleyerek RM tendon rüptürüne zemin hazırlarlar (28).

#### **Diyabetes mellitus**

Glikoz metabolizmasının bozulmasıyla ortaya çıkan diyabetes mellitus (DM), RM rüptürlerinde önemli bir risk faktörüdür. DM, enzimik olmayan glikozun metabolik yan ürünlerini tendonda depo ederek, tendon dejenerasyonuna zemin hazırlar (28). Yapılan çalışmalarda, Tip 1 DM'li kadın ve erkeklerde kronik omuz

ağrı prevalansının daha fazla olduğu ve Tip 1 DM ile RM rüptürünün ilişkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca Tip 2 DM'in, RM tendinitli erkek bireylerde yüksek prevalansa sahip olduğu gösterilmiştir (85).

### **Sigara ve alkol kullanımı**

Sigaranın içerisinde farklı rollere sahip nikotin ve karbonmonoksit maddeleri bulunur. Nikotin, oksijenin dokulara geçişini azaltan güçlü bir vazokonstriktör olarak kabul edilir ve aynı zamanda, RM cerrahisinden sonra tendon iyileşmesini geciktiren nedenlerden biridir. Karbonmonoksit ise, hücrel metabolizma için gerekli olan hücrel oksijen seviyelerini azaltarak dokuda mikrovasküler hasarlara sebep olur. Sigara ile RM rüptürleri arasında doz ve zaman temelli bir ilişki vardır. Yani, sigara kullanım miktarı ve süresi arttıkça RM rüptür oluşma riski de ilişkili olarak artmaktadır (5).

Aşırı alkol kullanımı, tüketim miktarına bağlı olarak, kapiller mikrosirkülasyon ve doku perfüzyonu üzerinde çeşitli toksik etkilerden sorumludur. Yapılan çalışmalarda, RM rüptürüne sahip bireylerin alkol tüketiminin sağlıklı bireylere kıyasla daha fazla olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla aşırı alkol tüketimi, RM rüptür oluşumu için önemli bir risk faktörüdür (5, 86).

### **2.3.2.2. İnrinsik mekanizma**

İnrinsik mekanizma tendonun dejenerasyonu ve ileri dönemde apoptozisiyle ilişkili yapı ve faktörleri içerir. Bu faktörler; yaş, tendon vaskülaritesi, tendon morfolojisi, tendon kollojen yoğunluğu ve genetik predispozanlardan oluşmaktadır. İnrinsik faktörler, bir dizi hücrel değişikliklere yol açarak kollajen proliferasyonunu ve tendon performansını olumsuz yönde etkilerler. Sonuç olarak bu değişimler, tendonu dejenerasyona ve apoptozise yönlendirir (5). RM rüptürleri genellikle; bursal taraf, artiküler taraf ve orta taraf olmak üzere 3 bölgede meydana gelir. Özellikle artiküler taraftaki fibrillerin kırılmasından ve omuz elevasyonu sırasında daha fazla tensil yüklenmelere maruz kalmasından dolayı artiküler tarafta

meydana gelen patoloji, RM rüptürlerinin intrinsik mekanizmasına daha fazla destek olur niteliktedir (70).

### **Yaş**

Tam ve parsiyel kalınlıkta tendon rüptürü ortalama 40 yaşında başlangıç göstermekte ve yaşla birlikte görülme oranı artmaktadır. Gumina ark. (5)'nin yaptıkları kohort çalışmada, RM rüptürüne sahip 65 yaş üstü bireylerde, rüptür büyüklüğü ile yaşın doğrudan ilişkili olduğu bulunmuştur. Asemptomatik RM rüptürlerinin %50'sinde en az 4 yıl içerisinde ağrı ve disabilite semptomları ortaya çıkar ve yaşla birlikte progresyon süreci olumsuz yönde etkilenir. Yaşla beraber, tendonun tensil gücü, elastikiyeti azalır ve histolojik olarak tendonda fibrovasküler proliferasyon, kalsifikasyon ve yağlı infiltrasyon görülür. Ayrıca, yaşla birlikte, supraspinatus tendonunda toplam glikozaminoglikan ve proteoglikan miktarında azalma meydana gelir. Yaşın, tek başına primer olarak tendon değişikliğine sebep olacağına dair fikir birliği bulunmamasına rağmen, RM rüptürlerinde, intrinsik mekanizmada rol oynayan önemli bir faktördür (2, 70).

### **Tendon vaskülaritesi**

RM yaralanmasının yaygın olarak görüldüğü, supraspinatus tendonunun tuberkülüm majusa yapışma yerinde yaklaşık 1 cm'lik alan, kritik alan olarak tanımlanmıştır. Bu alan hipovasküler yapıya sahiptir ve RM rüptürlerinde iyileşmeyi olumsuz yönde etkileyen predispozan bir faktördür (2, 87). Literatürde, parsiyel tendon rüptürlerinde, doku mikrotravmasına karşı artmış vasküler yanıt veya neovaskülarizasyon meydana geldiği, büyük tendon rüptürlerinde ise avaskülarizasyon olduğu bildirilmiştir. Avaskülarizasyonla ilgili kesin bir bilgi olmamakta birlikte, RM rüptürünün bir sonucu veya progresif tendinopatinin bir sebebi olabilir (2). Tendon vaskülaritesinin, semptomatik RM rüptürlerinde intrinsik mekanizmasındaki rolü tam olarak aydınlatılamamıştır, ancak tendon patolojisinden etkilenen veya etki eden bir faktör olduğu kabul edilmektedir (2).

## **Tendon morfolojisi ve kollajen yoğunluğu**

Tendon matriksinin bileşimi ve organizasyonu, tendonların morfolojisini ve mekanik özelliklerini belirlemektedir. Tendonlar; protein, kollajen ve tenosit olarak adlandırılan hücrelerden oluşur. Moleküllerin hiyerarşik düzeni, tendonun yüklenmelere karşı koymasını sağlar ve tendona önemli bir esneklik katar (88). Tendonlardaki kollajen lifleri, sıkı ve paralel lif demetlerinde ağırlıklı olarak Tip 1 kollajen; daha ince, zayıf ve düzensiz olan Tip 3 kollajen liflerinden oluşur. Tip 3 kollajen supraspinatus tendonunun %3'ünü oluşturur ve en çok bulunan kollajen tipidir. Supraspinatus tendonunun mekanik güçlere karşı koymasını sağlar (89). Literatürde, kronik RM tendinopatili bireylerde, sağlıklı bireylere kıyasla, total kollajen yoğunluğunun az olduğu ve Tip 3 kollajen oranının daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bu durum, düzensiz tendon şekli ve tendon kalınlığının azalmasıyla karakterize morfolojik değişikliklere yol açar. Bunun tam aksine, RM rüptürü sonrası 12 hafta içerisinde, kollajen fibrillerin disorganizasyonu ile birlikte tendonda kalınlaşma görülmektedir (2).

Genel olarak bakıldığında, tendon morfolojisinin tendon hasarının süresine bağlı olarak değiştiği öne sürülür. Akut yaralanmada, iyileşme yanıtının matriks değişikliklerine bağlı olarak tendon kalınlığının arttığı görülürken, kronik bir rüptürde dejenerasyonla ilişkili fokal defekt ve tendon incilmesi meydana gelir (2).

## **Genetik Faktörler**

Genetik faktörlerin, RM rüptürünün oluşumunda, progresyonunda ve klinik prezentasyonundaki rolü araştırılmaktadır. RM rüptürünün etyolojisi, multifaktöryel olduğundan, genetik faktörler doğrudan patolojide yer almamaktadır. Çalışmalara göre, RM tendinopatili bir bireyin kardeşinde meydana gelen rüptür, birinci derece ailede RM yaralanma öyküsü olmayan bireye göre daha hızlı bir progresyon gösterme eğilimindedir (5).

### 2.3.3. Klinik evreleme

RM rüptürü, biyomekanik prensiplerin ve etyolojinin daha iyi anlaşılabilmesi için; büyüklüğüne, şekline ve içerdiği tendon sayısına göre çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. RM rüptürlerinin güncel sınıflandırması ilk defa Neer tarafından yapılmıştır. Neer RM rüptürünü; Evre 1, RM tendonlarında ve bursada ödem ve hemoraj varlığı; Evre 2, tekrarlı travmalara bağlı fibrozis ve tendinit oluşumu; Evre 3, parsiyel ve tam kalınlıkta RM rüptürü olarak 3 evrede sınıflandırmaktadır. Günümüzde, rüptür oluşumunda birçok faktörün rol aldığı bilinmesiyle birlikte, Neer'in sınıflandırması tutarlılığını ve güvenilirliğini yitirmiştir (90).

Genel olarak RM rüptürü, parsiyel ve tam kalınlıkta rüptür olmak üzere ikiye ayrılır. Parsiyel kalınlıkta rüptürün klinik olarak sınıflandırılmasında, en sık Ellman ve Synder tarafından yapılan tanımlama kullanılır (91). Ellman, rüptürün lokalizasyonuna ve derinliğine göre bir tanımlama yaparken; Synder, lokalizasyona göre artiküler ve bursal olarak ikiye ayırdığı parsiyel rüptür çeşitlerini beş alt kategoride sınıflandırmıştır (92, 93).

**Tablo 2.1. Ellman sınıflandırması.**

<b>A</b>	Artiküler	<b>Seviye 1</b>	<3 mm
<b>B</b>	Bursal	<b>Seviye 2</b>	3-6 mm
<b>C</b>	İntratendinöz	<b>Seviye 3</b>	>6 mm

**Tablo 2.2. Synder sınıflandırması.**

<b>0</b>	Sinovit veya bursitin eşlik ettiği normal rotator manşet
<b>I</b>	Tendonların lezyonu olmadan hafif inflamasyon
<b>II</b>	Tendonların hafif dejenerasyonu
<b>III</b>	Tendonun dejenerasyonu ve fragmentasyonu, iyi kalitede tendon dokusu
<b>IV</b>	Dejenerasyon ve tendon fragmentasyonu ile birlikte geniş lezyon

Tam kalınlıkta RM rüptürünün klinik olarak sınıflandırılmasında sıklıkla Cofield ve Patte tarafından yapılan tanımlama kullanılır (94). Cofield, rüptür büyüklüğüne göre bir tanımlama yaparken; Patte, frontal düzlemde rüptürün retraksiyon derecesine göre sınıflandırır (95, 96).

**Tablo 2.3. Cofield sınıflandırması.**

<b>Küçük</b>	<1 cm
<b>Orta</b>	1-3 cm
<b>Büyük</b>	3-5 cm
<b>Masif</b>	>5 cm

**Tablo 2.4. Patte sınıflandırması.**

<b>Seviye 1</b>	Tendonların proksimal kısmı kemiğe yapışma yerine yakın
<b>Seviye 2</b>	Tendonların proksimal kısmı humeral baş seviyesinde
<b>Seviye 3</b>	Tendonların proksimal kısmı glenoid seviyede

Tam kalınlıkta RM rüptürlerinin cerrahi tedavi ile tamir edilemeyeceğine karar vermek için, supraspinatus kasının içinde bulunan yağ miktarına göre yağlı dejenerasyon sınıflandırılır. Yağlı dejenerasyonun sınıflandırmasında Goutallier tarafından yapılan tanımlama kullanılır (97).

**Tablo 2.5. Goutallier sınıflandırması.**

<b>Evre 0</b>	Kas içerisinde yağ yok
<b>Evre 1</b>	Yer yer yağ çizgilenmeleri
<b>Evre 2</b>	Yağ < kas
<b>Evre 3</b>	Yağ = kas
<b>Evre 4</b>	Yağ > kas

### **2.3.4. Klinik semptom ve bulgular**

RM rüptürleri akut, kronik ve akut-kronik özellikte olabilir. Akut RM rüptürü, sıklıkla genç popülasyonda, omuz üzerine düşmek veya ağır bir cisim kaldırmak gibi travmatik olaylar sonucunda meydana gelir. Ardından ağrı dramatik bir artış ve omuz fonksiyonelliğinde hızlı bir düşüş ile kendini gösterir. Kronik RM rüptürü ise, genellikle yaşlı yetişkin popülasyonda, baş üstü seviyede tekrarlı aktivite yapan sporcular veya işçilerde, omuzun aşırı kullanıma bağlı oluşur. Kronik patolojiye sahip bazı bireyler, semptomların akut bir olay sonucunda giderek kötüleştiğini tanımlarlar ve bu durum akut-kronik özellikte ağrıyı meydana getirir (6).

RM rüptürlerinde ağrı, kas güçsüzlüğü ve NEH kısıtlılığı en yaygın klinik semptomlar arasındadır (94). Ağrı, deltoidin lateralinde veya omuz ekleminin

anterolateralinde hissedilir ve omuzun 90° üzerindeki baş üstü aktivitelerinde artarak gün sonuna doğru en yüksek seviyeye ulaşır. Özellikle, bireyler gece ağrısından ve etkilenmiş taraf üzerine yatamamaktan şikayetçidirler. Kas güçsüzlüğü, genellikle omuz abdüksiyon ve rotasyon hareketleri sırasında ortaya çıkar ve derecesi RM rüptürünün patolojisine göre değişir (6, 94). Genellikle RM rüptür miktarı, kas güçsüzlüğü ile ilişkilidir. Fakat bazı durumlarda tam kalınlıkta RM rüptürlerinde, deltoid ve diğer aksesuar kasların eşlik etmesiyle, kas güçsüzlüğü kompanse edilebilir. Uyuşma ve karıncalanma semptomları ise RM rüptüründe çok nadir görülür, bundan dolayı bu semptomların daha çok nörolojik kaynaklı olabileceği düşünülür (6).

### **2.3.5. Tam ve tarama yöntemleri**

#### **2.3.5.1. Fiziksel değerlendirme**

Fiziksel değerlendirme; inspeksiyon, palpasyon, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti ve spesifik testleri içerir (98).

İnspeksiyonda, anterior ve posteriordan değerlendirme yapılarak; cilt üzerinde enfeksiyon belirtisi, skar doku, insizyon varlığı ve kemik çıkıntılarının asimetrisi not edilir. RM rüptürü olan bireylerde kas atrofisi sıklıkla görülür, özellikle infraspınatus kasının atrofisi posterior inspeksiyonla ayırt edilebilir. Skapula çevresi kasların zayıflamasıyla birlikte skapula prosesus spinosuslardan uzakta, protraksiyon pozisyonunda ve medial kenarı kontralateral skapulaya göre daha belirgindir (99). Ayrıca, subakromial boşluğun daralmasına sebep olan torasik omurga, kifotik postürde olabilir (98, 99).

Palpasyon ile klavikula, skapula, akromioklavikular, sternoklavikular eklem, korakoid ve omurga gibi kemik çıkıntılar ile tendon ve kas gibi yumuşak dokular değerlendirilir (99). Özellikle tam kalınlıkta RM rüptürlerini palpe etmek için parmağın ucu akromionun anterioruna yerleştirilir. Tendon defekti, omuz ekstansiyon pozisyonunda hissedilirken, omuz fleksiyon pozisyonuna geldiğinde



akromionun altında kaybolur (98). Wolf ve ark. (100), tam kalınlıkta RM rüptürlerinin palpasyon yöntemiyle ile değerlendirilmesinin, Manyetik Rezonans (MR) ve Ultrasonografi (US) gibi ölçüm cihazlarıyla eşit bir özgülük ve hassasiyete sahip olduğunu bildirmiştir.

Eklem hareket açıklığı, pasif ve aktif olarak sagittal, frontal ve horizontal düzlemde değerlendirilerek kontralateral ekstremitte ile karşılaştırılır. Rotasyonlar omuz 0° ve 90° abduksiyon pozisyonunda değerlendirilir. Aktif omuz hareket açıklığının, pasif hareket açıklığına göre kısıtlı olması muskulotendinoz yapı ile ilgili bir problem olduğu anlamına gelir. RM rüptürünün oluşumu sonrası erken dönemde, aktif hareket açıklığı ağırlı ve kısıtlı iken pasif eklem hareket açıklığı korunmuş olabilir (6).

Kas kuvveti değerlendirmesinde, skapular planda omuz abduksiyonuna direnç uygulanarak deltoid kasının orta parçası ve supraspinatus kasının kuvveti değerlendirilir. Subskapularis kas kuvveti için omuz internal rotasyonuna, infraspinatus ve teres minor kas kuvveti için ise eksternal rotasyon hareketine direnç verilerek değerlendirme yapılır (6).

RM rüptürünün teşhisi için uygulanan birtakım provakatif testler bulunmaktadır. Bu testler ile RM tendonları subakromial boşlukta sıkıştırılarak ağrı provoke edilir. Supraspinatus rüptürünün değerlendirilmesinde *full can*, *empty can*, *drop arm* testi kullanılırken, subskapularis ve infraspinatus rüptürünün değerlendirilmesinde sırasıyla *lift off* ve *eksternal rotasyon lag sign* spesifik testlerinden yararlanır (98).

### **2.3.5.2. Radyolojik değerlendirme**

RM rüptürlerinde, tanısal görüntüleme yöntemlerinin kullanılması, hastanın klinik durumunun değerlendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Radyolojik değerlendirme içerisinde geleneksel radyografi, MR, Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve US gibi görüntüleme yöntemleri bulunur. RM yaralanmalarının tanısal

değerlendirilmesinde sıklıkla geleneksel radyografi ve MR görüntüleme yöntemleri kullanılır (99).

Geleneksel radyografide anteroposterior, aksiller lateral ve outlet görüntüler standart görüntüleme yöntemleridir (6). Radyografi, parsiyel ve tam kalınlıkta RM rüptürlerinin boyutunu ve dejenerasyon derecesini tanımlamak yerine, humerus başının süperior migrasyonu, RM kaslarındaki kalsifikasyonu, humerusun büyük tuberkülünün sklerozu, akromioklavikular mesafe gibi kemik ve yumuşak dokular hakkında bilgi verir. Radyografik görüntüleme ile elde edilen verilere göre, akromiohumeral mesafenin 6 mm'den küçük olması daima tam kalınlıkta RM rüptürü olduğunun, 6 mm'den fazla olması ise herhangi bir tanısal özelliğin olmadığı anlamına gelmektedir (101).

MR görüntüleme, parsiyel ve tam kalınlıkta RM rüptürlerinin teşhis edilmesinde duyarlılığı yüksek, etkili bir görüntüleme yöntemidir. Kıkırdak ve kemik iliği de dahil olmak üzere tüm omuz yapılarının global bir değerlendirmesini yaparken, maliyetinin yüksek olması, erişilebilirliğin zor olması ve bazı hasta nedenli sorunlar gibi birtakım dezavantajları bulunur (101).

### **2.3.6. Tedavi**

RM rüptürlerinde tedavinin amacı, özellikle gece ve baş üstü aktiviteler sırasında ortaya çıkan ağrıyı azaltmak, omuz fonksiyonelliğini restore etmek, eklem hareket açıklığını ve kas gücünü arttırmaktır (6). Tedavi seçenekleri konservatif ve cerrahi tedavi olmak üzere ikiye ayrılır (12).

#### **2.3.6.1. Konservatif tedavi**

Kronik RM rüptürlerinin tedavisinde ilk basamak olarak konservatif tedavi önerilir (12). Konservatif tedavide rüptür oluşum mekanizması ve yetersizlikler dikkate alınarak program çizilmelidir (2). Buna göre, kortikosteroid enjeksiyonu, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, ultrason, fonoforez, iyontoforez gibi tedavi modalitelerinin yanında fizyoterapi ve rehabilitasyon, konservatif tedavi içerisinde

yer almaktadır. Fizyoterapi ve rehabilitasyon programı; 1. fazda ağrıyı rahatlatmayı ve omuz NEH' ini restore etmeyi; 2. fazda kas kuvvetini arttırmayı ve stabilizasyonu sağlamayı; 3. fazda günlük yaşam aktivitelerin yeniden düzenlenmesini sağlamayı amaçlamaktadır (102).

### **2.3.6.2. Cerrahi tedavi**

RM rüptürüne sahip bireylerin yaş, meslek, rüptür boyutu ve fiziksel aktivite düzeyi gibi bireysel ve klinik farklılıklarına göre primer tedavi seçeneği değişmektedir. Literatürde, bireylerin 60 yaşından küçük olması, travmatik olay sonucunda akut RM rüptürüne sahip olması, pasif NEH açıklığının tam olması, aktif hareket açıklığının limitli olması, işi gereği sürekli baş üstü seviyede tekrarlı aktivite yapıyor olması ve cerrahi sonrası süreç hakkında koopere ve istekli olması cerrahi endikasyon olarak kabul edilir (103). Supraspinatus kasındaki yağlı dejenerasyon miktarının cerrahi sonrası başarısızlıkla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Dolayısıyla, yağlı dejenerasyon ve kas atrofisinin olduğu RM rüptürlerinde cerrahi tamir yapılmamaktadır (104).

Cerrahi tedavide açık, mini açık ve artroskopik RM tamirinden oluşan çeşitli teknik varyasyonlar bulunur (105). Açık RM tamiri, ilk olarak 1911 yılında Codman tarafından tanımlanmıştır (106). Ardından cerrahi teknikler sürekli olarak gelişmiş ve artroskopinin bulunmasıyla birlikte açık cerrahi tekniği yerini, sırasıyla mini açık cerrahi ve tamamen artroskopik cerrahi tekniğine bırakmıştır (105). Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte artroskopik cerrahi tekniği, az skar doku oluşturması, komplikasyon riskinin az olması, kas yapısının korunması (özellikle deltoid kası) ve dolayısıyla tendon gerginliğini koruması açısından diğer cerrahi tekniklere göre daha avantajlıdır (18). Geçtiğimiz son 10 yılda artroskopik RM tamiri yapılma oranı %600 artmıştır (19). Artroskopik cerrahi tekniğinde; tek sıra ve çift sıra tamir, akromioplasti, debritman, biceps tenotomi, akromioklavikular rezeksiyon ve tendon transferleri gibi çeşitli müdahaleler yapılır (12). Literatürde, RM rüptürlerinde patoloji ve mekanizma arasındaki ilişkinin cerrahi tekniğe karar vermede kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Örneğin, instrinsik mekanizmanın

sebepler olduğu rüptürlerde akromioplasti olmadan RM debritleme yapılmasının uygun olacağı, tam aksine rüptüre sebep olan mekanizma ekstrinsik faktörlere bağılı olması durumunda akromioplasti formunda bir dekompresyon yapılmasının uygunluğu belirtilmiştir (2).

### **2.3.6.3. Cerrahi sonrası tedavi**

Ameliyat sonrası başarı için yalnız ustalıklı cerrahi teknik değil, bununla birlikte iyi programlanmış bir fizyoterapi ve rehabilitasyon programı gerekmektedir. Bireyin yaşının ve fiziksel özelliklerinin, rüptür büyüklüğünün, oluş mekanizmasının, yağlı dejenerasyon miktarının, sigara ve alkol kullanımının da rehabilitasyondaki başarıyı etkilediği bilinmektedir (107).

Artroskopik RM cerrahisi sonrası literatürde çeşitli fizyoterapi ve rehabilitasyon protokolleri bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda, erken (sınırlı ve agresif) eklem hareket açıklığı, askı kullanımı, fizyoterapi ve rehabilitasyona başlama zamanı, uygun egzersizler ile ilgili sorular üzerinde durulmuştur. Cerrahi tekniğe ve rüptürün büyüklüğüne bağılı olarak üst ekstremitelerde, operasyon sonrası 3 ile 8 hafta arasında değişen süreyle omuz askısı ile immobilize edilir (19).

Cerrahi sonrası rehabilitasyon programı aşamalı bir yol izler. Postoperatif 0-4 hafta arasında, maksimum korumalı bir program izlenir ve hastaya günlük yaşamda uygulaması gereken aktivite modifikasyonları öğretilir. Bunun dışında fizyoterapist destekli NEH, Codman/Pendulum egzersizleri ve skapular mobilizasyon gibi pasif NEH'leri ile distal ekstremitelere aktif NEH, submaksimal düzeyde deltoid izometrik kontraksiyonu ve skapular stabilizasyon gibi aktif NEH egzersizleri verilir (18, 20).

Postoperatif 4-8 hafta arasında, ağrının kontrol altına alındığı bu evrede, skapula ve el bileği için izotonik egzersizler, RM kaslarına izometrik egzersizler, glenohumeral eklem mobilizasyonu, hidroterapi uygulamaları, proprioseptif ve aktif asistif NEH egzersizleri verilir (18). Postoperatif 8. Haftada, hastadan kontralateral ekstremitelere göre kısıtlamasız aktif NEH açıklığına sahip olması beklenir (20).

Postoperatif 8-12 hafta arasında, omuzun fonksiyonelliğine yönelik egzersizlere geçilir. RM kaslarına kuvvetlendirme egzersizleri, germe egzersizleri, kapalı kinetik egzersizler, skapula çevresi kaslara kuvvetlendirme egzersizleri verilerek eklem hareket açıklığını koruma amaçlanır (18, 19). Bu dönemin sonunda hastanın günlük yaşam aktivitelerinde ağrısız olması ve kuvvetlendirme egzersizlerini tolere etmesi beklenir (20).

Postoperatif 12-16 hafta arasında, ileri kuvvetlendirme, endurans ve pliometrik egzersizler ile ileri ritmik stabilizasyon eğitime başlanır. Postoperatif 12. haftadan sonra normal günlük yaşam aktivitelerine ve işe geri dönüş hedeflenmektedir (20).

Postoperatif 16. haftadan sonra spora özgü kuvvetlendirme egzersizlerine ve interval eğitimlere geçiş yapılır (20).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

Çalışmaya, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında artroskopik RM cerrahisi geçiren bireyler ile gönüllü sağlıklı bireyler dahil edildi. Çalışma için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2018/104 karar numarası ile gerekli izin alındı (EK-1). Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan bireylere çalışma hakkında bilgi verildi. Sözlü ve yazılı olarak bireylerden bilgilendirilmiş onam formu alındı (EK-2). Etik kurul izni ve bilgilendirilmiş olur formu izni EK 1 ve 2'de sunuldu.

Birey sayısının belirlenmesi için ana kütlenin standart sapması 0,8 ve etki büyüklüğü 0,7 olarak yapılan güç (power) analizleri yapıldı.  $\alpha = 0,05$  ve  $\beta=0,07$  (power %93) olacak şekilde artroskopik RM cerrahisi geçiren 32 birey çalışma grubu ve 32 sağlıklı birey kontrol grubu olarak belirlendi.

Çalışmaya dahil edilen bireyler EK 3'de sunulan değerlendirme formuna bağlı kalınarak değerlendirildi.

#### Çalışma grubu için dahil edilme kriterleri

- Artroskopik RM cerrahi prosedürü ve tekniği aynı olan,
- RM tamiriyle beraber akromioplasti ve/veya tenodesis işlemi yapılmış olan,
- Dominant taraf üst ekstremiteden artroskopik RM cerrahisi geçirmiş olan,
- Cerrahi sonrası 12. haftayı tamamlamış olan,
- 90° ve üzeri aktif omuz elevasyon hareketini yapıyor olan,
- 40-75 yaş aralığında olan,
- Çalışmaya gönüllü olan bireyler dahil edildi.

### **Kontrol grubu için dahil edilme kriterleri**

- Omuza ait herhangi bir cerrahi geçirmemiş olan,
- Son 1 yıl içerisinde omuzla ilgili herhangi bir rahatsızlık ve travma geçmişi olmayan,
- 40-75 yaş aralığında olan,
- Çalışmaya gönüllü olan bireyler dahil edildi.

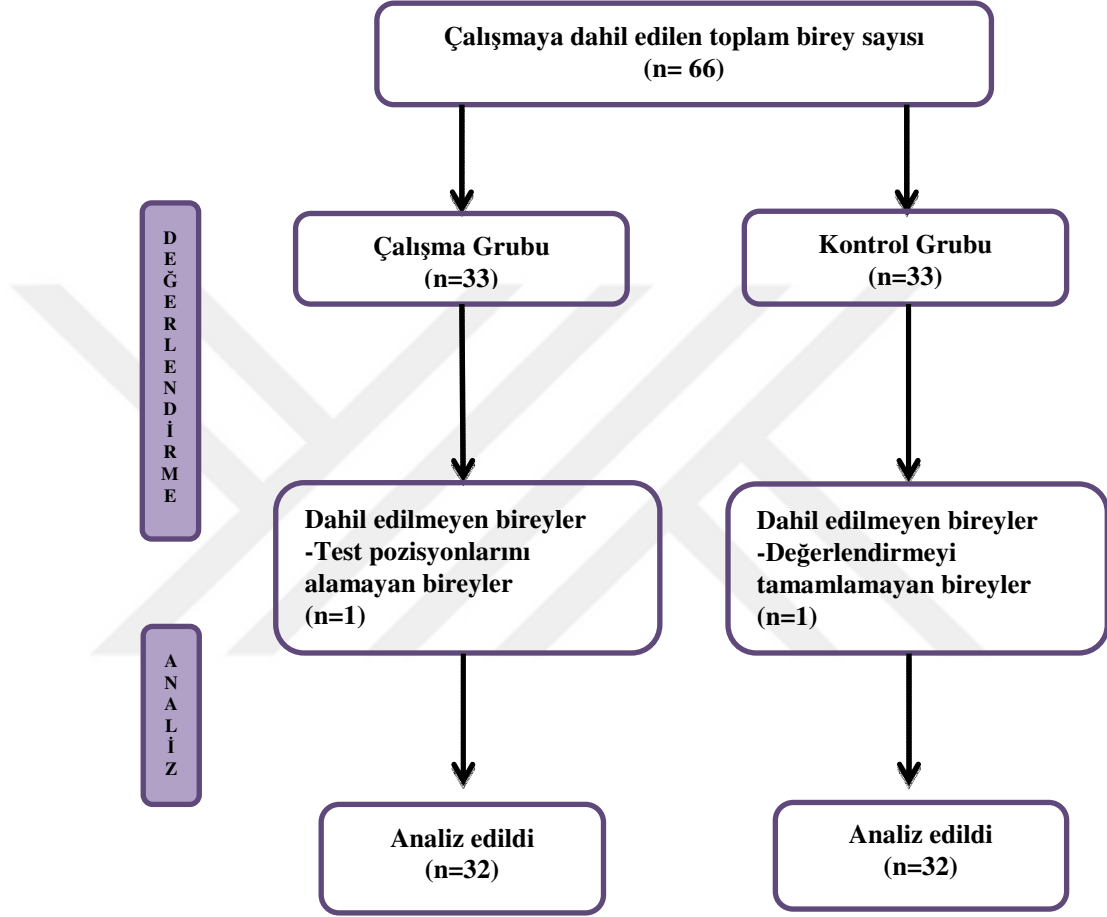
### **Her iki grup için dışlama kriterleri**

- Revizyon cerrahisi veya daha önce omuza ait cerrahi girişim geçirmiş olan,
- RM tamirinin yanında subskapularis tendon tamiri geçirmiş olan,
- Skolyoz cerrahisi ya da omurgada hareket limitasyonuna sebep olacak cerrahi geçirmiş olan,
- Nörolojik ve/veya Vestibuler ve/veya Romatolojik hastalık varlığına sahip olan,
- Üst ekstremiteye ait fraktür hikayesi olan,
- Test sırasında problem oluşturabilecek diyabetes mellitus, hipertansiyon, kardiovasküler ve kronik solunum hastalığına sahip olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya toplamda dominant taraftan RM cerrahisi geçiren 33 birey ve sağlıklı 33 birey dahil edildi ve değerlendirmeye alındı. Çalışma grubunda, 1 bireyin test pozisyonlarını alamaması ve kontrol grubunda 1 bireyin zamansızlık sebebiyle testi yarım bırakmasından dolayı toplamda 2 birey çalışma dışı bırakıldı. Sonuç olarak, çalışma grubunda 32 birey ve kontrol grubunda 32 birey olacak şekilde çalışma tamamlandı (Şekil 3.1).

Çalışma grubuna dahil edilen, aynı ortopedist hekim tarafından tek sıra/çift sıra tamir, akromioplasti ve/veya tenodez işlemi yapılmış olan 32 birey, etik onayı alınmış bir çalışma kapsamında, cerrahi sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon programı içerisine aldığımız hasta popülasyonumuzdan çalışmaya dahil edilme kriterlerine göre randomize olarak seçildi. RM cerrahisi geçiren tüm bireyler

postoperatif 0-4 hafta arasında omuz askısı ile immobilizasyon sürecine alındı. Bu süreçte bireylere toplam 10 seans verildi ve tarafımızca pasif ve aktif yardımcı NEH egzersizleri uygulandı. Postoperatif 4. haftanın sonunda aktif NEH ve hafif dirençli NEH egzersizlerini içeren ev egzersiz programı verilerek takibi uygun görüldü.



Şekil 3.1. Akış diyagramı.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen bireylerin sosyodemografik bilgileri ve tıbbi özgeçmişleri, omuz fonksiyonel performansı, propriosepsiyon duyusu, omuzun fonksiyonel durumu, total üst ekstremité kas kuvveti, eklem hareket açıklığı, skapular kasların endüransı, skapular diskinezi, postüral stabilite, spinal postür ve mobilite sırasıyla aşağıdaki form ve testler ile değerlendirildi.



1. Değerlendirme Formu
2. El ve Boyun / Omuz / Kol Bölgesinde Fonksiyonel Yetersizlik testi (Functional Impairment Test-Head and Neck, Shoulder, Arm (FIT-HaNSA))
3. Proprioepsiyon Değerlendirmesi
4. Modifiye Constant Murley Skoru
5. Üst Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlendirmesi
6. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi
7. Skapular Kas Endurans Testi
8. Gözlemsel Skapular Diskinezi Testi
9. Fonksiyonel Uzanma Testi
10. Spinal Postür ve Mobilite Değerlendirmesi

Tüm değerlendirmeler arasında bireylerin dinlenmesi için ortalama 3 dk ara verildi. Özellikle FIT-HaNSA testinden sonra verilen süre ortalama 10 dk olacak şekilde bireyin durumuna göre uzatıldı. Her bireyin değerlendirmesi 75 dk ile 90 dk arasında sürdü.

### **3.2.1.1. Değerlendirme formu**

Bireylerin sosyodemografik ve fiziksel özellikleri ile ilgili olarak; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ, eğitim durumu, dominant ekstremitte bilgileri hasta değerlendirme formu kullanılarak değerlendirildi. Bireylerin boy uzunluğu metre (m), vücut ağırlığı kilogram (kg) cinsinden ve VKİ  $\text{kg/m}^2$  formülü kullanılarak kaydedildi (EK-3).

Tıbbi özgeçmişleriyle ilgili olarak; hastalık hikayesi, omuza ait bir travmaya maruz kalma durumu; eğer travma söz konusu ise nasıl bir travma olduğu, ortopedist tarafından bildirilen rutin cerrahi prosedür içeriği, cerrahi sonrası erken dönemde tarafımızdan uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon programına katılma durumu, sistemik hastalık varlığı, özgeçmiş, soygeçmiş bilgileri alınarak değerlendirme formuna kaydedildi.

### **3.2.1.2. El ve Boyun, Omuz, Kol Bölgesinde Fonksiyonel Yetersizlik testi (Functional Impairment Test-Head and Neck, Shoulder, Arm (FIT-HaNSA))**

FIT-HaNSA, omuza ait fonksiyonel performansı değerlendirmek amacıyla tasarlanan, baş üstü iş ve kaldırma aktivitelerini simüle eden 3 görevden oluşan bir test bataryasıdır (108, 109). MacDermid ve ark. (110) tarafından 2006 yılında geliştirilen testin omuz patolojilerinde güvenilirlik ve geçerliliği, Kumta ve ark. (111) tarafından yapılmıştır. Test ticari donanım malzemelerinden veya tahta gibi özel yapım malzemelerinden üretilebilir (110). Test materyalinin boyutları, raf uzunlukları, cıvata genişlikleri gibi yapısal özellikleri, testi geliştiren araştırmacılar tarafından açıkça belirtilmiştir. Bu tez çalışmasında kullanılan test materyali, çelik ve tahta yapı malzemeleri kullanılarak uygun boyutlarda inşa edilmiştir.

#### **1. görev ve 2. görev**

Birinci görev, bireyin bel seviyesindeki uzanma ve kaldırma aktivitesini, ikinci görev ise göz hizasındaki uzanma ve kaldırma aktivitesini temsil eder (110). Birinci görevde raflar, bireyin bel hizasına ve bunun 25 cm üzerine; ikinci görevde, bireyin göz hizasına ve bunun 25 cm altına yerleştirildi. Her iki görevde, her biri 1 kg olan 3 kavanoz, altta bulunan rafa birbirinden 10 cm uzağa yerleştirildi. Bir metronom vasıtasıyla hareketin hızı standartlaştırıldı ve bireyden metronomun 2 vuruşunda bir kaldırma aktivitesini yapması istendi. Metronom dakikada 60 vuruşluk hızla çalıştı (1. vuruş=kavrama, 2. vuruş= kaldırma ve yerleştirme). Bireye metronoma uyumlu olacak şekilde öncelikle değerlendirilen omuza yakın olan kavanozdan başlaması daha sonra 2. ve 3. kavanozu sırasıyla üst rafa yerleştirmesi talimatı verildi. Üst rafa yerleştirme işleminden sonra 1. kavanozdan başlayarak üst raftan alt rafa 3 kavanozu sırayla yerleştirmesi söylendi (Fotoğraf 3.1). Her iki görev için maksimum 5 dk (300 sn) süre ile devam etmesi istendi ve kronometre kullanılarak bu işlemi sürdürebildiği süre sn cinsinden kaydedildi.

### 1. görev ve 2. görev başlangıç pozisyonu

Birey, ayaklar omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta durdu. Dirsekler 90° fleksiyonda ve gövde yanında iken parmak uçları alttaki rafa değebilecek mesafede konumlandı.



Fotoğraf 3.1. FIT-HaNSA testi 1. ve 2. görev: A) Bel seviyesindeki 1. görev, B) Göz hizasındaki 2. görev.

### 3. görev

Üçüncü görev sürdürülebilir baş üstü aktiviteyi temsil eder (111). Üçüncü ve son görevde bireyin göz hizasına, rafa dik olacak şekilde bir plaka yerleştirildi. Plakalar üzerinde 2 adet cıvata bulunmaktaydı. Bireye, cıvataları vidalamak, çıkarmak ve bağlantı plakasındaki 3 delik arasında yer değiştirmek için her iki

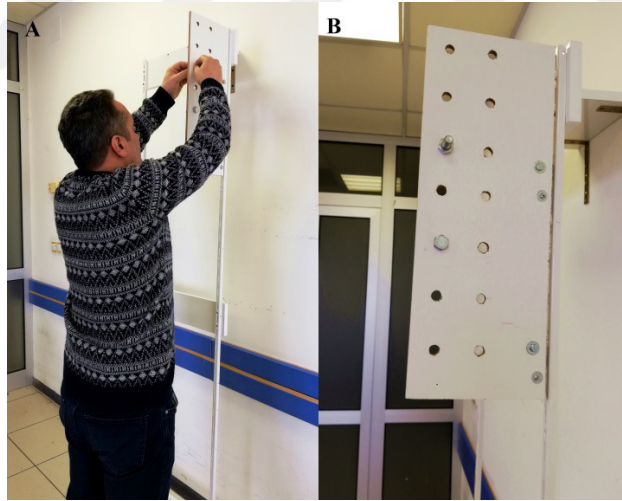
kolunu sürekli kullanması talimatı verildi (Fotoğraf 3.2). Cıvataları delikler arasında yer değiştirme işlemi belirli bir paternde gerçekleşti.

- Patern: 1. entikteki cıvata 2. entiğe,  
3. entikteki cıvata 1. entiğe,  
2. entikteki cıvata 3. entiğe taşındı.

### 3. görev başlangıç pozisyonu

Birey ayakları omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta durdu. Vidalama işlemi sırasında bireyin çok fazla yukarıya uzanmasını engellemek için ellerini yukarı kaldırdığında dirseklerin hafif fleksiyon pozisyonunda olması yeterliydi (111).

Testte raf yükseklikleri ayarlandığı sırada, bireylere yaklaşık 30 sn dinlenme arası verildi ve her görevin en fazla 300 sn (5dk)'de tamamlanması gerektiği söylendi.



Fotoğraf 3.2. FIT-HaNSA testi 3. görev: A) Başuşt seviyedeki 3. görev, B) Cıvataların konumu.

### Test sonlandırma kriterleri

- Bireyin durması veya test sırasında şiddetli ağrı meydana gelmesi,
- Metronomun 2 vuruşunda bir tekrarlı hareketin tamamlanmaması,

- Görevler sırasında geri bildirim yapıldığı halde gövde/vücut hareketlerinin kullanılması,
- Her görevin yapılma süresinin 300 sn'yi aşması,
- Yaralanma riski öngörülmesi durumlarında test sonlandırılırdı (108, 110, 111).

Testin her görev için hesaplaması; 1. Görev/300 sn X %100, 2. Görev/300 sn X %100, 3. Görev/300 sn X %100 formülü ile yapıldı. Testin toplam skoru, 3 görevin tamamlanması için harcanan sürelerin yüzdelik ortalaması alınarak kaydedildi.

### **3.2.1.3. Proprioepsiyon değerlendirilmesi**

Proprioepsiyon terimi, ilk olarak 1906 yılında Sherington tarafından tanımlanmıştır (112). Eklem ve ekstremitte pozisyonlarının biliçli ve bilinçsiz düzeyde algılanması olarak tanımlanan proprioepsiyon duygusu, glenohumeral eklem stabilizasyonu için önemlidir (113).

Eklem pozisyon duygusunun değerlendirilmesi, açı tekrarlama testi ile aktif-aktif yöntem kullanılarak yapıldı. Bu testte, omuzun normal eklem hareketini ölçmek için özel olarak tasarlanmış Goniometer Pro mobil uygulaması kullanıldı. Mobil uygulama IOS ve android telefonlara belli bir ücret karşılığında indirilmektedir. Bu uygulamaları çalıştıran telefonlarda eğim ölçer olarak kullanılabilen Gyro-Sensor sistem bulunmaktadır (114). Shin ve ark. (115)'nin aktif ve pasif omuz eklem hareket açıklığını değerlendirmek için akıllı telefon tabanlı bir eğim ölçer kullanarak yaptıkları çalışmada, internal rotasyon hariç tüm hareketlerde (ICC<0,70) güvenilirliğin yüksek olduğu (ICC>0,90) bildirilmiştir. Wellmon ve ark. (116) tarafından yapılan, Apple iPhone® 5, LG Android and Samsung® Galaxy SIII Android telefonları kullanılarak, Goniometer Pro uygulamasının güvenilirlik ve geçerliliği yapılmıştır.

Bu çalışmada, andriod işletim sistemine sahip telefon ile Goniometer Pro mobil uygulaması kullanılarak eklem pozisyon hissine bakıldı. Litaretür

incelendiğinde omuz propriosepsiyon duygusu 30°, 60°, ve 90° omuz elevasyonunda değerlendirilmiştir. Ayrıca RM rüptürlerinin artroskopik tamirinde deltoide girişim yapılması ve dikilen tendonun supraspinatusa ait olmasından dolayı 60° omuz abdüksiyon pozisyonu literatür ile uygun görülerek bu açıda test yapıldı. Test sessiz bir ortamda, kolçaksız ve sırt desteği olmayan bir sandalyede oturma pozisyonunda gerçekleşti. Test protokolünde, telefon kolun uzun eksenine paralel olacak şekilde bireyin dominant taraf ve non-dominant taraf humerusun orta noktasına bant aracılığıyla sabitlendi. Kol gövde yanında ve yere 90° dik olacak şekilde referans noktası alındı. Alınan referans noktası bireyin oturduğu sandalyenin kenarına el bileğinin medial tarafı temas edecek pozisyondaydı. Böylece, bireye bu noktanın hareketin başlangıç noktası olduğu öğretilti. Test ayrıntılı bir şekilde anlatıldıktan sonra bireyden kolunu aktif olarak yavaş bir şekilde yana doğru kaldırması istendi. Omuz abdüksiyon derecesi 60° olduğunda “DUR” kelimesini duyduğu anda durması ve o açıyı hissetmesi söylendi. Bu noktada 3 sn bekledikten sonra başlangıç pozisyonuna döndü. Ardından bireyden hissettiği açıya kolunu tekrar kaldırması istendi ve aradaki fark derece cinsinden kaydedildi (Fotoğraf 3.3). Bu açının 60°’den sapması Mutlak Açısal Hata (MAH) olarak kaydedildi. MAH hesabı için “MAH: |60 - ölçülen açı|” formülü kullanıldı. Ölçümler, her omuz için gözler açık ve gözler kapalı olarak 3'er kez tekrarlandı ve aritmetik ortalaması alındı. Elde edilen değer Ortalama Mutlak Açısal Hata (OMAH) olarak kaydedildi.



**Fotoğraf 3.3. Propriosepsiyon değerlendirmesi: A) Gözler açık-bilinçli propriosepsiyon değerlendirmesi, B) Gözler kapalı-bilinçsiz propriosepsiyon değerlendirmesi.**

#### 3.2.1.4. Modifiye Constant Murley Skoru

Modifiye Constant Murley Skoru, yaralanma veya cerrahi sonrası omuzun fonksiyonel durumunu değerlendirmek için 1987 yılında geliştirilmiştir (117). Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği 2016 yılında Çelik ve ark. (118) tarafından yapılmıştır . Bu skor sisteminde; omuza ait ağrı, GYA, NEH, ve kuvvet olmak üzere 4 alt parametre bulunmaktadır (119). Constant Skoru 100 puan üzerinden değerlendirilir; ağrı 15 puan, GYA 20 puan, NEH 40 ve kuvvet 25 puanı oluşturmaktadır. Yüksek puanlar, kaliteli omuz fonksiyonunu nitelendirmektedir (119). Constant Skorunun orijinal versiyonunda ağrı “yok”, “hafif”, “orta” ve “şiddetli” olarak sınıflandırılırken Modifiye Constant Skorunda ağrı Vizuel Analog Skalası (VAS) ile değerlendirilir.

Bu teste göre bireylerin 24 saatlik zaman diliminde yaşadıkları aktiviteye bağlı ağrı durumları sorgulandı. NEH, ağrısız aktif omuz fleksiyon, abdüksiyon, internal rotasyon, eksternal rotasyon açıları ölçülerek değerlendirildi. Diğer bir alt parametre olan kuvvet değerlendirmesi için dijital el kantarı kullanıldı. Bireye, ayakları omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta durması söylendi ve el bileği pronasyon, dirsek ekstansiyon, omuz 90° abdüksiyon pozisyonunda konumlandırıldı. Dijital el kantarının alt ucu yere sabitlendi, üst ucu esnemeyen bir bant aracılığıyla bireyin distal radius ve ulna seviyesinde el bileğine yerleştirildi (Fotoğraf 3.4). Bireyden kolunu yukarıya doğru maksimum kuvvetle 5 sn boyunca çekmesi istendi. Toplam 3 deneme yapıldı ve en yüksek puan kg cinsinden kaydedildi. Bireyin 90° omuz abdüksiyon test pozisyonunu alamadığı takdirde ve ölçüm sırasında şiddetli ağrı meydana geldiğinde test sonlandırılarak 0 puan verildi (118).



**Fotoğraf 3.4. Modifiye Constant Murley Skoru kuvvet değerlendirmesi.**

### **3.2.1.5. Üst ekstremite kas kuvveti değerlendirmesi**

Üst ekstremite kas kuvveti, Jamar el dinamometresi ile değerlendirildi. Jamar el dinamometresi, Amerikan El Terapistleri Derneği tarafından kabul edilen, elin kavrama kuvvetini ölçen ucuz ve klinik kullanımı basit bir ölçüm aracıdır (120). Jamar el dinamometresinin güvenilirlik ve geçerliliği 1984 yılında, Mathiowetz ve ark. (121) tarafından yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda, total üst ekstremite kas kuvvetinin geçerli bir değeri olarak kabul edilmektedir (122). Jamar el dinamometresi, üst ekstremite kas kuvvetiyle paralellik gösteren kavrama kuvvetini kg/N cinsinden ölçmektedir.

Test, dominant ve nondominant tarafta ölçüm yapılarak gerçekteştirildi. Ölçümleri standardize edebilmek adına, 5 farklı kavrama açısına sahip dinamometrenin orta değerde olan 3. kavrama açısı kullanıldı. Bireyin değerlendirilen ekstremitesi, omuz addüksiyon, dirsek 90° fleksiyon, önkol ve el bileği semipronasyonda olacak şekilde pozisyonlandı. Ardından dinamometreyi mümkün olduğu kadar fazla sıkması söylendi (Fotoğraf 3.5). Bu pozisyonda 3 deneme yapıldı ve denemeler arası 15-20 sn, 2 kol arası ölçümde 1 dk dinlenme verildi. Denemeler sırasında sözel cesaretlendirmeler yapıldı (120). Her 3 denemenin ortalaması alınarak kg/N cinsinden kaydedildi.





**Fotoğraf 3.5. Jamar el dinamometresi ile ölçüm pozisyonu.**

#### **3.2.1.6. Eklem hareket açıklığı değerlendirmesi**

Omuz eklem hareket açıklığının objektif ölçümünde, güvenilir ve geçerli bir araç olan, universal gonyometre kullanıldı (123). Üst ekstremitte gonyometrik ölçümünün güvenilirlik ve geçerliliği 1978 yılında, Boone ve ark. (124) tarafından yapılmıştır. Bireyler sırtüstü yatış pozisyonunda iken pivot nokta palpe edilerek aktif omuz fleksiyon, abdüksiyon, internal rotasyon ve eksternal rotasyon ölçümü yapıldı. Eklem hareket açıklığı derece cinsinden kaydedildi. Eklem hareket açıklığının normal değerleri Kendall'a göre belirlenen omuz fleksiyonu ve abdüksiyonu 0°-180°, internal rotasyonu 0°-70°, eksternal rotasyonu 0°-90° açısal aralık değerleri kabul edildi (125).

#### **3.2.1.7. Skapular kas endurans testi**

Skapular kas endurans testi, serratus anterior ve trapez kaslarının enduransını değerlendirmek için kullanıldı (126). Bireyden, omuz ve dirsekleri 90° fleksiyon pozisyonunda olacak şekilde ayakta durması istendi. Bireyin test pozisyonunu koruması için dirseklerinin arasına farklı uzunluktaki tahta çubuklardan uygun olanı seçilerek yerleştirilirdi ve eline 1kg/10N direncinde bir dinamometre verildi. Bu pozisyonda, bireyden 1kg/10N direncindeki dinamometreyi iki eliyle omuzlarını

eksternal rotasyona getirerek çekmesi ve bu kuvveti koruması istendi (Fotoğraf 3.6). 90° omuz fleksiyon açısının bozulması, dirsekler arasındaki tahtanın düşmesi, test pozisyonunun korunmaması veya bireyin şiddetli rahatsızlık hissetmesi durumunda test sonlandırıldı. Sonuçlar kronometre ile sn cinsinden kaydedildi.



**Fotoğraf 3.6. Skapular kas endurans testi.**

### **3.2.1.8. Gözlemsel skapular diskinezi testi**

Gözlemsel skapular diskinezi testi, skapular diskinezi varlığını belirlemek için kullanılan dinamik görsel temelli bir testtir (127, 128).

Test sırasında, bireyden üzerindeki kıyafetleri çıkartması ve sırtını dönerek ayakta durması istendi. Her iki eline yarım kg ağırlık verildi. Bireyden, kollar gövde yanından başlayarak skapular planda her iki kolunu yana ve yukarıya doğru kaldırması (180° abdüksiyon) ve son noktaya ulaştıktan sonra kollarını yavaşça başlangıç noktasına indirmesi istendi. Bilateral omuz abdüksiyon hareketinin eş zamanlı ve tam eklem hareket açıklığında olmasına dikkat edildi. Birey, hareketi 3 kez tekrar etti ve video kamera ile incelenmek üzere kayıt altına alındı. Kibler ve ark. (128) tarafından belirtilen skapular diskinezi klinik değerlendirme sistemi kullanılarak Tip 1 (inferior köşe), Tip 2 (medial kenar), Tip 3 (superior kenar) ve Tip 4 (simetrik skapulohumeral) şeklinde sınıflandırıldı. Ancak çalışmaya dahil edilen

birey sayısının azlığı nedeniyle diskinezi bulunan tip 1, tip 2 ve tip 3 skapulalar tek grup altında toplanarak skapular diskinezinin varlığı ve yokluğuna göre istatistiksel analiz yapıldı.

### **3.2.1.9. Fonksiyonel uzanma testi**

RM rüptürlerinin bir kısmının, zayıf postüral stabilite ile ilişkili düşme gibi travmatik olaylar sonucunda meydana gelmesi ve omuz eklemının postüral stabilite kayıplarını kompanse etmesinden dolayı cerrahi sonrası dominant taraf üst ekstremite fonksiyonu sırasındaki postüral stabiliteyi değerlendirmek için fonksiyonel uzanma testi tercih edildi.

Fonksiyonel uzanma testi, 1990 yılında Duncan ve ark. (129) tarafından geliştirilmiştir. Fonksiyonel uzanmayı kol uzunluğunun ötesinde ulaşılabilir maksimum mesafe olarak tanımlayan hızlı, basit ve tek görevli dinamik bir testtir. (129, 130). Testin yapıldığı duvara bireylerin omuz yüksekliğine göre ayarlanabilen 100 cm'lik çelik bir cetvel yerleştirildi. Bireye, dominant tarafı duvar kenarında olacak şekilde ayakta durması söylendi. Bu pozisyonda bireyden dominant kolunu 90° fleksiyona (akromion hizasına) kaldırması ve elini yumruk yaparak kolunu duvara temas ettirmeden, topuk yerden kalkmadan ve adım atmadan uzanabildiği son noktaya kadar uzanması istendi (Fotoğraf 3.7). Öne uzanma sırasında kolun yere paralelliğinin bozulmamasına ve gidebildiği son noktada 5 sn durması gerekliliğine dikkat edildi. Bireyin 3. parmağın metakarpal başı referans alınarak başlangıç ve bitiş noktası arasındaki mesafe cm cinsinden kaydedildi.



Fotoğraf 3.7. Fonksiyonel uzanma testi.

### 3.2.1.10. Spinal postür ve mobilite değerlendirmesi

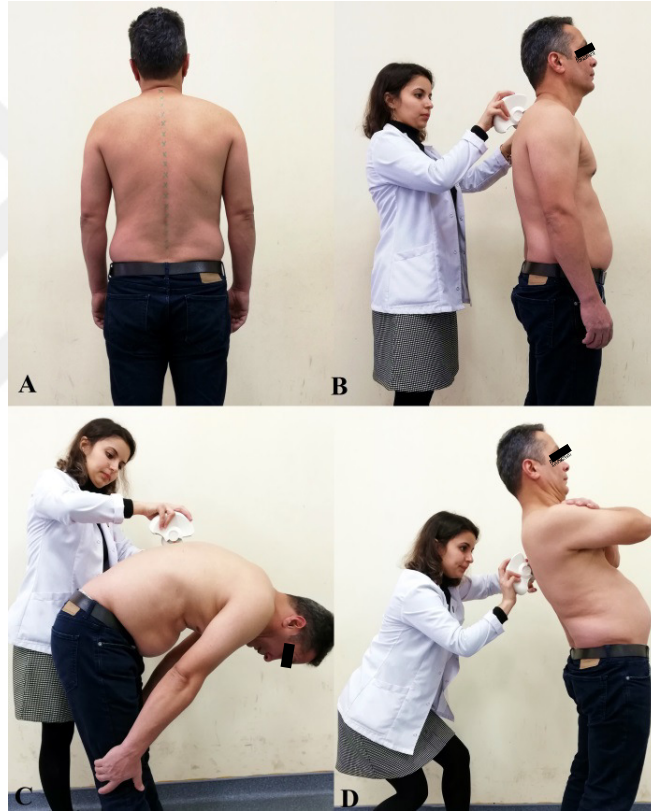
Spinal postür değerlendirmesi, spinal hareket aralığını ve intersegmental açıları noninvaziv şekilde ölçen, bilgisayar destekli elektronik ölçüm cihazı olan Spinal Mouse (IDIAG M360) ile yapıldı (131). Spinal Mouse cihazının güvenilirlik ve geçerliliği, 2004 yılında Mannion ve ark. (132) tarafından yapılmıştır.

Tüm ölçümler cihazın kullanım kılavuzunda belirtilen prosedüre uygun şekilde ve aynı sırada gerçekleştirildi. Spinal postür ve mobilite değerlendirmesi sagittal düzlemde yapıldı. Spinal postür ve mobilite verilerinin eş zamanlı olarak aktarıldığı bilgisayar, değerlendiren kişinin görebileceği konuma ve uzaklığa yerleştirildi. Gerekli bilgilendirme yapıldıktan sonra bireyden boyun bölgesinden sakruma kadar açık olacak şekilde üzerindeki kıyafetleri çıkartılması istendi. C7 ve S3 prosesus spinosuslar palpe ederek cilt kalemi ile işaretlendi. Ardından test prosedürüne uygun pozisyonlarda spinal mouse cihazı C7 den başlayarak S3 prosesus spinosusa kadar sabit bir hızla kaydırıldı. Sagittal düzlemde, 3 farklı pozisyonda ölçümler alındı (133).

1. Ayakta dik duruş pozisyonunda, bireylerden kollarını gövde yanına almaları, karşıya bakmaları ve her iki ayağına eşit ağırlık aktarmaları,
2. Maksimum fleksiyon pozisyonunda, bireylerden omurgalarını mümkün olduğu kadar fleksiyona getirerek öne doğru eğilmeleri ve dizlerini düz tutmaları,

3. Maksimum ekstansiyon pozisyonunda, bireylerden kollarını önde çaprazlayarak mümkün olduğu kadar gövdelerini arkaya ekstansiyon pozisyonuna getirmeleri ve dizlerini düz tutmaları istendi (Fotoğraf 3.8).

Spinal mobilite değerleri için, maksimum fleksiyon ve maksimum ekstansiyon pozisyonunda yapılan ölçüm sonuçları kaydedildi. Spinal Mouse'dan bilgisayara aktarılan veriler analiz edildi ve her pozisyonda segmental hareket açısı, torakal eğrilik, lumbal eğrilik, sakrum-kalça açısı ve gövde eğim açısı olan inklınasyon açısı hesaplanarak kaydedildi (132).



**Fotoğraf 3.8. Spinal Mouse ile değerlendirme A) Prosesus spinosusların işaretlenmesi, B) Dik duruş pozisyonu, C) Maksimum fleksiyon pozisyonu, D) Maksimum ekstansiyon pozisyonu.**

### 3.3. Verilerin Analizi

Veriler SPSS 24.0 (SPSS 24 for Windows, Armonk, NY: IBM Corp) paket programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma

uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelendi. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Bağımsız Gruplarda t testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımlı grup farklılıkların karşılaştırılmasında Bağımlı Gruplarda t testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımlı grup farklılıkların karşılaştırılmasında Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi kullanıldı. Ayrıca sürekli değişkenlerin arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon analiziyle ve kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise Ki kare analizi ile incelendi. Omuzun fonksiyonel performansını etkileyen faktörler Lineer Regresyon Analizi ile incelendi. Tüm analizlerde  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## 4.BULGULAR

Çalışmaya, dominant taraf üst ekstremiteden artroskopik RM cerrahisi geçiren 32 birey ve sağlıklı 32 birey olmak üzere toplamda 64 birey dahil edildi.

Bireylerin yaş, boy ve VKİ değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ). Çalışma grubunun yaş ve VKİ değerleri kontrol grubuna göre yüksek olduğu, çalışma grubunun boy uzunluğu değerlerinin ise kontrol grubuna göre düşük olduğu görüldü ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1. Bireylerin fiziksel özellikleri.**

	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	test değeri	p
	(n=32)	(n=32)		
	X ± S.S	X ± S.S		
Yaş (yıl)	57,19 ± 6,49	52,44 ± 7,06	z=-2,623	0,009*
Boy uzunluğu (m)	1,58 ± 0,09	1,65 ± 0,08	t=-2,723	0,008*
Vücut ağırlığı (kg)	80 ± 9,77	75,86 ± 13,64	t=1,394	0,168
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	32,02 ± 4,27	27,97 ± 4,29	t=3,791	0,0001*

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; t: Bağımsız Gruplarda t Testi test değeri; z: Mann Whitney U Testi test değeri

Bireylerin sosyodemografik bilgileri ve tıbbi özgeçmişleri gruplar arasında karşılaştırıldığında; Hipertansiyon ve travma durumu hariç diğer tüm parametrelerin benzer olduğu görüldü ( $p>0,05$ ). Çalışma grubunda HT ve travma varlığına sahip birey sayısının kontrol grubuna göre fazla olduğu saptandı ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.2) .

**Tablo 4.2. Bireylerin sosyodemografik ve tıbbi özgeçmişleri.**

		<b>Çalışma grubu (n=32)</b>	<b>Kontrol grubu (n=32)</b>	<b>test değeri</b>	<b>p</b>
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	21 (%65,63)	13 (%40,63)	$\chi^2=4,016$	0,045*
	Erkek	11 (%34,38)	19 (%59,38)		
<b>Eğitim Durumu</b>	Okuryazar Değil	3 (%9,38)	0 (%0)	$\chi^2=8,281$	0,082
	İlkokul	20 (%62,5)	14 (%43,75)		
	Ortaokul	2 (%6,25)	4 (%12,5)		
	Lise	4 (%12,5)	8 (%25)		
	Üniversite	3 (%9,38)	6 (%18,75)		
<b>Sigara Tüketimi</b>	Yok	25 (%78,13)	25 (%78,13)	$\chi^2=0$	1
	Var	7 (%21,88)	7 (%21,88)		
<b>Alkol Tüketimi</b>	Yok	30 (%93,75)	29 (%90,63)	$\chi^2=0,217$	0,641
	Var	2 (%6,25)	3 (%9,38)		
<b>Dominant Taraf</b>	Sağ	31 (%96,88)	32 (%100)		-
	Sol	1 (%3,13)	0 (%0)		
<b>Cerrahi Tipi</b>	Sağ Rotator Cuff Tamiri, Akromioplasti, Tenotomi	31 (%96,88)	-		-
	Sol Rotator Cuff Tamiri, Akromioplasti, Tenotomi	1 (%3,13)	-		
<b>Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon Programına Katılma Durumu</b>	Hayır	0 (%0)	-		-
	Evet	32 (%100)	-		
<b>HT</b>	Yok	20 (%62,5)	27 (%84,38)	$\chi^2=3,925$	0,048*
	Var	12 (%37,5)	5 (%15,63)		
<b>DM</b>	Yok	27 (%84,38)	25 (%78,13)	$\chi^2=0,41$	0,522
	Var	5 (%15,63)	7 (%21,88)		
<b>KH</b>	Yok	28 (%87,5)	31 (%96,88)	$\chi^2=1,953$	0,162
	Var	4 (%12,5)	1 (%3,13)		
<b>Travma Durumu</b>	Yok	11 (%34,38)	32 (%100)	$\chi^2=31,256$	0,0001*
	Var	21 (%65,63)	0 (%0)		
<b>Travma Çeşidi</b>	Kol Üzerine Düşme	14 (%66,67)	0 (%0)		-
	Ani Ağır Kaldırma	5 (%23,81)	0 (%0)		
	Fırlatma Aktiviteleri	1 (%4,76)	0 (%0)		
	Ani İtme Hareketi	1 (%4,76)	0 (%0)		

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\chi^2$ : Ki-Kare Analizi test değeri; HT: Hipertansiyon; DM: Diyabetes Mellitus; KH:Kalp hastalığı

Bireylerin artroskopik RM tamiri sonrası değerlendirmeye alınma zamanı incelendiğinde; postoperatif 12. hafta ile postoperatif 74. hafta arasında olduğu görüldü (Tablo 4.3).



**Tablo 4.3. Bireylerin postoperatif değerlendirmeye alınma zamanı.**

	Çalışma Grubu (n=32)	
	X ± S.S	Med (min–maks)
Postoperatif Süre (Hafta)	38,56 ± 18,32	38 (12-74)

X: Aritmetik Ortalama; S.S: Standart Sapma; Med: Ortanca; min–maks: En büyük-en küçük değer

Omuzun fonksiyonel performansı incelendiğinde; FIT-HaNSA test sonuçları çalışma grubunda daha düşük olacak şekilde gruplar arasında fark bulundu ( $p<0,05$ ). (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4. Gruplar arası fonksiyonel performans yüzdelerinin karşılaştırılması.**

FIT-HaNSA	Çalışma Grubu (n=32)	Kontrol Grubu (n=32)	test değeri	p
	X ± S.S	X ± S.S		
FIT-HaNSA 1. Görev (%)	%62,7 ± 33,94	%96,49 ± 12,49	z=-4,535	0,0001*
FIT-HaNSA 2. Görev (%)	%39,76 ± 27,18	%77,58 ± 28,88	z=-4,71	0,0001*
FIT-HaNSA 3. Görev (%)	%58,02 ± 25	%84,03 ± 26,27	z=-3,626	0,0001*
FIT-HaNSA Toplam (%)	%53,49 ± 25,06	%86,03 ± 15,66	z=-4,807	0,0001*

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; z: Mann Whitney U Testi test değeri; FIT-HaNSA: El ve Boyun, Omuz, Kol Bölgesinde Fonksiyonel Yetersizlik testi

Bireylerin omuz eklemi pozisyon hissi karşılaştırıldığında; dominant ve nondominant tarafta gözler açık olarak değerlendirilen bilinçli propriosepsiyon duyusuna ait değerlerde çalışma ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Ancak gözler kapalı olarak değerlendirilen bilinçsiz propriosepsiyon duyusunun çalışma grubunda, kontrol grubuna göre zayıf olduğu bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.6).

Grup içinde omuz eklemi propriosepsiyon duyusu karşılaştırıldığında; çalışma ve kontrol gruplarında gözler açık ve gözler kapalı olarak değerlendirilen propriosepsiyon duyusunda dominant ve nondominant taraf arasında anlamlı bir fark gözlenmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5. Gruplar arası ve grup içi propriosepsiyon duyusunun karşılaştırılması.**

Açı Tekrarlama Testi		Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	test değeri	p
		(n=32)	(n=32)		
		X ± S.S	X ± S.S		
Gözler	DT OMAH	3,75 ± 2,92	2,82 ± 1,8	z1=-0,938	0,348
Açık	N-DT OMAH	3,99 ± 2,08	3,75 ± 2,31	z1=-0,578	0,563
(%)	Grup içi p/(test değeri)	0,63 (t2=-0,487)	0,082 (t2=-1,799)		
Gözler	DT OMAH	3,58 ± 2,4	2,51 ± 2,15	z1=-2,026	0,043*
Kapalı	N-DT OMAH	3,73 ± 1,93	2,75 ± 1,76	z1=-2,314	0,021*
(%)	Grup içi p/(test değeri)	0,703 (t2=-0,384)	0,623 (t2=-0,496)		

\*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; z1: Mann Whitney U Testi test değeri; t2: Bağımlı Gruplarda t Testi test değeri; DT: Dominant taraf; N-DT: Non-dominant taraf; OMAH: Ortalama mutlak açısal hata

Bireylerin omuza ait fonksiyonel durumu karşılaştırıldığında; Modifiye Constant Murley Skorunun toplam değerinin, alt parametrelerinden olan ağrı, GYA, kol hareketleri, kuvvet değerlerinin çalışma ve kontrol grupları arasında farklı olduğu saptandı (p<0,05). Çalışma grubunun Modifiye Constant Murley Skoruna ait tüm parametre değerlerinin kontrol grubuna göre düşük olduğu bulundu (p<0,05) (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6. Gruplar arası omuzun fonksiyonel durumuna ait parametrelerin karşılaştırılması.**

Modifiye Constant Murley Skoru	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	test değeri	p
	(n=32)	(n=32)		
	X ± S.S	X ± S.S		
MCMS Toplam	67,65 ± 13,29	89,21 ± 6,52	t=-8,238	0,0001*
MCMS Ağrı	11,53 ± 3,56	14,75 ± 1,02	z=-4,82	0,0001*
MCMS GYA	15,53 ± 4,21	20 ± 0	-	0,0001*
MCMS Hareket	30,94 ± 7,9	37,69 ± 2,33	z=-4,41	0,0001*
MCMS Kuvvet	9,65 ± 4,42	16,78 ± 6,21	z=-4,44	0,0001*

\*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; t: Bağımsız Gruplarda t Testi test değeri; z: Mann Whitney U Testi test değeri; MCMS: Modifiye Constant Murley Skoru; GYA: Günlük yaşam aktiviteleri

Bireylerin total üst ekstremite kas kuvvetlerinin çalışma ve kontrol grupları arasında farklı olduğu bulundu (p<0,05). Çalışma grubunda, hem dominant hem de nondominant taraf total üst ekstremite kas kuvvetinin kontrol grubuna göre düşük olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 4.7).

Grup içinde total üst ekstremite kas kuvvetleri karşılaştırıldığında; çalışma grubunun total üst ekstremite kas kuvvetinin dominant taraf ve nondominant tarafta benzer olduğu bulunurken (p>0,05) kontrol grubunda, dominant taraf total üst

ekstremitte kas kuvvetinin nondominant tarafa göre yüksek olduğu görüldü ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7. Gruplar arası ve grup içi total üst ekstremitte kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması.**

Jamar El Dinamometresi	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	test değeri	p
	(n=32)	(n=32)		
	X ± S.S	X ± S.S		
DT Jamar Skoru (kg/N)	28,63 ± 8,44	36,53 ± 8,11	z1=-3,721	0,0001*
N-DT Jamar Skoru (kg/N)	28,27 ± 7,78	34,53 ± 8,67	t1=-3,04	0,003*
Grup içi p/(test değeri)	0,542 (t2=0,617)	0,002* (t2=3,306)		

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; t1:Bağımsız Gruplarda t Testi test değeri; z1: Mann Whitney U Testi test değeri; t2: Bağımlı Gruplarda t Testi test değeri; DT: Dominant taraf; N-DT: Non-dominant taraf

Bireylerin NEH açıl değerleri incelendiğinde; çalışma grubunda dominant taraf fleksiyon, internal rotasyon ve eksternal rotasyon açılarının kontrol grubundan düşük olduğu saptandı ( $p<0,05$ ). Ancak nondominant tarafın tüm NEH açıl değerlerinin, gruplar arasında benzer olduğu bulundu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8).

Grup içinde NEH açıl değerleri karşılaştırıldığında; çalışma grubunda dominant taraf omuz abduksiyon, internal rotasyon ve eksternal rotasyon açıları nondominant ölçüm değerlerine göre düşük olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Kontrol grubunda ise sadece dominant taraf internal rotasyon açısının nondominant taraf ölçüm değerine göre düşük olduğu saptandı ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8. Gruplar arası ve grup içi omuz eklemi NEH açıl değerlerinin karşılaştırılması.**

NEH	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	test değeri	p
	(n=32)	(n=32)		
	X ± S.S	X ± S.S		
DT Fleksiyon (°)	170 ± 13,85	175,94 ± 9,02	z1=-2,142	0,032*
N-DT Fleksiyon (°)	173,59 ± 8,82	175,31 ± 9,83	z1=-1,097	0,273
Grup içi p/(test değeri)	0,085 (z2=-1,724)	0,194 (z2=-1,3)		
DT Abdüksiyon (°)	169,53 ± 18,33	174,53 ± 13,99	z1=-1,244	0,213
N-DT Abdüksiyon (°)	176,56 ± 10,43	176,72 ± 9,81	z1=-0,012	0,991
Grup içi p/(test değeri)	0,021* (z2=-2,312)	0,144 (z2=-1,461)		
DT-İnternal Rotasyon (°)	69,22 ± 19,35	78,13 ± 16,69	z1=-1,948	0,05*
N-DT İnternal Rotasyon (°)	84,53 ± 12,01	84,53 ± 10,95	z1=-0,182	0,856
Grup içi p/(test değeri)	0,0001* (z2=-3,818)	0,008* (z2=-2,663)		
DT Eksternal Rotasyon (°)	82,5 ± 12,51	90 ± 0	z1=-3,596	0,0001*
N-DT Eksternal Rotasyon (°)	89,53 ± 2,65	89,53 ± 2,65	z1=0	1
Grup içi p/(test değeri)	0,003* (z2=-2,943)	0,317 (z2=-1)		

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; z1: Mann Whitney U Testi test değeri; z2: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi test değeri; DT: Dominant taraf; N-DT: Non-dominant taraf

Bireylerin skapular endurans değerleri incelendiğinde; çalışma ve kontrol grupları arasında bir fark gözlenmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.9).

**Tablo 4.9. Gruplar arası skapular endurans değerlerinin karşılaştırılması.**

Skapular Kas Endurans Testi	Çalışma Grubu (n=32)	Kontrol Grubu (n=32)	test değeri	p
	X ± S.S	X ± S.S		
Skapular Endurans (sn)	30,79 ± 38,28	44,47 ± 35,28	z=-1,712	0,087

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; z: Mann Whitney U Testi test değeri

Bireylerin skapular diskineziye sahip olma durumları incelendiğinde çalışma ve kontrol grupları arasında fark olduğu saptandı ( $p<0,05$ ). Çalışma grubunun skapular diskinezi oranının kontrol grubuna göre yüksek olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). (Tablo 4.10).

**Tablo 4.10. Gruplar arası skapular diskinezi varlığının karşılaştırılması.**

Gözlemsel Skapular Diskinezi Testi	Çalışma Grubu (n=32)	Kontrol Grubu (n=32)	test değeri	p
	%	%		
Skapular Diskinezi (Var / Yok)	%100 / %0 32 / 0	%65,6 / %34,4 21 / 11	$\chi^2=13,283$	0,0001*

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\chi^2$ :Ki-kare Analizi test değeri

Bireylerin fonksiyonel uzanma değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında fark olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). Çalışma grubunun uzanma mesafesinin kontrol grubuna göre düşük olduğu görüldü ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.11).

**Tablo 4.11. Gruplar arası fonksiyonel uzanma değerlerinin karşılaştırılması.**

Fonksiyonel Uzanma Testi	Çalışma Grubu (n=32)	Kontrol Grubu (n=32)	test değeri	p
	X ± S.S	X ± S.S		
Fonksiyonel Uzanma (cm)	28,9 ± 5,27	34,1 ± 5,17	t=-3,982	0,0001*

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; t: Bağımsız Gruplarda t Testi test değeri

Bireylerin spinal postür açıları incelendiğinde; dik duruş pozisyonundaki torakal ve lumbal eğrilik açılarının çalışma grubunda kontrol grubuna göre yüksek olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). Maksimum fleksiyon pozisyonunda çalışma grubundaki sakrum-kalça ve lumbal eğrilik açılarının kontrol grubuna göre yüksek olduğu

saptandı ( $p<0,05$ ). Maksimum ekstansiyon pozisyonunda ise gruplar arasında bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.12).

**Tablo 4.12. Gruplar arası spinal postür değerlerinin karşılaştırılması.**

Spinal Mouse		Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	test değeri	p
		(n=32)	(n=32)		
		X ± S.S	X ± S.S		
DDP	Sakrum-kalça (°)	17,28 ± 9,56	14,09 ± 7,98	t=1,448	0,153
	Torakal eğrilik (°)	57,59 ± 10,91	49,72 ± 11,91	t=2,759	0,008*
	Lumbal eğrilik (°)	-35,84 ± 13,97	-29,94 ± 10,35	z=-2,568	0,01*
	İnklinasyon (°)	2,44 ± 3,07	2,06 ± 2,7	t=0,519	0,606
MFP	Sakrum-kalça (°)	73,09 ± 11,89	65,75 ± 9,43	t=2,738	0,008*
	Torakal eğrilik (°)	59,28 ± 9,11	57,25 ± 9,99	t=0,85	0,398
	Lumbal eğrilik (°)	13,47 ± 11,26	22,63 ± 11,11	t=-3,273	0,002*
	İnklinasyon (°)	99,16 ± 10,02	98,38 ± 7,77	t=0,349	0,729
MEP	Sakrum-kalça (°)	5,16 ± 14,87	1,31 ± 10,25	t=1,204	0,233
	Torakal eğrilik (°)	44,5 ± 12,91	40,09 ± 15,16	t=1,252	0,215
	Lumbal eğrilik (°)	-42,5 ± 16,1	-36,69 ± 11,94	t=-1,64	0,106
	İnklinasyon (°)	-18,94 ± 10,16	-16,06 ± 12,67	z=-0,572	0,567

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; t: Bağımsız Gruplarda t Testi test değeri; z: Mann Whitney U Testi test değeri; DDP: Dik duruş pozisyonu; MFP: Maksimum fleksiyon pozisyonu; MEP: Maksimum ekstansiyon pozisyonu

Bireylerin spinal mobilite açıları incelendiğinde; çalışma ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.13).

**Tablo 4.13. Gruplar arası spinal mobilite açılarının karşılaştırılması.**

Spinal Mouse		Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	test değeri	p
		(n=32)	(n=32)		
		X ± S.S	X ± S.S		
Mobilite Skoru	Sakrum-kalça (°)	67,94 ± 14,41	64,44 ± 12,72	t=1,03	0,307
	Torakal (°)	14,78 ± 10,89	17,16 ± 12,26	t=-0,819	0,416
	Lumbal (°)	55,97 ± 15,04	59,31 ± 15,63	t=-0,872	0,387
	İnklinasyon (°)	119,53 ± 11,73	118,25 ± 9,63	t=0,478	0,634

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; t: Bağımsız Gruplarda t Testi test değeri

Omuzun fonksiyonel performansı ile diğer değişkenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde; çalışma grubunda, omuzun fonksiyonel performansı ile total üst ekstremité kas kuvveti arasında pozitif yönde kuvvetli düzeyde bir ilişki olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Aynı şekilde, çalışma grubunda omuzun fonksiyonel performansı ile skapular endurans, Modifiye Constant Murley skorunun kuvvet alt parametresi ve toplam skoru ile pozitif yönde orta düzeyde ilişki olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). Kontrol

grubunda ise omuzun fonksiyonel performansı ile diğer değişkenler arasında bir ilişki tespit edilmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.14).

**Tablo 4.14. Omuzun fonksiyonel performansı ile ilişkili faktörlerin incelenmesi.**

Değerlendirme zamanı		Çalışma Grubu (n=32)		Kontrol Grubu (n=32)	
		FIT-HaNSA		FIT-HaNSA	
		p	test değeri	p	test değeri
NEH	Postoperatif Süre	0,186	r=0,240	-	-
	DT Fleksiyon	0,075	r=-0,319	0,181	r=-0,243
	DT Abdüksiyon	0,257	r=-0,207	0,493	r=-0,126
	DT İnternal Rotasyon	0,077	r=-0,317	0,863	r=0,032
	DT Eksternal Rotasyon	0,985	r=-0,003	0,97	r=-0,007
Üst Ekstremité Kas Kuvveti	DT Jamar Skoru	0,0001*	r=0,727	-	-
Propriosepsiyon Duyusu	DT GA OMAH	0,732	r=-0,063	0,311	r=-0,188
	DT GK OMAH	0,204	r=0,231	0,72	r=0,067
Postüral Stabilite	Fonksiyonel Uzanma	0,109	r=0,289	0,743	r=0,06
Skapular Kas Endüransı	Skapular Endürans	0,02*	r=0,438	0,22	r=0,223
MCMS	MCMS Toplam	0,009*	r=0,455	0,293	r=0,192
	MCMS Ağrı	0,071	r=0,323	0,456	r=-0,136
	MCMS GYA	0,082	r=0,312	-	-
	MCMS Hareket	0,359	r=0,168	0,262	r=0,204
	MCMS Kuvvet	0,0001*	r=0,673	0,234	r=0,217
Spinal Postür	DDP Sakrum-Kalça	0,597	r=-0,097	0,835	r=-0,038
	DDP Torakal Eğrilik	0,651	r=-0,083	0,701	r=-0,071
	DDP Lumbal Eğrilik	0,827	r=0,04	0,675	r=0,077
	DDP İnklinasyon	0,994	r=0,001	0,13	r=0,273
Spinal Mobilite	Sakrum-Kalça	0,881	r=0,027	0,337	r=-0,175
	Torakal	0,72	r=0,066	0,992	r=0,002
	Lumbal	0,65	r=-0,083	0,195	r=0,235
	İnklinasyon	0,778	r=-0,052	0,218	r=0,224

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı ilişki; r: Spearman Korelasyon Analizi test değeri; DT: Dominant taraf; DT GA: Dominant taraf gözler açık; DT GK: Dominant taraf gözler kapalı; OMAH: Ortalama mutlak açılma hatası; DDP: Dik duruş pozisyonu; MCMS: Modifiye Constant Murley Skoru; NEH: Normal eklem hareketi

Omuzun fonksiyonel performansı üzerine etkisi olan değişkenler incelendiğinde; çalışma grubunda dominant taraf total üst ekstremité kas kuvvetinin, skapular endüransın, Modifiye Constant Murley skorunun kuvvet alt parametresinin, ağrı alt parametresinin ve toplam skorunun omuzun fonksiyonel performansı üzerine etkisinin anlamlı ve pozitif yönde olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Kontrol grubunda ise omuzun fonksiyonel performansı üzerine herhangi bir değişkenin etkisi gözlemlenmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.15).

Çalışma grubunda; total üst ekstremitte kas kuvveti, omuzun fonksiyonel performansının %52,5'ini, skapular endurans %23,5'ini, Modifiye Constant Murley skorunun toplam değeri %27,3'ünü, Modifiye Constant Murley skorunun ağrı alt parametresi %13,7'sini, Modifiye Constant Murley skorunun kuvvet alt parametresi %50,5'ini açıkladığı tespit edildi (Tablo 4.15).

Analiz sonuçlarına göre, omuzun fonksiyonel performans üzerinde en kuvvetli değişkenlerin dominant taraf üst ekstremitte kas kuvveti ve Modifiye Constant Murley skorunun kuvvet alt parametresi olduğu saptandı (Tablo 4.15).



**Tablo 4.15. Omuzun fonksiyonel performansını etkileyen faktörlerin incelenmesi.**

		Çalışma Grubu (n=32)					Kontrol Grubu (n=32)				
		R kare	p	std.beta	%95 G.A Alt	%95 G.A Üst	R kare	p	std.beta	%95 G.A Alt	%95 G.A Üst
Değerlendirme zamanı	Postoperatif Süre	0,058	0,186	0,24	-0,167	- 0,823	-	-	-	-	-
	DT Fleksiyon	0,046	0,239	-0,214	-1,047	0,271	0,032	0,324	-0,18	-0,95	0,324
NEH	DT Abdüksiyon	0,038	0,284	-0,195	-0,767	0,233	0,003	0,75	-0,059	-0,482	0,351
	DT İnternal Rotasyon	0,12	0,052	-0,346	-0,902	0,004	0,02	0,438	0,142	-0,213	0,48
	DT Eksternal Rotasyon	0,006	0,678	0,076	-0,592	0,898	-	-	-	-	-
Üst Ekstremité Kas Kuvveti	DT Jamar Skoru	0,525	0,000*	0,725	1,39	2,916	0,09	0,096	0,3	-0,108	1,266
Propriosepsiyon Duyusu	DT GA OMAH	0,007	0,638	-0,087	-3,93	2,445	0,034	0,32	-0,184	-4,758	1,61
	DT GK OMAH	0,02	0,435	0,143	-2,366	5,354	0,03	0,354	0,172	-1,436	3,889
Postüral Stabilité	Fonksiyonel Uzanma	0,086	0,104	0,292	-0,304	3,084	0	0,961	-0,009	-1,158	1,103
Skapular Kas Endüransı	Skapular Endürans	0,235	0,009*	0,485	0,089	0,562	0,043	0,256	0,207	-0,07	0,254
MCMS	MCMS Toplam	0,273	0,002*	0,523	0,387	1,585	0,071	0,14	0,267	-0,222	1,503
	MCMS Ağrı	0,137	0,037*	0,371	0,172	5,054	0,031	0,338	-0,175	-8,359	2,959
	MCMS GYA	0,075	0,13	0,273	-0,509	3,76	-	-	-	-	-
	MCMS Hareket	0,029	0,355	0,169	-0,63	1,701	0,02	0,44	0,141	-1,529	3,425
	MCMS Kuvvet	0,505	0,000*	0,711	2,54	5,512	0,065	0,158	0,256	-0,264	1,553
Spinal Postür	DDP Sakrum-Kalça	0,04	0,272	-0,2	-1,482	0,433	0	1	0	-0,732	0,732
	DDP Torakal Eğrilik	0,006	0,673	-0,078	-1,033	0,676	0	0,936	0,015	-0,471	0,51
	DDP Lumbal Eğrilik	0,02	0,437	0,142	-0,407	0,918	0,007	0,652	0,083	-0,437	0,687
	DDP İnklinasyon	0,005	0,697	0,071	-2,454	3,622	0,04	0,27	0,201	-0,952	3,286
Spinal Mobilite	Sakrum-Kalça	0,004	0,744	0,06	-0,543	0,752	0,026	0,38	-0,161	-0,651	0,255
	Torakal	0,002	0,826	0,041	-0,764	0,95	0	0,98	0,005	-0,47	0,482
	Lumbal	0,001	0,871	-0,03	-0,671	0,571	0,078	0,122	0,279	-0,08	0,638
	İnklinasyon	0	0,992	0,002	-0,793	0,801	0,037	0,29	0,193	-0,281	0,909

\*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı etki; Std.beta: Standartlaştırılmış Beta katsayısı; %95 G.A Alt: %95 Güven Aralığı alt sınırı; %95 G.A Üst: %95 Güven Aralığı üst sınırı; Doğrusal Regresyon Analizi; NEH: Normal eklem hareketi; DT: Dominant taraf; DT GA: Dominant taraf gözler açık; DT GK: Dominant taraf gözler kapalı; OMAH: Ortalama mutlak açılma hatası; MCMS: Modifiye Constant Murley Skoru; DDP: Dik duruş pozisyonu



## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, artroskopik RM cerrahisi geçiren bireylerin sağlıklı bireylere kıyasla, omuz fonksiyonel performansının düşük olduğu, propiosepsiyon duyusunun ve omuz fonksiyonelliğinin olumsuz yönde etkilendiği, total üst ekstremite kas kuvvetinin, eklem hareket açıklığının az ve postüral stabilitenin zayıf olduğu, torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarının arttığı ve skapular diskinezi oranının yüksek olduğu bulundu. Ayrıca omuzun fonksiyonel performansının; total üst ekstremite kas kuvveti, skapular endurans ve omuz fonksiyonelliği ile ilişkili olduğu, fonksiyonel performans üzerine en kuvvetli değişkenin ise dominant taraf total üst ekstremite kas kuvveti ve omuzun fonksiyonel durumunun değerlendirildiği Modifiye Constant Murley skorunun kuvvet parametresi olduğu saptandı.

### 5.1. Bireylerin Sosyodemografik Bilgileri ve Tıbbi Özgeçmişleri

RM rüptürlerinin prevalansı, ortalama 40 yaşında başlangıç göstermekte ve görülme sıklığı yaşla beraber artmaktadır. Gumine ve ark., 60 yaş ve üzeri bireylerde tam kalınlıkta RM rüptürü görülme oranının 2 kat arttığını bildirmiştir (134). Benzer şekilde Yomomota ve ark. (135)'nin yaptıkları prevalans çalışmasında, semptomatik RM rüptürünün görülme sıklığının 40'lı yaşlarda %6,7, 50'li yaşlarda %12,8, 60'lı yaşlarda %25,6 ve 80'li yaşlarda ise %50 oranında arttığı bildirilmiştir. Çalışmamızda artroskopik RM cerrahisi geçiren bireylerin yaş ortalaması  $57,19 \pm 6,49$  yıldır ki bu da literatürde belirtilen RM rüptürünün görüldüğü yaş aralığı ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Obezite, birçok toplumda yaygın olarak görülen ve insidansı giderek artan bir sağlık problemidir. VKİ'nin  $30 \text{ kg/m}^2$  ve üzerinde olması obezite olarak tanımlanmaktadır. VKİ'nin  $25,1$  ile  $30 \text{ kg/m}^2$  arasında olması, RM rüptürünün oluşmasında önemli bir risk faktörüdür (84). Titchener ve ark. (86)'nın RM yaralanmalarının komorbiditesini araştırdıkları geniş çaplı çalışmada, yaş

ortalamaları 55 yıl olan RM yaralanmasına sahip 5000 ve sağlıklı 5000 kişi dahil edilmiştir. Sonuç olarak, RM yaralanmasına sahip bireylerin VKİ oranlarının sağlıklı bireylere göre yüksek olduğu bulunmuştur. Wendelboe ve ark. (136)'nın yaptıkları çalışmada ise, RM cerrahisi ile VKİ arasındaki ilişki araştırılmıştır. RM tamiri geçirmiş 311 birey ve 933 sağlıklı bireyin dahil edildiği bu çalışmanın sonucunda, RM cerrahisi geçirmiş 53-77 yaş aralığındaki kadın ve erkeklerin VKİ'lerinin yüksek olduğu ve artmış VKİ'nin RM cerrahisi ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda RM tamiri geçiren bireylerin VKİ  $32,02 \pm 4,27 \text{ kg/m}^2$  iken sağlık bireylerin  $27,97 \pm 4,29 \text{ kg/m}^2$  olduğu saptandı. RM tamiri geçiren bireylerin VKİ'lerinin sağlıklı bireylere oranla yüksek olması, yapılan çalışmaları destekler niteliktedir.

Sigara kullanımı, önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Sigaranın içerisinde bulunan nikotin ve karbonmonoksit maddeleri, hücrel oksijen metabolizmasını bozarak tendon iyileşmesini geçiktirmektedir. Dolayısıyla yumuşak doku ve kemik doku üzerine olumsuz etkilerinden dolayı sigara alışkanlığı ile RM rüptürü arasında doz ve zaman temelli bir ilişki vardır (5). Baumgarten ve ark. (137)'nin sigara alışkanlığının RM rüptürü ile ilişkisini inceledikleri çalışmada, RM rüptürüne sahip bireylerin, rüptüre sahip olmayan bireylere kıyasla sigara kullanım oranlarının daha fazla olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde Carbone ve ark. (138)'nin, RM rüptürüne sahip 408 birey ile yürüttükleri çalışmada, özellikle tam kalınlıkta RM rüptürünün sigara içenlerde, sigara içmeyenlere göre daha fazla görüldüğü ve günlük sigara sayısının artmasıyla rüptür büyüklüğünün de arttığı saptanmıştır. Fakat çalışmamızda her iki grupta sigara kullanan kişilerin sayısı aynıydı ve sigara kullanan kişi sayısının 7, kullanmayan kişi sayısının 25 olduğu bulundu. Baumgarten ve ark.'nın çalışması 584, Carnona ve ark.'nın çalışması ise 408 birey ile yürütülmüştür, dolayısıyla bu sayıların çalışmamızdaki birey sayısından oldukça fazla olduğu göz önüne alındığında, RM rüptürü ile sigara alışkanlığı arasında bir ilişki olmamasının sebebini açıklayabilir.

Alkol, içinde barındırdığı maddelerin doku ve kapiller üzerine toksik etkilerinden dolayı RM tendonlarının perfüzyonunu doğrudan etkileyen önemli bir

risk faktörüdür (139). Literatür incelendiğinde, RM yaralanmalarında alkol kullanım oranını araştıran iki çalışmaya rastlanmıştır. Titchener ve ark. (86) tarafından yapılan çalışmada, RM rüptürüne sahip bireyler ile sağlıklı bireyler arasında alkol kullanım oranlarının benzer olduğu bulunurken; Passaretti ve ark. (140) tarafından yapılan diğer çalışmada ise, RM rüptürüne sahip kadın ve erkeklerde alkol tüketiminin sağlıklı bireylere oranla fazla olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda, RM tamiri geçiren bireylerin 2'si, sağlıklı bireylerin 3'ü alkol tükettiğini bildirdi. Çalışmamızı yürüttüğümüz bölgenin sosyokültürel yapısı, alkol tüketim oranının düşüklüğünü ve iki grup arasında fark bulunmayışını açıklayabilir niteliktedir.

Sağlıklı RM tendonlarının ani ağır kaldırma, fırlatma veya düşme gibi travmatik olaylar sonucunda rüptüre olması "Codman'ın travma teorisi" ile açıklanmaktadır. Travmanın, tek başına akut bir şekilde tendonu rüptüre getireceği fikrinden ziyade altta yatan etyolojik faktörlerinde varlığıyla birlikte travmanın RM rüptürüne sebep olacağı bilinmektedir (141). Yapılan bir çalışmada, RM rüptürünün dominant kol ve travma hikayesi ile yakın ilişkili olduğu bildirilmiştir (135). Travma sonrası ağrıda zamanla bir artış ve omuz fonksiyonelliğinde hızlı bir düşüş meydana gelir. Aagaard ve ark. (69)'nın çalışmasında, omuz travması sonrası akut ağrı hikayesine sahip 18-75 yaş aralığındaki toplam 259 birey, MR görüntüleme yöntemiyle değerlendirilmiş ve sonucunda 52 bireye tam kalınlıkta RM rüptürü tanısı konulmuştur. RM rüptürüne sahip 52 bireyin; 30'u indirekt travma, 19'u direkt travma ve 3'ü kombine travmaya maruz kaldığı belirtilmiştir. Çalışmamızda artroskopik RM tamiri geçiren bireylerin travma hikayeleri literatürü destekler nitelikteydi. RM tamiri geçiren 32 bireyin 21'i travma sonrası omuz ağrısının başladığını ve zamanla giderek kötüleştiğini bildirdi. Travmaya maruz kalan 21 bireyin 14'ü etkilenmiş kol üzerine düşme, 5'i ani ağır kaldırma, 2'si ani itme hareketi ve ani fırlatma hareketi sonucunda ağrının meydana geldiğini belirtti. Rüptüre sebep olan travmatik olaylar göz önüne alındığında, çalışmamızın literatür ile tutarlı olduğu görülmektedir.

## 5.2. Bireylerin Omuz Fonksiyonel Performanslarının Değerlendirilmesi

Omuzun fonksiyonel durumunu değerlendirmek için subjektif ölçüm skalaları klinikte sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak bireylerin subjektif algısına göre omuza ait fonksiyonel durumu ifade edişi; dil, kültür, eğitim, depresyon, çevresel faktörler ve kişisel faktörlerden etkilenebilir. Bireylerin işe geri dönüş kapasitelerinin ve omuzun fonksiyonel durumunun değerlendirilmesinde yalnızca subjektif ölçüm skalalarını kullanmak yeterli olmayabilir. Bununla birlikte daha güvenilir bir sonuç için tekrarlı omuz hareketlerini içeren aktivitelerin gerçekleştirilmesi ve buna göre değerlendirilmesi gerekmektedir (111). Literatürde, omuz performansını değerlendiren çeşitli testler bulunmaktadır. Ancak birçoğu tek aktivite görevlidir veya omuzun kompleks hareketlerinden ziyade spora özgü hareketleri değerlendirmektedir (142). Günlük yaşamda kullanılan aktivitelerin simülasyonu şeklinde görevleri içeren FIT-HaNSA testinin 3 alt bataryası, subjektif ölçüm skalalarına göre fonksiyonel performansı objektif bir şekilde yansıtmaktadır (110). Aynı zamanda üst ekstremitenin kinematik zincirinin parçaları olan boyun, omuz, kol, dirsek, önkol, el ve el bileği bileşenlerini değerlendirmesi açısından önemlidir (109).

FIT-HaNSA testi, literatüre yeni giren bir değerlendirme yöntemi olduğundan sıklıkla güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları yapılmıştır. RM rüptürü sonrası FIT-HaNSA testi ile omuzun fonksiyonel performansını değerlendiren çalışma oldukça kısıtlıdır. Bununla ilgili Hawkens ve ark. (143), tam kalınlıkta RM rüptürüne sahip bireylerde günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki adaptif kas aktivasyonlarını incelemiştir. Günlük yaşam aktivitelerini standardize edebilmek için FIT-HaNSA testini kullandıkları çalışmalarında, tam kalınlıkta RM rüptürüne sahip bireylerin fonksiyonel performans seviyelerinin sağlıklı bireylere kıyasla oldukça düşük olduğunu saptamışlardır. Literatür incelendiğinde, bilginiz dahilinde omuz cerrahisi sonrası omuzun fonksiyonel performansını FIT-HaNSA testi ile değerlendiren yalnızca 2 çalışma bulunmaktadır. Bunlardan biri İsmail ve ark. (144) tarafından artroskopik stabilizasyon cerrahisinden sonra fizyoterapi ve rehabilitasyon programının fonksiyonel geri dönüşü üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Diğer ise Uddin ve ark. (109) tarafından yapılan, RM tamiri ve total

omuz artroplastisini içeren cerrahi girişimler sonrası kantitatif duyusal test ve hasta ile ilgili faktörlerin omuz fonksiyonu ile ilişkisini araştıran çalışmadır. Namdari ve ark. (10) çalışmalarında, RM cerrahisi geçiren beyzbol oyuncularının, omuza ait herhangi bir cerrahi geçmişi olmayan beyzbol oyuncularına kıyasla spora özgü performanslarını karşılaştırmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, RM cerrahisi geçiren oyuncuların sezon sonrası performansının sezon öncesine göre büyük oranda düştüğü ve en az 3 sezon boyunca cerrahi öncesi performans düzeylerine ulaşamadıkları bildirilmiştir. Omuza ait cerrahi geçmişi olmayan beyzbol oyuncuları ile karşılaştırıldığında ise cerrahi sonrası 3 sezon boyunca performans seviyelerinin ciddi oranda düşük olduğu bildirilmiştir. Görüldüğü gibi bu çalışmalarda, omuz cerrahisi sonrası omuzun fonksiyonel performansını değerlendirmekten ziyade spora özgü performans, kas performansı veya omuz fonksiyonelliği üzerinde durulmuştur.

Çalışmamızda, RM tamiri geçiren bireylerin bel seviyesi, göz hizası ve baş üstü seviyedeki tekrarlı aktivitelerde sağlıklı bireylere kıyasla düşük performans gösterdikleri saptandı. Postoperatif 12. haftadan itibaren normal günlük yaşam aktiviteleri ve işe geri dönüşü hedeflenen bireylerin, fonksiyonel performans skoru  $53,49 \pm 25,06$  olarak bulundu. Ancak bu sonuç, fonksiyonel performans skoru  $86,03 \pm 15,66$  olan sağlıklı bireylere kıyasla oldukça düşük seviyede idi.

RM tamiri geçiren bireylerin, göz hizasındaki ortalama  $39,76$  oranında gösterdikleri performans, bel seviyesindeki  $62,7$  oranında sergiledikleri performansdan düşüktü. Bu sonuç, göz hizasında kaldırma indirme aktiviteleri sırasında, zayıf olan RM ve deltoid kaslarının, bel hizasındaki aktivitelere kıyasla daha fazla yüklenmelere maruz kalmasından kaynaklanabilir. Aksine, bireylerin ortalama  $58,02$ 'sini tamamladıkları başüstü seviyedeki performansları, göz seviyesindeki performans yüzdelerinden yüksekti. Bu durum, omuzun  $120^\circ$  üzerindeki omuz elevasyonu sırasında subakromial aralığın genişleyerek, RM tendonları üzerindeki basıncın ortadan kalkmasıyla ilişkilendirilebilir. Çalışmamızın sonuçları, literatürü destekler niteliktedir. Bu çalışma, RM tamiri sonrası omuz performansını, aktivite simülasyon içerikli FIT-HaNSA testi ile değerlendiren ilk araştırma niteliğinde olması bakımından önemlidir.

### 5.3. Bireylerin Proprioepsiyon Duyusunun Değerlendirilmesi

Proprioepsiyon, hem bilinçli hem de bilinçsiz düzeyde algılanan vücut pozisyonu duyusudur (145). Profesyonel görevler, günlük yaşam ve spor aktiviteleri için bilinçli proprioepsiyon gerekliken; bilinçsiz proprioepsiyon, kas kasılmalarının, eklem stabilizasyonun koordinasyonunda ve modülasyonunda önemli rol oynar. Araştırmalarda, özellikle kas içciklerinin hareket sırasındaki en kritik proprioseptörler olduğu belirtilmiştir (23).

Safran ve ark. (11)'nin, RM tendinopatili beyzbol oyuncularını ile yaptığı çalışmada, omuz eklemindeki artmış nosiseptif aktivitenin, proprioseptif girdiyi baskıladığı bildirilmiştir. Bu konuyla ilgili, Gumine ve ark. (23) tarafından yapılan çalışmada, RM rüptürüne sahip bireylerin sağlıklı bireylere göre, 60° omuz elevasyonunda bilinçsiz proprioepsiyon duyusunun zayıf olduğu bulunmuştur. Omuza ait artroskopik tamir cerrahisi geçiren bireyler ile sağlıklı bireylerde, Cybex Norm cihazı kullanarak omuz eklemi proprioepsiyon duyusunu araştıran Aydın ve ark. (34), sağlıklı bireylerde dominant ve nondominant taraf proprioepsiyon duyusunun benzer olduğunu, cerrahi geçiren bireylerde ise postoperatif 6. ay değerlendirmede dominant ve nondominant taraf ölçümleri arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızın her iki grubunda da dominant ve nondominant ekstremiteye ait proprioepsiyon duyusunda fark bulunmadı. Bu sonuçlar, kolun dominantlığının proprioseptif duyarlılığı etkilemediğini ve tamir cerrahisi sonrası ağrının inhibe olup, RM kas ve tendonlardaki proprioseptif reseptörlerin hassasiyetinde artış görülmesiyle birlikte, proprioepsiyon duyusunun kontralateral ekstremiteye göre restorasyonunun sağlandığını gösterebilir.

Literatürde, proprioepsiyon duyusu, sıklıkla kontralateral ekstremita ile veya belli zaman aralıklarında aynı ölçümün aynı bireylerde tekrar edilmesiyle incelenmiştir. Ancak çalışmamızda, proprioepsiyon duyusu yalnızca kontralateral ekstremita ile değil, sağlıklı bireylerle de kıyaslandı. Gözler kapalı olarak değerlendirilen bilinçsiz proprioepsiyon duyusunun gruplar arasında farklı olduğu bulundu. RM kasları ve tendonlarının yüksek miktarda proprioseptif reseptörler içermesi ve bilinçsiz proprioepsiyon duyusunun özellikle kas kasılmaları ve eklem

stabilizasyonunun koordinasyonunda önemli rol oynadığı bilinmektedir (23). Dolayısıyla, RM kaslarının aktif kontraksiyonu sırasında incelenen propriosepsiyon duyusunun olumsuz yönde etkilenmesi, cerrahi tamir yapılan RM tendonlarındaki proprioseptif reseptörlerin, sağlıklı RM tendonlarına kıyasla hasar görmesinden kaynaklanabilir. Bu sonuç, Annelies ve ark. (146) tarafından yapılan ve propriosepsiyon duyusunun RM tendinopatili bireylerde, sağlıklı bireylere kıyasla olumsuz yönde etkilendiğini bildiren çalışmayı destekler niteliktedir.

#### **5.4. Bireylerin Omuz Ait Fonksiyonel Durumlarının Değerlendirilmesi**

RM tamiri sonrası uzun dönemde, anatomik restorasyonla birlikte anlamlı bir fonksiyonel iyileşme beklenmektedir. Cerrahi sonrası, özellikle omuz fonksiyoneliğini etkileyen faktörler üzerinde durulmuş ve fonksiyonel iyileşmenin uzun dönem sonuçları çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır (147-150).

Cole ve ark. (149) tarafından yapılan, tam kalınlıkta RM rüptürlerinin artroskopik tamirinden sonra omuz fonksiyonelliğinin zamana bağlı değişiminin incelendiği çalışmada, postoperatif 6 ay ile 1 yıl sonuçlarının benzer olduğu ancak postoperatif 2 yıl sonuçlarının postoperatif 1 yıla göre artış gösterdiği bulunmuştur. Benzer şekilde Charousset ve ark. (148), RM tamiri geçiren 114 bireyin, omuz fonksiyonelliğini Modifiye Constant Murley Skoru ile postoperatif 3. ay, 6. ay 12. ay ve 24. ay sürelerinde takip etmişlerdir. Toplam constant skorunun postoperatif 12.aya kadar artış gösterdiğini, ancak bu süreden sonra plato fazına ulaştığını bildirmişlerdir. Ayrıca Modifiye Constant Murley Skorunun alt parametrelerinden; ağrı ve GYA skorları toplam constant skorunun progresyonuyla benzer iken, NEH ve kuvvet parametreleri 6 aydan sonra gelişim göstermiştir. Çalışmamızda RM tamiri geçiren bireylerin toplam constant skoru  $67,65 \pm 13,29$  iken, sağlıklı bireylerin  $89,21 \pm 6,52$  olarak bulundu. Cerrahi sonrası RM ve deltoid kas kuvvetlerinin düşük olması, bireylerin hareketin son aralığında ve ağırlık kaldırma aktiviteleri sırasında ağrı hissetmesi, cerrahi sonrası süreçte ortaya çıkan ve fizyolojik iyileşmede beklenen bir durum olan ağrı varlığının hastalarda tekrar yırtık oluşma korkusuna sebep olması ve dolayısıyla bireylerin günlük yaşam aktivitelerindeki yapması

gereken hareketlerden kaçınması veya bireylere verilen ev egzersiz programına uyumlarının düşük olması toplam Constant skorunun sağlıklı bireylere kıyasla düşük olmasını açıklayabilir. Ayrıca, RM tamir cerrahisi geçiren bireyler, ameliyat sonrası ortalama  $38,56 \pm 18,32$  haftada değerlendirildiği göz önüne alındığında RM cerrahisi geçiren bireylerin, toplam constant skorunun, ağrı, günlük yaşam aktiviteleri, NEH ve kuvvet skorlarının sağlıklı bireylere kıyasla düşük olması literatürü destekler niteliktedir. Ayrıca Grassi ve ark. (150)'nin yaptığı, 50 yaş üstü erkek ve 30 yaş üstü kadın olmak üzere toplam 563 sağlıklı bireyin omuz fonksiyonelliğini değerlendirdiği çalışmada, toplam constant skoru ortalama 85,2 olarak bulunmuştur. Bu normalizasyon değeri çalışmamızdaki sağlıklı bireylerin toplam constant skoru ile benzerlik göstermektedir.

### **5.5. Bireylerin Total Üst Ekstremitte Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi**

Kavrama kuvveti değerlendirmesi, dominant ve nondominant kol arasındaki kuvvet farkını belirlemek veya normatif değerlerle karşılaştırmak için klinikte sıklıkla kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda kavrama kuvvetinin, total üst ekstremitte kuvveti ve fonksiyonu ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (36). Alizadehkhayat ve ark. (151) çalışmalarında, nötral pozisyonda kavrama kuvvetinin, supraspinatus ve infraspinatus'u aktifleştirdiğini bildirmiştir. Bu pozisyon, bireylerin total üst ekstremitte kas kuvvetini değerlendirmek için çalışmamızda tercih ettiğimiz pozisyonudur.

İncel ve ark. (152)'nin yaptığı el dinamometresi ile sağlıklı bireylerin kavrama kuvvetini ölçtükleri çalışmada da, sağ-dominant ekstremitenin kavrama kuvvetinin sol-nondominant ekstremiteye göre fazla olduğu ifade edilirken sol-dominant ekstremitenin sağ-nondominant ekstremiteye göre bir baskınlığının olmadığı bildirilmiştir. Benzer şekilde çalışmamızda da, tümü sağ dominant olan sağlıklı bireylerde, dominant tarafın nondominant tarafa göre yüksek kavrama kuvvetine sahip olduğu bulundu. Diğer yandan, dominant taraftan RM cerrahisi geçiren bireylerde, dominant ve nondominant kol arasında kavrama kuvvetleri açısından fark olmadığı belirlendi. Çalışmamızın bu sonucu, bireylerin dominant



ekstremitelerinden cerrahi geçirmeleri ve cerrahi sonrası 4 hafta süreyle tendon iyileşmesini desteklemek için uygun görülen immobilizasyon süreciyle ilişkilendirilebilir.

RM tamiri geçirmiş bireylerin kavrama kuvveti, sağlıklı bireylere kıyasla oldukça düşük seviyededir. Horsley ve ark. (36), lateral rotator kas kuvveti olarak tanımladıkları RM kasları ile kavrama kuvveti arasında ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Horsley ve ark.'nın yaptığı çalışma sonuçlarına göre ve RM tamiri sonrası bireylerin fonksiyon ve performans seviyelerinin düşüklüğü de göz önüne alındığında, kavrama kuvvetinin dolayısıyla total üst ekstremita kas kuvvetinin düşüklüğü şaşırtıcı değildir.

#### **5.6. Bireylerin Omuz Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi**

Omuz eklemi hareket açıklığı, üst ekstremita fonksiyonunun önemli bir bileşeni ve omuz yaralanmalarında tedaviye yanıtın objektif bir göstergesidir. Kendall'a göre omuz NEH açıklığının norm değerleri omuz fleksiyonu ve abduksiyonu 0°-180°, internal rotasyonu 0°-70°, eksternal rotasyonu 0°-90° olarak kabul edilir (125). NEH kaybı, RM tamiri sonrası görülmekte ve zamana bağlı değişim göstermektedir. Namdari ve ark. (33), RM tamiri sonrası immobilizasyona bağlı gelişen omuz eklemi hareket kaybını araştırmışlardır. Cerrahi sonrası 5 hafta omuz askısı kullanıp, fizyoterapi ve rehabilitasyon programına katılan 345 hasta ile yapılan çalışmanın sonuçlarına göre; postoperatif 3. ay değerlendirmede etkilenmiş taraf omuz fleksiyon, eksternal rotasyon ve internal rotasyon hareketleri, kontralateral ekstremitenin sırasıyla %90, %78 ve %80'ine ulaşmıştır. Ayrıca, postoperatif 3. ay değerlendirmede, RM tamiri geçiren bireylerin omuz NEH değerlerinin kontrol grubuna kıyasla düşük olduğunu bulmuşlardır. Namdari'nin çalışmasında olduğu gibi, bizim çalışmamızda da RM tamiri geçiren bireyler operasyon sonrası 4 hafta omuz askısı kullanıp, fizyoterapi ve rehabilitasyon programına katılmışlardır. Çalışmamızın sonuçlarına göre, RM tamiri geçiren bireylerde omuz abduksiyon, internal ve eksternal rotasyon hareketleri kontralateral

ekstremiteye göre düşük bulundu. Aynı zamanda, fleksiyon, internal ve eksternal rotasyon hareketleri de sağlıklı bireylere kıyasla düşük olduğu saptandı.

Literatürde, günlük yaşam aktivitelerinde gerekli olan açısal değerler araştırılmış ve birçok aktivitenin humeral elevasyon ile gerçekleştiği bulunmuştur. Buna göre, kısıtlamasız günlük yaşam aktiviteleri için, omuz fleksiyonun 121°, abduksiyonun 128°, eksternal rotasyonun 90° ve internal rotasyonun 102° olması gerektiği saptanmıştır (153). Çalışmamızda, RM cerrahisi geçiren bireylerde omuz fleksiyon açısının 170°, abduksiyonun 169°, eksternal rotasyonun 82,5° ve internal rotasyonun 69° olduğu bulundu. Sonuç olarak, her ne kadar sağlıklı bireylere kıyasla NEH açıları düşük olsa da, günlük yaşamda gerekli olan humeral elevasyon açılarının sağlandığı görülmektedir.

Barnes ve ark. (154) tarafından yapılan, omuz eklem hareket açıklığı üzerine kol dominantlığının etkisini inceleyen çalışmada, sağlıklı kadın ve erkeklerde omuz internal rotasyon açısının dominant tarafta nondominant tarafa göre düşük olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda da sağlık bireylerde dominant taraf internal rotasyon açısının nondominant tarafa kıyasla düşük olması Barnes ve ark.'nın çalışmasını destekler niteliktedir.

### **5.7. Bireylerin Skapular Enduranslarının Değerlendirilmesi**

Kas enduransının zayıflığı, muskuloskeletal ağrı ile ilişkili bir risk faktörüdür. RM rüptürlerinde biyomekanik olarak görülen, glenohumeral stabilizasyondan sorumlu kasların kuvvetindeki ve çekiş açılarındaki değişiklikler, skapular pozisyonu ve biyomekaniği değiştirerek skapular kaslarda disfonksiyona sebep olmaktadır. Skapular kasların zayıflığı ise, erken yorgunluğa, yetersiz skapular stabilizasyona ve glenohumeral eklem üzerine artan yüklenmelerle birlikte, fonksiyonel bozukluklara yol açmaktadır. Özellikle, serratus anterior kası skapulanın stabilizasyonunda büyük oranda rol oynamaktadır. Literatürde, serratus anterior ve trapez kaslarının enduransını test etmek için skapular kas endurans testi sıklıkla kullanılmaktadır. Erarslan ve ark. (155) tarafından yapılan, kronik omuz ağrılı bireylerde skapular kas

enduransının incelendiği çalışmada, omuz ağırlı bireylerin skapular endurans ortalamalarının omuz ağrısı olmayan bireylere kıyasla düşük olduğu ifade edilmiştir. Çalışmamızda, RM cerrahisi geçiren bireyler test pozisyonunu  $30,79 \pm 38,28$  sn korurken, sağlıklı bireyler  $44,47 \pm 35,28$  sn kadar sürdürebildiği görüldü. Çalışma sonucumuz, omuz patolojilerinde beklenen skapular kasların enduransındaki düşüklüğü destekleyecek nitelikte değildi. Literatürdeki çalışmalarda, var olan patolojik durumun skapular enduransa etkisi araştırılırken çalışmamızda, tendon bütünlüğünün cerrahi girişim ile sağlandığı bireylerin skapular enduransı incelendi. Bu durum, tendondaki rüptür patolojisinin ortadan kalmasıyla birlikte, skapular kas enduransının sağlıklı bireyler ile benzer olmasını açıklayabilir.

Skapular enduransın incelendiğinde bazı çalışmalarda, skapular kas endurans testinin, bireyin gölgesinin duvara yansiyacak şekilde ışıklandırılmış ortamlarda yapılması, hassas titreşimlerin daha anlaşılır olmasını sağlamıştır (126). Bunun aksine, diğer çalışmalarda en ufak bir titreşimde testin sonlandırılacağı bilgisi bulunmamaktadır (155, 156). Buna dayanarak göz ardı ettiğimiz ufak titreşimlerin, çalışma sonuçlarımızı etkilemiş olabileceğini düşünmekteyiz.

### **5.8. Bireylerin Skapular Diskinezi Varlığının Değerlendirilmesi**

Sağlıklı bir omuz fonksiyonu, glenohumeral stabilite ve mobilite arasındaki mükemmel dengeye bağlıdır. RM rüptürü olan bireylerde, etkilenen RM kasları humerus üzerine yeterli kuvvet uygulayamadığı için biyomekanik denge bozulur ve skapular kinematikler değişikliğe uğrar. Oluşan skapular diskinezi, kol elevasyonu sırasında, humerus başının akromion altındaki rotasyonunu kısıtlayarak, RM tendonlarının subakromial boşlukta sıkışmasına ve dolayısıyla rüptürün progresyonuna sebep olur. Özellikle NEH kısıtlılığı olan bireylerde skapuların lateral rotasyonunda artış meydana gelir (24).

Struyf ve ark. (157)'nin omuz ağrısına sahip baş üstü atletler ve sağlıklı atletler ile skapular diskinezi varlığını araştırdıkları çalışmada, omuz ağırlı atletlerde skapular tiltin ve kanatlaşma görülme oranının daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Ancak skapulanın yukarı rotasyon hareketinde bir farklılık ortaya koyulmamıştır. Bunun aksine Ludewig ve ark. (27), impingement sendromlu bireylerde, sağlıklı bireylere kıyasla skapulanın yukarı rotasyon hareketinin azaldığını ve medial rotasyon hareketinin arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, skapular diskinezi varlığı RM tamiri geçiren tüm bireylerde görülürken, sağlıklı bireylerin 21'inde bulunmaktaydı. Literatürü incelediğimizde, RM tamiri sonrası skapular kinematikleri araştıran çalışmalar oldukça kısıtlıdır. RM tamiri sonrası üç boyutlu omuz kinematiğinin normaleştiğini savunan Kolk ve ark. (24)'nın çalışmasında, RM tamiri geçiren 26 hastanın preoperatif ve postoperatif 1. yılında omuz abduksiyonu sırasında skapular kinematikleri incelenmiştir. Postoperatif 1. yılda etkilenen omuzdaki skapulotorasik rotasyonların, kontralateral asemptomatik omuzun sahip olduğu doğru hareket paternlerine benzer normalizasyon gösterdiği saptanmıştır. Çalışmamızın sonuçları Kolk ve ark.'nı destekleyecek nitelikte değildir. Bilindiği gibi skapular diskinezi varlığına sebep olan birçok faktör bulunur. Özellikle RM kas kuvvetinin kaybı, skapular kinematiklerle doğrudan ilişkilidir (76). RM tamiri geçiren bireylerin sağlıklı bireylere göre kas kuvvetinin ve omuz fonksiyonelliğinin düşük olması, skapular kinematiklerin normalizasyonunu engellemiş olabilir.

### **5.9. Bireylerin Postüral Stabilitelerinin Değerlendirilmesi**

Postüral stabilite, vücudu etkileyen kuvvetlere karşı pozisyonu sürdürebilme yeteneği olan, karmaşık bir denge görevidir (158). Azalmış postüral stabilite ile ilişkilendirilen düşme, özellikle yaşlı bireylerde yaralanmalara ve hatta ölümlere sebep olabilen major bir sağlık problemidir (159). Aynı zamanda, etkilenmiş kol üzerine düşme akut RM rüptürünün sebeplerinden biridir (6). Çalışmamızda RM rüptürüne sahip bireylerin yaş ortalaması  $57,19 \pm 6,49$  yıldır ve %66,67'si etkilenmiş kol üzerine düşme sonucunda ağrılarının başladığını belirtmişti.

Yaşlı bireylerde RM cerrahisi sonrası, üst ekstremitte immobilizasyonun denge üzerini etkisini inceleyen Gagné ve ark. (160)'nın çalışmasında, RM tamiri sonrası postüral stabiliteyi değerlendirmek amacıyla berg denge testinin yanında fonksiyonel uzanma testinin de kullanıldığı ve RM tamiri geçirmiş bireylerde

postüral stabilitenin düşük olduğu görülmüştür. Gagné ve ark.'nın çalışmasında olduğu gibi dominant taraf üst ekstremite fonksiyonu sırasındaki postüral stabiliteyi değerlendirmek için tercih ettiğimiz fonksiyonel uzanma testinde, RM cerrahisi geçiren bireylerin uzanma mesafesinin sağlıklı bireylere göre düşük olduğu bulundu.

Omuz eklemi, hareketin hızını ve kuvvetini arttırarak denge ve postüral stabilite kayıplarını kompanse etmektedir. Omuza ait ağırlı durumlarda ise, proprioseptif duyunun yanında gövde ve alt ekstremitelerde koordinasyon bozukluğu görülmektedir. Patolojik omuz ağırlı bireylerde denge ve postüral stabiliteyi inceleyen Baierle ve ark. (26), çalışmalarında omuz ağırlı bireylerin dengelerinin ve tüm yönlerdeki postüral stabilitelerinin sağlıklı bireylere kıyasla kötü olduğunu bildirmişlerdir. Baierle ve ark.'nın yaptığı çalışmanın, kendi çalışmamızdan farkı, cerrahi geçirmemiş omuz ağırlı bireyleri dahil etmesi ve postüral stabiliteyi bilgisayar yazılımı ile desteklenen elektronik bir sistem (The S3-Check) kullanarak değerlendirmesidir. Çalışmamızda RM cerrahisi geçirmiş bireylerin ağrı varlığı devam etmekteydi. Ağrı ve denge kontrolü kısmen aynı merkezi sinir sistemi yolları ile taşındığı (26) göz önüne alındığında, tendonun cerrahi tamiri ve omuz ağrısı denge duyusunun taşınmasıyla ilgili yolları değiştirmesi, RM cerrahisi geçirmiş bireylerin postüral stabilitelerinin zayıf olmasını açıklayabilir.

#### **5.10. Bireylerin Spinal Postür ve Mobiliteilerinin Değerlendirilmesi**

Anormal omurga postürü, subakromiyal boşluğu daraltarak RM rüptürlerinin etyopatogenezine katkıda bulunabilecek skapular hareketi ve kinematiği etkileyebilir (161). Omuz kuşağı kaslarının dengesi, kasın uzunluk gerilim ilişkisi, eklem uyumu, ligament laksitesi, artrokinematikler ve omuzun büyük hareketleri omurganın anormal postüründen etkilenmektedir (162).

RM rüptüründe görülen postüral değişiklikler; atlanto-oksipital eklemden ekstansiyon, başın öne tildi, servikal lordozda azalma, artmış torasik kifoz, skapulanın aşağı doğru rotasyonu ile protraksiyonu ve humerusun iç rotasyonu şeklindedir (162). Özellikle torasik kifoz postürünün şiddeti, subakromial mesafe ile

doğrudan ilişkilidir. 1989 yılında Celli ve ark. (78), omuz fleksiyonu sırasında tuberkülüm majusun akromionun altından geçtiğini belirterek, 50 yaş ve üzeri bireylerde, torasik hiperkifozun subakromiyal sıkışmaya sebep olabilecek bir faktör olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu bilgiler doğrultusunda torasik omurga postürü, RM yaralanmalarının etyolojisinde yer alan ekstrinsik bir faktör olarak kabul edilmiştir. Yaşla ilişkili olarak torasik kifoz açısının  $40^{\circ}$  ve üzerinde olması fonksiyonel torasik hiperkifoz olarak adlandırılır. Yapılan çalışmalarda torasik hiperkifoz açısının 55-60 yaş aralığındaki kadınlarda  $43^{\circ}$ , 67-80 yaş aralığındaki kadınlarda  $52^{\circ}$  olduğu bulunmuştur. Gumina ve ark.'nın yaptığı çalışmada, yaş ve cinsiyete bağlı olmaksızın hiperkifoza sahip bireylerde, normal omurga postürüne sahip bireylere kıyasla subakromial mesafenin daha dar olduğu anterior-posterior radyografi ölçümlerinde bulunmuştur (78).

Lewis ve ark. (161)'nin subakromial impingement sendromlu bireyler ile sağlıklı bireyler arasındaki postüral değişimleri incelediği çalışmada, subakromial impingement sendromlu bireylerde başın öne tiltiyle ilişkili servikal omurga anormalliğinin olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Greenfield ve ark. (162) tarafından yapılan, posterior radyografi kullanarak, omuz yaralanmasına sahip bireylerin omurga postürünün incelendiği çalışmaya göre, omuz yaralanmasına sahip bireylerin sağlıklı bireylere göre başın öne tilt oranının arttığı bulunurken, torasik kifoz açılarında fark gözlenmemiştir. Literatürde, RM tamiri sonrası uzun dönemde postüral anormallikleri araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Nagarajan ve ark. (9)'ninde yaptığı, subakromial impingement sendromlu bireylerde, torasik hiperkifoz varlığını ortaya koydukları çalışmada olduğu gibi, çalışmamız da RM cerrahisi geçirmiş bireylerde, sağlıklı bireylere kıyasla torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarının artmış olduğunu bularak, bu faktörlerin cerrahi ve konservatif tedavi sonrasında da devam edebildiğini ortaya koydu. Çalışma popülasyonumuzdaki RM cerrahisi geçirmiş bireylerin torakal kifoz açıları  $57,59^{\circ} \pm 10,91^{\circ}$  bulunarak hiperkifoza sahip oldukları belirlendi. Yaşa bağlı torakal kifozun artmasına ek olarak, cerrahi sonrası omuzun askı ile immobilize edildiği süreçte omuz eklemine protraksiyon ve elevasyonda olması torakal bölgenin kifotik postürünü desteklemiş olabilir. Ayrıca, cerrahi sonrası NEH'deki kayıp skapular hareketteki anormallik ve

dolayısıyla akromionun bozulmuş oryantasyonuna sebep olarak torasik bölgenin biyomekaniğini etkilemiş olabilir. Lumbal lordoz açıları  $-35,84^{\circ} \pm 13,97^{\circ}$  olan RM cerrahisi geçirmiş olan bireylerde torakal bölgenin kifoza lumbal bölgenin lordoz açısının arttırılmasıyla kompanse edildiği söylenebilir.

Literatürde postürü inceleyen çalışmalarda, sıklıkla altın standart olarak kabul edilen radyografi yöntemi kullanılmıştır. Ancak, yapılan son araştırmalarda noninvaziv yöntem olan spinal mouse cihazının özellikle torasik kifoz ve lumbal lordoz açılarının ölçümünde radyografik ölçümler kadar geçerlilik ve güvenilirliğe sahip olduğu bulunmuştur (133, 163).

Omurga mobilitesinin de, postür gibi omuz NEH ve skapular kinematikler üzerini etkisi olduğu bilinmektedir (164). Aynı zamanda RM rüptürüne sebep olan ekstrinsik faktörlerin arasında yer almaktadır. Bununla ilgili Meurer ve ark. (79), impingement sendromlu bireylerde torasik omurga mobilitesini inklinometre ile araştırmışlardır. Sonucunda frontal ve sagittal düzlemde ölçülen torakal mobilitenin impingement sendromlu bireylerde, sağlıklı bireylere göre daha düşük seviyede olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda, spinal mouse cihazı ile maksimum fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonlarında ölçüm yapılarak spinal mobilite araştırıldı. Ancak, RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında mobilite açısından bir fark bulunmadı. Çalışmamızın sonuçları, Meurer ve ark.'nın yaptığı çalışma ile benzerlik göstermemesi, spinal mobiliteyi değerlendirme aracının farklılığından kaynaklanabilir. Literatürde, RM yaralanmalarında spinal mobiliteyi araştıran çalışmalar oldukça sınırlı olmasının yanında, spinal mouse cihazı ile omuz patolojili bireylerde mobiliteyi değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla, güvenilirliği ve geçerliliği bulunan, bilgisayar destekli spinal mouse cihazı ile omuz yaralanmasına sahip bireylerden oluşan spesifik gruplarda, mobilitenin değerlendirildiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

### 5.11. Omuzun Fonksiyonel Performansı ile İlişkili Faktörlerin İncelenmesi

Çalışmamızda, omuzun fonksiyonel performansı ile ilişkili faktörler incelendiğinde; total üst ekstremitte kas kuvveti ile pozitif yönlü bir ilişki tespit edildi. Skapula çeşitli biyomekanik ve anatomik rolleri sayesinde optimum omuz performansını fasilite etmektedir. Bunlardan bir tanesi skapular stabilizatör kaslardır. Skapulanın medial, superior ve inferior kenarına bağlanarak skapulanın konumunu ve hareketini kontrol ederler. Deltoid, biceps ve triseps omuzun kaba motor aktivitelerinde görev yaparken, RM kasları, kolun 70° ile 100° arasındaki elevasyonunda en verimli aktivitelerin gerçekleşmesini sağlar (40). Çalışmamızın sonucunda ifade edildiği gibi, total üst ekstremitte kas kuvveti arttıkça omuzun fonksiyonel performansı da artış göstermekteydi.

Benzer şekilde, omuzun fonksiyonel durumunun değerlendirildiği Modifiye Constant Murley skorunun toplam değeri, kuvvet alt parametresi ve skapular kasların enduransı ile omuzun fonksiyonel performansı arasında orta düzeyde bir ilişki bulundu. Bu durumda, omuz fonksiyonelliği, kas kuvveti ve skapular kasların enduransı arttıkça omuzun fonksiyonel performansı da artmaktaydı. Kumta ve ark. (111)'nin FIT-HaNSA testinin güvenilirlik ve geçerliliğini yaptığı çalışmada, omuz patolojisine sahip 36 birey ve sağlıklı 65 birey dahil edilmiştir. Kol, Omuz ve El sorunları Anketi (DASH), Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (SPADI) ile omuz fonksiyonelliği, NEH ve omuzun tüm yönlerde izometrik kas kuvveti değerlendirilerek omuz performansı ile ilişkisi incelenmiştir. Sonucunda, omuz patolojisine sahip grupta, omuz performansı ile omuz fonksiyonelliği, NEH ve izometrik kas kuvveti arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Benzer şekilde MacDermid ve ark. (110), omuz performansının, omuz fonksiyonelliği ile yakın ilişkili olduğunu bildirmiştir. Stabilizasyon, mobilite ve fonksiyon için kasların kilit rolü göz önüne alındığında, optimal omuz performansı için kassal kuvvet ve endurans birlikteliğinin önemli bir sonuç ölçütü olarak görülmesi şaşırtıcı değildir.



## 5.12. Omuzun Fonksiyonel Performansını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi

Omuzun fonksiyonel performansına etki eden faktörler incelendiğinde, dominant taraf total üst ekstremite kas kuvvetinin, skapular enduransın, omuzun fonksiyonel durumunun değerlendirildiği Modifiye Constant Murley skorunun toplam değeri, kuvvet ve ağrı alt parametresinin, omuzun fonksiyonel performansını pozitif yönde etkilediği bulundu.

Hawkes ve ark. (165) tarafından yapılan çalışmada, dinamik üst ekstremite fonksiyonu sırasında aktive olan kasları incelemek için, FIT-HaNSA testi sırasında omuz çevresindeki 13 kasın EMG aktivitesi ölçülmüştür. Sonucunda deltoid, teres major, latissimus dorsi ve RM kaslarının glenohumeral hareket ve stabilite için yüksek aktivasyon gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmamızda da, total üst ekstremite kas kuvvetinin, skapular enduransın ve omuz fonksiyonelliğinin artmasıyla omuzun fonksiyonel performansının olumlu yönde etkilendiği bulundu.

Modifiye Constant Murley skorunda ağrı, 0 ile 15 arasında değişen VAS ile değerlendirilir. Bilinen VAS'ın aksine, 15 puan ağrının yokluğunu, 0 puan ise dayanılmaz ağrı varlığını ifade etmektedir. Bundan dolayı skorun artması ağrının azaldığını veya yokluğunu ifade eder. Uddin ve ark. (109)'nın yaptığı çalışmada, ağrı eşiği ve tolerans düşüklüğünün, omuz ağrılı bireylerde fonksiyonel performansı olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir. Ayrıca, izole ağrı varlığının fonksiyonel performansın %34'ünü açıkladığı ifade edilmiştir. Çalışmamızda, ağrı varlığının az olması, omuz fonksiyonel performansını olumlu yönde etkilediği bulundu. Ancak bu etki, fonksiyonel performansın yalnızca %13,7'sini açıklar nitelikteydi.

Regresyon analizine göre omuz fonksiyonel performansı üzerine en kuvvetli değişkenlerin total üst ekstremite kas kuvveti ve omuzun fonksiyonel durumunun değerlendirildiği Modifiye Constant Murley skorunun kuvvet alt parametresi olduğu bulundu. Total üst ekstremite kas kuvveti, fonksiyonel performansın %52,5'ini açıklarken, kuvvet alt parametresi ise %50,5'ini açıklamaktaydı.

Sonuç olarak çalışmamız, artroskopik RM tamiri geçiren bireylerin sağlıklı bireylere kıyasla uzun dönemde omuz fonksiyonel performansının, propiosepsiyon duyusunun, fonksiyonelliğinin, total üst ekstremitte kas kuvvetinin, eklem hareket açıklığının, skapular diskinezinin, postüral stabilitenin ve spinal postürün farklı olduğunu belirledi. Ayrıca, bu parametrelerden total üst ekstremitte kas kuvvetinin ve omuzun fonksiyonel durumuna ait kuvvet parametresinin omuzun fonksiyonel performansı ile ilişkili olduğunu ortaya koydu.

Literatür incelendiğinde, RM rüptürlerinin tedavisinde, artroskopik tamir cerrahisi sonrasında ele alan araştırmaların eksik yönlerini tamamlar nitelikte olan çalışmamızda, tek cerrah tarafından, aynı cerrahi prosedür uygulanarak ve standart bir rehabilitasyon protokolüne tabii tutularak “salt” bir çalışma grubunun değerlendirilmesinin, literatüre katkı sağladığını düşünmekteyiz.

### **5.13. Çalışmanın Limitasyonları**

RM tamiri geçiren bireylerin omuz performansı ve performans ile ilişkili faktörleri inceleyen bu çalışmanın bazı limitasyonları bulunmaktadır.

Çalışmamızda, RM rüptürünün görülme yaşı olan 40-75 yaş aralığı, dahil edilme kriteri olarak belirlenmişti. Kontrol grubunda da bu yaş aralığına uygunluk beklenmesine rağmen, bireylerin kronik omuz ağrısına sahip olmaları, travmaya maruz kalmaları ve nörolojik rahatsızlıklarının bulunması, kontrol grubuna 65 yaş ve üzeri birey dahil edilememesine sebep oldu.

RM rüptür boyutunun, cerrahi sonrası fonksiyonel geri dönüşü etkilediği bilinmesine rağmen çalışma grubumuzda operasyon öncesi rüptür boyutuna ait (parsiyel veya tam kalınlıkta rüptür) bilgilerin kayıt altına alınamayışı çalışmamızın diğer bir limitasyonudur.

Propriosepsiyon değerlendirmesinde, aktif-aktif yöntem ile Goniometer pro uygulamasının kullanılması bireyin skapular planda istenilen noktaya aktif olarak

kaldırmasını gerektirdi. Bu durum, bireyin skapular plandaki elevasyon hareketinin frontal düzlemden sapma açısının kontrol edilememesine sebep oldu. Daha iyi bir hareket kontrolü için izokinetik cihazlarla desteklenerek yapılması, çalışmamızda gördüğümüz bu limitasyonu ortadan kaldırabilir. Propriosepsiyon değerlendirilmesinde bir diğer limitasyonumuz ise ölçüm tekrarıydı. En güvenilir sonuç için 6 tekrarlı yapılması gerektiği bilinmesine rağmen değerlendirme parametrelerinin fazla olması ve uzun zaman gerektirmesinden dolayı 3 tekrarlı şekilde yapıldı. Çalışmamızın bu limitasyonu ileriki çalışmalarda propriosepsiyon duyusunun daha güvenilir bir şekilde değerlendirilmesi yönünde yararlı olabilir.

Skapular kasların enduransı, skapular kas endurans testi ile değerlendirildi. Bu testin gözleme dayalı bir test olması ve test sırasında ufak titreşimlerin göz ardı edilmesi, test sonuçlarını etkilemiş olabilir. Çalışmamızdaki bu limitasyonumuz, ileriki çalışmalara, skapular kas endurans testinin, ufak titreşimlerin görülebileceği ışıklandırılmış bir ortamda yapılması yönünde destek olabilir.

Spinal mouse ile frontal düzlemde yapılan ölçümlerin güvenilirlik ve geçerliliği düşük olması sebebiyle, postür değerlendirmesinde sadece sagittal düzlemden omurga postürü incelendi. Ancak RM rüptürüne sahip bireylerin, skolyoz, omuz asimetrisi gibi frontal düzlemden incelendiğinde ortaya çıkabilecek postüral değişikliklere sahip olduğu bilinmektedir. Bundan dolayı, spinal mouse cihazıyla yalnızca omurga postürünü değerlendirmenin yanında, farklı düzlemlerde tüm vücut yapılarını değerlendiren bir postür analizinin yapılması uygun olabilirdi.

Günlük yaşam aktiviteleri ve işe geri dönüşün hedeflendiği postoperatif 12. hafta sonrasında değerlendirdiğimiz bireylerden oluşan çalışma grubumuzda, değerlendirme süresi birey sayısının azlığı nedeniyle belli zaman aralıklarına bölünemedi. Çalışmamızın bu limitasyonu, birey sayısının yüksek tutulup, cerrahi sonrası iyileşme evrelerine göre alt gruplara ayrıldığı ileriki çalışmaların planlanmasına destek olabilir.

Çalışmamızda, omuz performansının ve performans ile ilişkili değişkenlerin RM tamiri geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasındaki farklılığın belirlenmesi, RM rüptürünün etyolojisinde var olan etmenleri ortaya koymuştur. Fakat bu etmenlerin RM tamiri sonrasında mı ortaya çıktığını veya zaten var olan bozukluğun devamı mı olduğu kaosu belirleyecek yeterlilikte değildir. Daha belirleyici sonuçlar ortaya koymak için ileriki çalışmalarda, RM rüptürüne sahip henüz operasyon endikasyonu olmayan bireyleri içeren grubun da, çalışma ve kontrol grubunun yanına eklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

#### **5.14. Çalışmamızın Fizyoterapi Bilimine Katkıları**

Omuz yaralanmalarında veya cerrahi tedavi sonrasında omuzun fonksiyonel durumu literatürde sıklıkla öz-rapor şeklinde ifade edilen formlar ile subjektif olarak değerlendirilmiştir. Performans ise daha çok spora özgü performans veya tek bir görevden oluşan testler ile incelenmiştir. Çalışmamızda, son yıllarda tasarlanan ve güvenilirlik ve geçerliliği bulunan FIT-HaNSA testi ile fonksiyonel performansın değerlendirilmesi, sonucun objektif olmasını sağlamıştır. Ayrıca RM tamiri sonrası fonksiyonel performansı FIT-HaNSA testi ile değerlendiren ilk çalışma olma niteliğine sahiptir.

RM tamiri sonrası literatürde sıklıkla yaşam kalitesi, ağrı, omuz fonksiyonelliği ve eklem hareket açıklığı zamana bağlı gelişimi üzerine durulmuştur. Çalışmamız bu yönüyle literatür ile benzerlik göstermektedir. Ancak propriosepsiyon, spinal postür, mobilite, postüral stabilite parametrelerin cerrahi tedavi sonrası varlığını araştıran çalışma bulunmaması sebebiyle çalışmamız, RM cerrahisi sonrası ilgili parametreleri değerlendirmesi ve yorumlaması açısından literatüre katkı sağlamıştır.

Çalışmamız, performans ve ilişkili faktörlerin, RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasındaki farka bakmanın yanında, performansı etkileyen değişkenlerin regresyon modelini ortaya koyması, cerrahi tedavi sonrası iyileşme için, bireylerin geniş bir perspektif ile değerlendirilmesi ve ona uygun tedavi

modalitelerinin fizyoterapi ve rehabilitasyon programı içerisine eklenmesi açısından önemlidir.



## 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

### 6.1. Sonuçlar

1. H<sub>1</sub>: Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun fonksiyonel performansı açısından fark vardır hipotezimiz doğrulandı.
2. H<sub>1</sub>: Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun fonksiyonel durumu açısından fark vardır hipotezimiz doğrulandı.
3. H<sub>1</sub>: Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun propriosepsiyon duyusu açısından fark vardır hipotezimiz doğrulandı.
4. H<sub>1</sub>: Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında total üst ekstremité kas kuvveti açısından fark vardır hipotezimiz doğrulandı.
5. H<sub>1</sub>: Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında omuzun eklem hareket açıklığı açısından fark vardır hipotezimiz doğrulandı.
6. H<sub>1</sub>: Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında skapular kasların endüransı açısından fark yoktur hipotezimiz doğrulandı.
7. H<sub>1</sub>: Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında skapular diskinezi açısından fark vardır hipotezimiz doğrulandı.
8. H<sub>1</sub>: Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında postüral stabilite açısından fark vardır hipotezimiz doğrulandı.
9. H<sub>1</sub>: Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında spinal postür açısından fark vardır hipotezimiz doğrulandı.
10. H<sub>1</sub>: Artroskopik RM cerrahisi geçirmiş bireyler ile sağlıklı bireyler arasında spinal mobilite açısından fark yoktur hipotezimiz doğrulandı.

11. H<sub>1</sub>: Omuzun fonksiyonel performansı ile değişkenler arasında ilişki vardır hipotezimiz doğrulandı.

- Bu alışma ile RM tamiri geçiren bireylerin omuzun fonksiyonel performansının, omuz fonksiyonelliğine ait tüm parametre değerlerinin, bilinçsiz propriosepsiyon duyusunun, total st ekstremite kas kuvvetinin, NEH açıklığının, skapular diskinezi oranının, spinal postürlerinin sağlıklı bireylerdeki parametre değerlerine ulaşılamadığı görüldü.
- RM tamiri geçiren bireylerde, skapular endurans ve spinal mobilite değerlerinin sağlıklı bireylerle benzer olduğu görüldü.
- Omuzun fonksiyonel performansının omuz fonksiyonelliği, kuvvet ve endurans parametreleriyle ilişkili olduğu bulundu.
- Fonksiyonel performans üzerine en kuvvetli değişkenin, omuzun fonksiyonelliğinin değerlendirildiği Modifiye Constant Murley Skorunun kuvvet alt parametresi ve total st ekstremite kas kuvveti olduğu saptandı.

## 6.2. neriler

- Omuzun fonksiyonel performansı ve ilişkili faktörlerin değerlendirilmesinde, yaşlılık fizyolojisiyle ilgili faktörlerin elimine edilmesi açısından, bireylerin yaş aralıklarının dar sınırlarda tutulması gerektiği düşüncesindeyiz.
- Bireylerin, varolan RM rüptür boyutu dikkate alınarak, alt gruplar oluşturularak değerlendirilmesini önermekteyiz.
- Bireylerin cerrahi sonrası geçen süre miktarının homojen dağıldığı gruplara ve örneklem büyüklüğünün genişletilerek daha yeni çalışmaların gerçekleştirilmesine ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.
- Bireylerin propriosepsiyon duyusunun izokinetik cihazlar aracılığıyla ve 6 tekrarlı olacak Şekilde değerlendirilmesini önermekteyiz.
- Bireylerin skapular enduransının hassas değişimlerin görülebileceği uygun ortamda değerlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

- Bireylerin postür değerlendirmesinde sadece spinal bölge postürü değil, aynı zamanda farklı düzlemlerde total vücut postrnnde değerlendirilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.
- İleriki alışmalarda, RM tamiri sonrası omuzun fonksiyonelliğini ve bireyin günlük yaşamdaki yapabildiği aktiviteleri ortaya koymak için öz-rapor şeklinde ifade edilen anket formlarına ek olarak, omuzun fonksiyonel performansının, objektif ölçüm cihazlarının kullanılarak değerlendirilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.
- İleriki alışmalarda, RM tamiri sonrası omuzun fonksiyonel performansını değerlendirmek için farklı materyaller kullanılarak yapılmasına olanak sağlayan ve literatürde boyutlarının açıkça belirtildiği, ekonomik anlamda erişilebilirliği kolay olan FIT-HaNSA testinin kullanılmasını önermekteyiz.
- İleriki çalışmalarda, omuzun performansını değerlendiren, kadın ve erkeklerin toplumsal rollerinde üzerine düşen görevleri simüle edebilecek, farklı objektif testlerin de geliştirilmesini nermekteyiz.



## 7. KAYNAKLAR

1. **Lewis JS.** Rotator cuff tendinopathy: a model for the continuum of pathology and related management. *British journal of sports medicine.* **2009.**
2. **Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman ND, Michener LA.** Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both? *Clinical biomechanics.* **2011**;26(1):1-12.
3. **Gumina S, Passaretti D, Candela V.** Epidemiology and Demographics of the Rotator Cuff Tear. *Rotator Cuff Tear: Springer;* **2017:** p.:53-9.
4. **Abate M, Di Carlo L, Salini V, Schiavone C.** Risk factors associated to bilateral rotator cuff tears. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* **2017**;103(6):841-5.
5. **Gumina S, Passaretti D, Candela V.** Epidemiology and Demographics of the Rotator Cuff Tear. In: Gumina S, editor. *Rotator Cuff Tear.* Switzerland: Springer; **2017:** p.:53-65.
6. **Bishay V, Gallo RA.** The evaluation and treatment of rotator cuff pathology. *Primary Care: Clinics in Office Practice.* **2013**;40(4):889-910.
7. **Cooper A, Ali A.** Rotator cuff tears. *Surgery-Oxford International Edition.* **2013**;31(4):168-71.
8. **Kibler WB, Ludewig PM, McClure PW, Michener LA, Bak K, Sciascia AD.** Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. *Br J Sports Med.* **2013**;47(14):877-85.
9. **Nagarajan M, Vijayakumar P.** Functional thoracic hyperkyphosis model for chronic subacromial impingement syndrome: An insight on evidence based "Treat the Cause" concept—A case study and literature review. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation.* **2013**;26(3):227-42.
10. **Namdari S, Baldwin K, Ahn A, Huffman GR, Sennett BJ.** Performance after rotator cuff tear and operative treatment: a case-control study of major league baseball pitchers. *Journal of athletic training.* **2011**;46(3):296-302.
11. **Safran MR, Borsa PA, Lephart SM, Fu FH, Warner JJ.** Shoulder proprioception in baseball pitchers. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2001**;10(5):438-44.
12. **Kukkonen J, Joukainen A, Lehtinen J, Mattila KT, Tuominen EK, Kauko T, et al.** Treatment of nontraumatic rotator cuff tears: a randomized controlled trial with two years of clinical and imaging follow-up. *JBJS.* **2015**;97(21):1729-37.
13. **Kuhn JE, Dunn WR, Sanders R, An Q, Baumgarten KM, Bishop JY, et al.** Effectiveness of physical therapy in treating atraumatic full-thickness rotator cuff tears: a multicenter prospective cohort study. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2013**;22(10):1371-9.
14. **Hantes ME, Karidakis GK, Vlychou M, Varitimidis S, Dailiana Z, Malizos KN.** A comparison of early versus delayed repair of traumatic rotator cuff tears. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* **2011**;19(10):1766-70.

15. **Baumgarten KM, Vidal AF, Wright RW.** Rotator cuff repair rehabilitation: a level I and II systematic review. *Sports health.* **2009**;1(2):125-30.
16. **Melillo AS, Savoie F, Field LD.** Massive rotator cuff tears: debridement versus repair. *Orthopedic Clinics.* **1997**;28(1):117-24.
17. **Kim Y-S, Chung SW, Kim JY, Ok J-H, Park I, Oh JH.** Is early passive motion exercise necessary after arthroscopic rotator cuff repair? *The American journal of sports medicine.* **2012**;40(4):815-21.
18. **Killian SE, Cavanaugh JT.** Rehabilitation guidelines after rotator cuff repair. *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery.* **2014**;15(1):8-12.
19. **Thigpen CA, Shaffer MA, Gaunt BW, Leggin BG, Williams GR, Wilcox III RB.** The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus statement on rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2016**;25(4):521-35.
20. **van der Meijden OA, Westgard P, Chandler Z, Gaskill TR, Kokmeyer D, Millett PJ.** Rehabilitation after arthroscopic rotator cuff repair: current concepts review and evidence-based guidelines. *International journal of sports physical therapy.* **2012**;7(2):197.
21. **Hersch JC, Sgaglione NA.** Arthroscopically assisted mini-open rotator cuff repairs: functional outcome at 2-to 7-year follow-up. *The American journal of sports medicine.* **2000**;28(3):301-11.
22. **Reddy AS, Mohr KJ, Pink MM, Jobe FW.** Electromyographic analysis of the deltoid and rotator cuff muscles in persons with subacromial impingement. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2000**;9(6):519-23.
23. **Gumina S, Camerota F, Celletti C, Venditto T, Candela V.** The effects of rotator cuff tear on shoulder proprioception. *International orthopaedics.* **2018**:1-7.
24. **Kolk A, de Witte PB, Henseler JF, van Zwet EW, van Arkel ER, van der Zwaal P, et al.** Three-dimensional shoulder kinematics normalize after rotator cuff repair. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2016**;25(6):881-9.
25. **Bullock MP, Foster NE, Wright CC.** Shoulder impingement: the effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion. *Manual therapy.* **2005**;10(1):28-37.
26. **Baierle T, Kromer T, Petermann C, Magosch P, Luomajoki H.** Balance ability and postural stability among patients with painful shoulder disorders and healthy controls. *BMC musculoskeletal disorders.* **2013**;14(1):282.
27. **Ludewig PM, Cook TM.** Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Physical therapy.* **2000**;80(3):276-91.
28. **Rechardt M, Shiri R, Karppinen J, Jula A, Heliövaara M, Viikari-Juntura E.** Lifestyle and metabolic factors in relation to shoulder pain and rotator cuff tendinitis: a population-based study. *BMC musculoskeletal disorders.* **2010**;11(1):165.
29. **Boorman RS, More KD, Hollinshead R, Wiley JP, Mohtadi NG, Lo IK, et al.** What happens to patients when we don't repair their cuff tears? 5-year rotator cuff quality of life index (RC-QOL) outcomes following non-operative treatment of patients with full thickness rotator cuff tears. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* **2017**;26(5):e170-e1.

30. **Keenan KA, Akins JS, Varnell M, Abt J, Lovalekar M, Lephart S, et al.** Kinesiology taping does not alter shoulder strength, shoulder proprioception, or scapular kinematics in healthy, physically active subjects and subjects with Subacromial Impingement Syndrome. *Physical Therapy in Sport*. **2017**;24:60-6.
31. **Joshua A, Sebastian R, Sriram S.** Proprioception and Shoulder dysfunction: A correlative study. *Indian Journal of Applied Research*. **2018**;7(8).
32. **Millett PJ, Warth RJ, Dornan GJ, Lee JT, Spiegl UJ.** Clinical and structural outcomes after arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis of level I randomized clinical trials. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. **2014**;23(4):586-97.
33. **Namdari S, Green A.** Range of motion limitation after rotator cuff repair. *Journal of shoulder and elbow surgery*. **2010**;19(2):290-6.
34. **Aydin T, Yildiz Y, Yanmis İ, Yildiz C, Kalyon TA.** Shoulder proprioception: a comparison between the shoulder joint in healthy and surgically repaired shoulders. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. **2001**;121(7):422-5.
35. **McElvany MD, McGoldrick E, Gee AO, Neradilek MB, Matsen III FA.** Rotator cuff repair: published evidence on factors associated with repair integrity and clinical outcome. *The American journal of sports medicine*. **2015**;43(2):491-500.
36. **Horsley I, Herrington L, Hoyle R, Prescott E, Bellamy N.** Do changes in hand grip strength correlate with shoulder rotator cuff function? *Shoulder & elbow*. **2016**;8(2):124-9.
37. **DeFranco MJ, Cole BJ.** Current perspectives on rotator cuff anatomy. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. **2009**;25(3):305-20.
38. **Goldstein B.** Shoulder anatomy and biomechanics. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. **2004**;15(2):313-49.
39. **Terry GC, Chopp TM.** Functional anatomy of the shoulder. *Journal of athletic training*. **2000**;35(3):248.
40. **Ben Kibler W.** The role of the scapula in athletic shoulder function. *The American journal of sports medicine*. **1998**;26(2):325-37.
41. **Di Giacomo G, Pouliart N, Costantini A, de Vita A.** Atlas of functional shoulder anatomy. Springer Science & Business Media. **2008**.
42. **Gumina S.** Subacromial Space and Rotator Cuff Anatomy. In: Gumina S, editor. Rotator Cuff Tear. Switzerland: Springer; **2017**: p.:25-44.
43. **Petersson CJ, Redlund-Johnell I.** The subacromial space in normal shoulder radiographs. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. **1984**;55(1):57-8.
44. **Mohammed H, Skalski MR, Patel DB, Tomasian A, Schein AJ, White EA, et al.** Coracoid process: the lighthouse of the shoulder. *RadioGraphics*. **2016**;36(7):2084-101.
45. **Schulz C, Anetzberger H, Glaser C.** Coracoid tip position on frontal radiographs of the shoulder: a predictor of common shoulder pathologies? *The British journal of radiology*. **2005**;78(935):1005-8.

46. **Halder AM, Itoi E, An K-N.** Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthopedic Clinics.* **2000**;31(2):159-76.
47. **Monk A, Berry E, Limb D, Soames R.** Laser morphometric analysis of the glenoid fossa of the scapula. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists.* **2001**;14(5):320-3.
48. **Netter FH.** Atlas of Human Anatomy E-Book. Elsevier Health Sciences. **2017.**
49. **Pratt NE.** Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Journal of hand therapy.* **1994**;7(2):65-76.
50. **Hess S.** Functional stability of the glenohumeral joint. *Manual therapy.* **2000**;5(2):63-71.
51. **Beltran J, Bencardino J, Padron M, Shankman S, Beltran L, Ozkarahan G.** The middle glenohumeral ligament: normal anatomy, variants and pathology. *Skeletal radiology.* **2002**;31(5):253-62.
52. **Sobotta J.** Atlas de anatomia humana. Ed. Médica Panamericana. **2006.**
53. **Robinson C, Jenkins P, Markham P, Beggs I.** Disorders of the sternoclavicular joint. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* **2008**;90(6):685-96.
54. **Spencer EE, Kuhn JE, Huston LJ, Carpenter JE, Hughes RE.** Ligamentous restraints to anterior and posterior translation of the sternoclavicular joint. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2002**;11(1):43-7.
55. **Lee JT, Campbell KJ, Michalski MP, Wilson KJ, Spiegl UJ, Wijdicks CA, et al.** Surgical anatomy of the sternoclavicular joint: a qualitative and quantitative anatomical study. *JBJS.* **2014**;96(19):e166.
56. **Lee TQ, Black AD, Tibone JE, McMahon PJ.** Release of the coracoacromial ligament can lead to glenohumeral laxity: a biomechanical study. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2001**;10(1):68-72.
57. **Lippitt S, Matsen F.** Mechanisms of glenohumeral joint stability. *Clinical orthopaedics and related research.* **1993**(291):20-8.
58. **Kanatli U, Bölükbaşı S, Ekin A, Ozkan M, Simşek A.** Anatomy, biomechanics, and pathophysiology of instability of the glenohumeral joint. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica.* **2005**;39:4-13.
59. **Neumann DA.** The Shoulder Complex. In: Neumann DA, editor. *Kinesiology of the Musculoskeletal System* Ankara: Elsevier; **2018**: p.:119-75.
60. **Stephen J. O'Brien SAT, Prem N. Ramkumar, Alex E. White.** Developmental Anatomy of the Shoulder and Anatomy of the Glenohumeral Joint. In: Jr CAR, III FAM, Wirth MA, Lippitt SB, Fehring EV, Sperling JW, editors. *Rockwood And Matsen's The Shoulder.* Philadelphia: Elsevier; **2017**: p.:1-35.
61. **Thompson CW, Floyd R.** Manual of structural kinesiology. *Ed.* **2004**;9:110.
62. **Porterfield JA, DeRosa C.** Musculature of The Shoulder Complex. In: Porterfield JA, DeRosa C, editors. *Mechanical Shoulder Disorders: Perspectives in Functional Anatomy.* USA: Elsevier Inc.; **2003**: p.:47-89.

63. **Floyd RT.** The Shoulder Girdle. In: Floyd RT, editor. *Manual of Structural Kinesiology*. New York: McGraw-Hill; **2012**: p.:87-108.
64. **Scibek JS, Carpenter JE, Hughes RE.** Rotator cuff tear pain and tear size and scapulohumeral rhythm. *Journal of athletic Training*. **2009**;44(2):148-59.
65. **Donatelli RA.** Functional Anatomy and Mechanics. In: Donatelli RA, editor. *Physical Therapy of the Shoulder*. United States of America: Elsevier; **2012**: p.:9-25.
66. **Yamaguchi K, Ditsios K, Middleton WD, Hildebolt CF, Galatz LM, Teefey SA.** The demographic and morphological features of rotator cuff disease: a comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *JBJS*. **2006**;88(8):1699-704.
67. **Maffulli N.** Rotator cuff tear. Karger Medical and Scientific Publishers. **2011**.
68. **Oliva F, Osti L, Padulo J, Maffulli N.** Epidemiology of the rotator cuff tears: a new incidence related to thyroid disease. *Muscles, ligaments and tendons journal*. **2014**;4(3):309.
69. **Aagaard KE, Abu-Zidan F, Lunsjo K.** High incidence of acute full-thickness rotator cuff tears: A population-based prospective study in a Swedish Community. *Acta orthopaedica*. **2015**;86(5):558-62.
70. **Maffulli N, Longo UG, Berton A, Loppini M, Denaro V.** Biological factors in the pathogenesis of rotator cuff tears. *Sports medicine and arthroscopy review*. **2011**;19(3):194-201.
71. **Bigliani L.** The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans*. **1986**;10:228.
72. **Bigliani L, Ticker J, Flatow E, Soslowsky L, Mow V.** The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease. *Clinics in sports medicine*. **1991**;10(4):823-38.
73. **McClure PW, Michener LA, Karduna AR.** Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Physical therapy*. **2006**;86(8):1075-90.
74. **Lange T, Struyf F, Schmitt J, Lützner J, Kopkow C.** The reliability of physical examination tests for the clinical assessment of scapular dyskinesis in subjects with shoulder complaints: A systematic review. *Physical Therapy in Sport*. **2017**;26:64-89.
75. **Kibler WB, Sciascia A.** Current concepts: scapular dyskinesis. *British journal of sports medicine*. **2010**;44(5):300-5.
76. **Kebaetse M, McClure P, Pratt NA.** Thoracic position effect on shoulder range of motion, strength, and three-dimensional scapular kinematics. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. **1999**;80(8):945-50.
77. **Borstad JD, Ludewig PM.** The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. **2005**;35(4):227-38.
78. **Gumina S, Giorgio GD.** Thoracic Hyperkyphosis. In: Gumina S, editor. *Rotator Cuff Tear*. Switzerland: Springer; **2017**: p.:107-11.

79. **Meurer A, Grober J, Betz U, Decking J, Rompe J.** BWS-mobility in patients with an impingement syndrome compared to healthy subjects--an inclinometric study. *Zeitschrift fur Orthopadie und ihre Grenzgebiete.* **2004**;142(4):415-20.
80. **Keener JD, Wei AS, Kim HM, Steger-May K, Yamaguchi K.** Proximal humeral migration in shoulders with symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears. *The Journal of Bone and Joint Surgery American volume.* **2009**;91(6):1405.
81. **Hallström E, Kärrholm J.** Shoulder kinematics in 25 patients with impingement and 12 controls. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007).* **2006**;448:22-7.
82. **Tyler TF, Nicholas SJ, Roy T, Gleim GW.** Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. *The American journal of sports medicine.* **2000**;28(5):668-73.
83. **Inman VT, Abbott LC.** Observations on the function of the shoulder joint. *JBJS.* **1944**;26(1):1-30.
84. **Stefano Gumina, Vittorio Candela , Passaretti D.** Obesity. In: Gumina S, editor. Rotator Cuff Tear. Switzerland**2017**: p.:79-83.
85. **Longo UG, Franceschi F, Ruzzini L, Spiezia F, Maffulli N, Denaro V.** Higher fasting plasma glucose levels within the normoglycaemic range and rotator cuff tears. *British Journal of Sports Medicine.* **2009**;43(4):284-7.
86. **Titchener AG, White JJ, Hinchliffe SR, Tambe AA, Hubbard RB, Clark DI.** Comorbidities in rotator cuff disease: a case-control study. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2014**;23(9):1282-8.
87. **Rudzki JR, Adler RS, Warren RF, Kadrmas WR, Verma N, Pearle AD, et al.** Contrast-enhanced ultrasound characterization of the vascularity of the rotator cuff tendon: age-and activity-related changes in the intact asymptomatic rotator cuff. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2008**;17(1):S96-S100.
88. **Huegel J, Williams AA, Soslowsky LJ.** Rotator cuff biology and biomechanics: a review of normal and pathological conditions. *Current rheumatology reports.* **2015**;17(1):476.
89. **Riley G.** The pathogenesis of tendinopathy. A molecular perspective. *Rheumatology.* **2003**;43(2):131-42.
90. **Neer Cn.** Impingement lesions. *Clin Orthop.* **1983**;173(70):7.
91. **Matava MJ, Purcell DB, Rudzki JR.** Partial-thickness rotator cuff tears. *The American journal of sports medicine.* **2005**;33(9):1405-17.
92. **Snyder S.** Arthroscopic classification of rotator cuff lesions and surgical decision making. *Shoulder arthroscopy 2nd ed Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.* **2003**:201-7.
93. **Ellman H.** Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clinical orthopaedics and related research.* **1990**(254):64-74.
94. **Čičak N, Klobučar H, Medančić N.** Ozljede rotatorne manšete. *Medicina Fluminensis: Medicina Fluminensis.* **2015**;51(1):7-17.

95. **Patte D.** Classification of rotator cuff lesions. *Clinical orthopaedics and related research.* **1990**(254):81-6.
96. **Cofield R.** Classification of Rotator Cuff Tears (Cofield). *Surg Gynec Obstet.* **1982**;154:667-72.
97. **Altay S, Özkan M, KARCI T, Altay C, Taşdelen N, MANİSALI M, et al.** Rotator Kılıf Onarım Cerrahisi Sonrasında Omuz MRG ve Omuz Ultrasonografisinin Tanısal Tutarlılıklarının Karşılaştırılması. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi.* **2014**;60(3).
98. **Itoi E.** Rotator cuff tear: physical examination and conservative treatment. *Journal of Orthopaedic Science.* **2013**;18(2):197-204.
99. **Gumina S, Candela V.** Clinical Evaluation. In: Gumina S, editor. Rotator Cuff Tear. Switzerland: Springer; **2017**; p.:139-63.
100. **Wolf EM, Agrawal V.** Transdeltoid palpation (the rent test) in the diagnosis of rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2001**;10(5):470-3.
101. **Nazarian LN, Jacobson JA, Benson CB, Bancroft LW, Bedi A, McShane JM, et al.** Imaging algorithms for evaluating suspected rotator cuff disease: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement. *Radiology.* **2013**;267(2):589-95.
102. **Pegreff F, Paladini P, Campi F, Porcellini G.** Conservative management of rotator cuff tear. *Sports medicine and arthroscopy review.* **2011**;19(4):348-53.
103. **Oh LS, Wolf BR, Hall MP, Levy BA, Marx RG.** Indications for rotator cuff repair: a systematic review. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007).* **2007**;455:52-63.
104. **Nayman A, Erdoğan H, Allahverdiyev I, Güler İ.** Manyetik rezonans görüntüleme ile supraspinatus kas alanı değerlendirmede iki farklı yazılımın karşılaştırılması. *Genel Tıp Dergisi.* **2015**;25(4).
105. **Wolf EM, Pennington WT, Agrawal V.** Arthroscopic rotator cuff repair: 4-to 10-year results. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery.* **2004**;20(1):5-12.
106. **Codman E.** Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. *The shoulder.* **1934**.
107. **DÜZGÜN İ.** Rotator Kılıf Tamiri Sonrası Rehabilitasyon. *Turkiye Klinikleri Journal of Physiotherapy and Rehabilitation-Special Topics.* **2017**;3(1):41-7.
108. **Alizadehkhayat O, Roebuck MM, Makki AT, Frostick SP.** Pain, functional disability, psychological status, and health-related quality of life in patients with subacromial impingement syndrome. *Cogent Medicine.* **2017**;4(1):1406631.
109. **Uddin Z, MacDermid JC, Moro J, Galea V, Gross AR.** Psychophysical and Patient Factors as Determinants of Pain, Function and Health Status in Shoulder Disorders. *The open orthopaedics journal.* **2016**;10:466.
110. **MacDermid JC, Ghobrial M, Quirion KB, St-Amour M, Tsui T, Humphreys D, et al.** Validation of a new test that assesses functional performance of the upper extremity and neck (FIT-HaNSA) in patients with shoulder pathology. *BMC Musculoskeletal Disorders.* **2007**;8(1):42.

111. **Kumta P, MacDermid JC, Mehta SP, Stratford PW.** The FIT-HaNSA demonstrates reliability and convergent validity of functional performance in patients with shoulder disorders. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy.* **2012**;42(5):455-64.
112. **Dover G, Powers ME.** Reliability of joint position sense and force-reproduction measures during internal and external rotation of the shoulder. *Journal of athletic training.* **2003**;38(4):304.
113. **Clark NC, Røjjezon U, Treleaven J.** Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: clinical assessment and intervention. *Manual therapy.* **2015**;20(3):378-87.
114. **Lim J-Y, Kim T-H, Lee J-S.** Reliability of measuring the passive range of shoulder horizontal adduction using a smartphone in the supine versus the side-lying position. *Journal of physical therapy science.* **2015**;27(10):3119-22.
115. **Shin SH, Lee O-S, Oh JH, Kim SH.** Within-day reliability of shoulder range of motion measurement with a smartphone. *Manual therapy.* **2012**;17(4):298-304.
116. **Wellmon RH, Gulick DT, Paterson ML, Gulick CN.** Validity and Reliability of 2 Goniometric Mobile Apps: Device, Application, and Examiner Factors. *Journal of sport rehabilitation.* **2016**;25(4):371-9.
117. **Christie A, Hagen KB, Mowinckel P, Dagfinrud H.** Methodological properties of six shoulder disability measures in patients with rheumatic diseases referred for shoulder surgery. *Journal of shoulder and elbow surgery.* **2009**;18(1):89-95.
118. **Çelik D.** Turkish version of the modified Constant-Murley score and standardized test protocol: reliability and validity. *Acta Orthop Traumatol Turc.* **2016**;50(1):69-75.
119. **Vallés-Carrascosa E, Gallego-Izquierdo T, Jiménez-Rejano JJ, Plaza-Manzano G, Pecos-Martín D, Hita-Contreras F, et al.** Pain, motion and function comparison of two exercise protocols for the rotator cuff and scapular stabilizers in patients with subacromial syndrome. *Journal of Hand Therapy.* **2018**.
120. **Mathiowetz V.** Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip strength. *Occupational therapy international.* **2002**;9(3):201-9.
121. **Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N.** Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of hand surgery.* **1984**;9(2):222-6.
122. **Mandalidis D, O'Brien M.** Relationship between hand-grip isometric strength and isokinetic moment data of the shoulder stabilisers. *Journal of bodywork and movement therapies.* **2010**;14(1):19-26.
123. **Mullaney MJ, McHugh MP, Johnson CP, Tyler TF.** Reliability of shoulder range of motion comparing a goniometer to a digital level. *Physiotherapy Theory and Practice.* **2010**;26(5):327-33.
124. **Boone DC, Azen SP, Lin C-M, Spence C, Baron C, Lee L.** Reliability of goniometric measurements. *Physical therapy.* **1978**;58(11):1355-60.
125. **Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers M, Romani WA.** Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain (Kendall, Muscles). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. **2005**.



126. **Edmondston SJ, Wallumrød ME, MacLéid F, Kvamme LS, Joebges S, Brabham GC.** Reliability of isometric muscle endurance tests in subjects with postural neck pain. *Journal of manipulative and physiological therapeutics.* **2008**;31(5):348-54.
127. **Pala ÖO, Avcı Ş.** Elit Adölesanlarda Artistik Cimnastigın Skapulotorasik Eklem Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi.* **2016**;27(2):48-54.
128. **Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW, Brooks PV, Zeller B, McMullen J.** Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* **2002**;11(6):550-6.
129. **Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S.** Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of gerontology.* **1990**;45(6):M192-M7.
130. **Kim E-K, Kim S-G.** The effect of an active vibration stimulus according to different shoulder joint angles on functional reach and stability of the shoulder joint. *Journal of physical therapy science.* **2016**;28(3):747-51.
131. **Ripani M, Di Cesare A, Giombini A, Agnello L, Fagnani F, Pigozzi F.** Spinal curvature: comparison of frontal measurements with the Spinal Mouse and radiographic assessment. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.* **2008**;48(4):488.
132. **Mannion AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D.** A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *European Spine Journal.* **2004**;13(2):122-36.
133. **Topalidou A, Tzagarakis G, Souvatzis X, Kontakis G, Katonis P.** Evaluation of the reliability of a new non-invasive method for assessing the functionality and mobility of the spine. *Acta of bioengineering and biomechanics.* **2014**;16(1).
134. **Gumina S, Carbone S, Campagna V, Candela V, Sacchetti F, Giannicola G.** The impact of aging on rotator cuff tear size. *Musculoskeletal surgery.* **2013**;97(1):69-72.
135. **Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al.** Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* **2010**;19(1):116-20.
136. **Wendelboe AM, Hegmann KT, Gren LH, Alder SC, White Jr GL, Lyon JL.** Associations between body-mass index and surgery for rotator cuff tendinitis. *JBJS.* **2004**;86(4):743-7.
137. **Baumgarten KM, Gerlach D, Galatz LM, Teefey SA, Middleton WD, Ditsios K, et al.** Cigarette smoking increases the risk for rotator cuff tears. *Clinical Orthopaedics and Related Research®.* **2010**;468(6):1534-41.
138. **Stefano Carbone, Gumina S. Smoking Habit.** In: Gumina S, editor. Rotator Cuff Tear. Switzerland: Springer; **2017**: p.:71-5.
139. **Gumina S, Passaretti D, Candela V.** The Association Between Alcohol Consumption and Rotator Cuff Tear. Rotator Cuff Tear: Springer; **2017**: p.:93-6.
140. **Passaretti D, Candela V, Venditto T, Giannicola G, Gumina S.** Association between alcohol consumption and rotator cuff tear. *Acta orthopaedica.* **2016**;87(2):165-8.

141. **Björnsson HC, Norlin R, Johansson K, Adolfsson LE.** The influence of age, delay of repair, and tendon involvement in acute rotator cuff tears: structural and clinical outcomes after repair of 42 shoulders. *Acta orthopaedica*. **2011**;82(2):187-92.
142. **Hughes RE, Johnson ME, Skow A, An K-N, O'Driscoll SW.** Reliability of a simple shoulder endurance test. *Journal of Musculoskeletal Research*. **1999**;3(03):195-200.
143. **Hawkes DH, Alizadehkhayyat O, Kemp GJ, Fisher AC, Roebuck MM, Frostick SP.** Shoulder muscle activation and coordination in patients with a massive rotator cuff tear: an electromyographic study. *Journal of Orthopaedic Research*. **2012**;30(7):1140-6.
144. **Ismail M, El Shorbagy K.** Motions and functional performance after supervised physical therapy program versus home-based program after arthroscopic anterior shoulder stabilization: a randomized clinical trial. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. **2014**;57(6-7):353-72.
145. **Johnson E, Babis G, Soultanis K, Soucacos P.** Functional neuroanatomy of proprioception. *Journal of surgical orthopaedic advances*. **2008**;17(3):159-64.
146. **Maenhout AG, Palmans T, De Muynck M, De Wilde LF, Cools AM.** The impact of rotator cuff tendinopathy on proprioception, measuring force sensation. *Journal of shoulder and elbow surgery*. **2012**;21(8):1080-6.
147. **Han Oh J, Hoon Kim S, Kang JY, Hee Oh C, Gong HS.** Effect of age on functional and structural outcome after rotator cuff repair. *The American journal of sports medicine*. **2010**;38(4):672-8.
148. **Charoussat C, Grimberg J, Duranthon LD, Bellaïche L, Petrover D, Kalra K.** The time for functional recovery after arthroscopic rotator cuff repair: correlation with tendon healing controlled by computed tomography arthrography. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. **2008**;24(1):25-33.
149. **Cole BJ, McCarty III LP, Kang RW, Alford W, Lewis PB, Hayden JK.** Arthroscopic rotator cuff repair: prospective functional outcome and repair integrity at minimum 2-year follow-up. *Journal of shoulder and elbow surgery*. **2007**;16(5):579-85.
150. **Grassi F, Tajana M.** The normalization of data in the Constant-Murley score for the shoulder. A study conducted on 563 healthy subjects. *La Chirurgia degli organi di movimento*. **2003**;88(1):65-73.
151. **Alizadehkhayyat O, Fisher A, Kemp G, Vishwanathan K, Frostick S.** Shoulder muscle activation and fatigue during a controlled forceful hand grip task. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. **2011**;21(3):478-82.
152. **Incel NA, Ceceli E, Durukan PB, Erdem HR, Yorgancioglu ZR.** Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore medical journal*. **2002**;43(5):234-7.
153. **Namdari S, Yagnik G, Ebaugh DD, Nagda S, Ramsey ML, Williams Jr GR, et al.** Defining functional shoulder range of motion for activities of daily living. *Journal of shoulder and elbow surgery*. **2012**;21(9):1177-83.
154. **Barnes CJ, Van Steyn SJ, Fischer RA.** The effects of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. **2001**;10(3):242-6.
155. **Eraslan U, Gelecek N, Genc A.** Effect of scapular muscle endurance on chronic shoulder pain in textile workers. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. **2013**;26(1):25-31.

156. **Hazar Kanik Z, Pala OO, Gunaydin G, Sozlu U, Alkan ZB, Basar S, et al.** Relationship between scapular muscle and core endurance in healthy subjects. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. **2017**;30(4):811-7.
157. **Struyf F, Nijs J, De Graeve J, Mottram S, Meeusen R.** Scapular positioning in overhead athletes with and without shoulder pain: a case-control study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. **2011**;21(6):809-18.
158. **Lord SR, Menz HB.** Visual contributions to postural stability in older adults. *Gerontology*. **2000**;46(6):306-10.
159. **Tantisuwat A, Chamonchant D, Boonyong S.** Multi-directional reach test: an investigation of the limits of stability of people aged between 20–79 years. *Journal of physical therapy science*. **2014**;26(6):877-80.
160. **Gagné ES, Schneider RL.** The Effect of Upper Extremity Immobilization Following Surgical Rotator Cuff Repair on Balance in Elderly Individuals. **1997**.
161. **Lewis JS, Green A, Wright C.** Subacromial impingement syndrome: the role of posture and muscle imbalance. *Journal of shoulder and elbow surgery*. **2005**;14(4):385-92.
162. **Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, Green E, McDonald JJ, North C.** Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. **1995**;21(5):287-95.
163. **Yousefi M, Ilbeigi S, Mehrshad N, Afzalpour ME, Naghibi SE.** Comparing the validity of non-invasive methods in measuring thoracic kyphosis and lumbar lordosis. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*. **2012**;14(4):37-42.
164. **Bang MD, Deyle GD.** Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. **2000**;30(3):126-37.
165. **Hawkes DH, Alizadehkhayat O, Fisher AC, Kemp GJ, Roebuck MM, Frostick SP.** Normal shoulder muscular activation and co-ordination during a shoulder elevation task based on activities of daily living: An electromyographic study. *Journal of Orthopaedic Research*. **2012**;30(1):53-60.

## 8. EKLER

### EK 1. Etik Kurul Onayı

**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI**  
**ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY CLINICAL RESEARCHES ETHICS COMMITTEE APPROVAL**

Sayı : 216 12.5.2018

Konu: Kararlar

BAŞVURU BİLGİLERİ (APPLICATION INFORMATION)	ARAŞTIRMANIN ADI (TITLE OF THE PROJECT)	Artroskopik Rotator Manşet Tamiri Sonrası Uzun Dönemde Omuzun Fonksiyonel Performansı ve Performans ile İlişkili Faktörlerin İncelenmesi.
	SORUMLU ARAŞTIRMACI (PRINCIPAL INVESTIGATOR)	Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Neriman NARİN
	DİĞER ARAŞTIRMACILAR (OTHER INVESTIGATORS)	Doç. Dr. Kutay Engin ÖZTURAN, Arş. Gör. Beyza YAZGAN
	ARAŞTIRMA MERKEZİ (RESEARCH CENTER)	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

KARAR (DECISION)	Karar no (Decision No): 2018/104	Tarih (Date): 24.05.2018
	Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Neriman NARİN'in sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma dosyası ve ilgili belgelerin incelenmesi sonucunda araştırmanın gerçekleştirilmesinde etik yönden sakınca olmadığına mevcudun oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

Üyeler	Uzmanlık alanı	Kurumu	İmzası
Prof. Dr. Nebil YILDIZ (Başkan)	Nöroloji AD	Tıp Fakültesi	
Prof. Dr. Safiye GÜREL (Başkan Yrd.)	Radyoloji AD	Tıp Fakültesi	
Prof. Dr. Özge UZUN (Üye)	Farmakoloji AD	Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Hüsamettin ÇAKICI (Üye)	Ortopedi ve Travmatoloji AD	Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. İsa YILDIZ (Üye)	Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD	Tıp Fakültesi	Katılmadı
Dr. Öğr. Üyesi Erkan KILINÇ (Bildirimlerden sorumlu üye)	Fizyoloji AD	Tıp Fakültesi	İzinli
Dr. Öğr. Üyesi Oya KALAYCIOĞLU (Üye)	Biyoistatistik	AİBÜ	İzinli
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Hayati ATALA (Üye)	Protetik Diş Tedavisi	AİBÜ Diş Hekimliği	
Dr. Öğr. Üyesi Tamer ÇANKAYA (Üye)	Fizik Tedavi	AİBÜ	
Dr. Öğr. Üyesi Makbule TOKUR KESGIN (Üye)	Hemşirelik	AİBÜ Bolu Sağlık Yüksek Okulu	
Dr. Öğr. Üyesi Kutlu AYDIN (Üye)	Antrenörlük	AİBÜ BESYO	
Hatice Selen SÖYLEMEZ (Üye)	Eczacı	Özel	
Av. Huri Hülya GÜNEŞ COŞKUN (Üye)	Hukukçu	Özel Hukuk Bürosu	
Ramazan KAYNARPINAR (Sivil-Üye)	Esnaf	Serbest Meslek (BOLU)	

## EK 2. Bilgilendirilmiş Olur Formu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Bu katıldığımız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı **Artroskopik Rotator Manşet Tamiri Sonrası Uzun Dönemde Omuzun Fonksiyonel Performansı ve Performans ile İlişkili Faktörlerin İncelenmesi**'dir. Bu araştırmanın amacı, artroskopik rotator manşet cerrahisi geçirmiş bireylerde uzun dönemde omuz performansının, skapular enduransın, vücut postürünün, gövde stabilitesinin, üst ekstremité kas gücü, normal eklem hareketi ve omuz propriosepsiyonunun sağlıklı bireylerle karşılaştırılması ve bu faktörlerin omuz performansı ile ilişkisinin incelenmesidir'dir. Bu çalışmada size herhangi bir tedavi uygulanmayacak olup, omuza ait performans, vücut duruşu, kas kuvveti, ağrı ile ilgili değerlendirmeler uygulanacaktır. Kürek kemiklerinizi değerlendirmek için bir test sırasında video kamera ile görüntü alınacaktır. Bu çalışmada yer almanız öngörülen süre 60 dakika olup, çalışmada yer alacak gönüllülerin sayısı 64 'dür.

Bu araştırma ile ilgili olarak uygun kıyafetlerle katılma, belirlenen tarih ve saate belirlenen göstermek sizin sorumluluklarınızdır.

Bu çalışmada sizin için omuzda hafif ağrı, yorgunluk gibi riskler ve rahatsızlıklar söz konusu olabilir; ancak sizin için beklenen yararlar omuza ait genel iyilik halini (fonksiyonel performans) artıracak postür, propriosepsiyon düzgünlüğü ve kas kuvvetlendirmesinin farkındahgım kazandırmaktır.

Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05535134631 no.lu telefondan Arş. Gör. Beyza YAZGAN'a başvurabilirsiniz.

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu çalışma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı olduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

Bu çalışmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada çalışmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle sizi çalışmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmemeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlanırsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

#### Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve çalışmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanıdı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu çalışmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

<b>Gönüllünün,</b> Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:	<b>Açıklamaları yapan araştırmacının,</b> Adı-Soyadı: Görevi: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:
<b>Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasisinin,</b> Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:	<b>Olur alma işlemine başından sonuna kadar tamlik eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,</b> Adı-Soyadı: Görevi: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:

\* Bu örnek form araştırmacılar fikir vermek için formda bulunması gereken aşağı bilgiler verilmektedir, gerektiğinde eklemeler yapılmalıdır. İstediğinde Etik Kurul sekreterliğinden ya da Tıp Fakültesi web sayfasından temin edilerek ve üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmak suretiyle kullanılabilir (Ön. bu paragraf, metindeki noktalı kısımlar ve parantezler çıkarılmalı ve uygun şekilde düzenlenmelidir). Gönüllünün beyaz ve imzası, bilgilendirme metninin devamı şeklinde olmalıdır, kesinlikle ayrı sayfalarda olmamalıdır.  
Güncellenme tarihi 28.11.2013

### EK 3. Değerlendirme Formu

Aşağıdaki testler ve form, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, KD. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans kapsamında "Artrioskopik Rotator Manşet Tamiri Sonrası Uzun Dönemde Omuzun Fonksiyonel Performansı ve Performans ile İlişkili Faktörlerin İncelenmesi" adlı tez çalışmasında kullanılmak üzere uygulanacaktır.

Arş. Gör. Beyza YAZGAN  
05535134631

---

<b>Ad-Soyad:</b>	<b>Yaş:</b>	
<b>Meslek:</b>	<b>Eğitim Durumu:</b>	<b>Sigara/Alkol:</b>
<b>Boy:</b>	<b>Kilogram:</b>	<b>BKI:</b>
<b>Dominant El:</b>		
<b>Cerrahi (Tip-Tarih):</b>		
<b>Sistemik Hastalık?</b>		<b>Omuza ait bir travma yaşadınız mı?</b>
Evet <input type="checkbox"/> .....		Evet <input type="checkbox"/> Ne zaman.....ay/yıl önce
Yok <input type="checkbox"/>		Nasıl..... (Düşme, ani ağır kaldırma)
		Hayır <input type="checkbox"/>
<b>Cerrahi sonrası Fizyoterapi Programına katıldınız mı?</b>		
Evet <input type="checkbox"/>		
Hayır <input type="checkbox"/>		
<b>Anamnez:</b>		
<b>Özgeçmiş:</b>		
<b>Soygeçmiş:</b>		
<b>Tel Numara:</b>		

---

#### Normal Eklem Hareketi

NEH	Sağ		Sol	
	Pasif	Aktif	Pasif	Aktif
Fleksiyon				
Abduksiyon				
İnternal Rotasyon				
Eksternal Rotasyon				

**Jamar El Dinanometresi**

Üst Ekstremitte Kas Kuvveti	Sağ (Kg/N)	Sol (Kg/N)
1. Tekrar		
2. Tekrar		
3. Tekrar		
Toplam Skor		

**Propriyosepsiyon**

SAĞ	60° Abduksiyon	Gözler Açık (G.A)	Gözler Kapalı (G.K)	MAH  60 - ölçülen açı	
				G. A	G.K
	1. Tekrar				
	2. Tekrar				
	3. Tekrar				
	Toplam Skor				

SOL	60° Abduksiyon	Gözler Açık (G.A)	Gözler Kapalı (G.K)	MAH  60 - ölçülen açı	
				G.A	G.K
	1. Tekrar				
	2. Tekrar				
	3. Tekrar				
	Toplam Skor				

**Fonksiyonel Uzanma Testi**

FUT	Santimetre (cm)
1. Tekrar	
2. Tekrar	
3. Tekrar	
Toplam Skor	

**FIT-HaNSA**

	Dominant Taraf (sn)
1. Görev	
2. Görev	
3. Görev	
Toplam Skor	

---

**Skapular Kas Endurans Testi**

.....sn

**Gözlemsel Skapular Diskinezi Testi (3 tekrarlı)**

Var

Yok

---

**Spinal Mouse-Postür-Mobilite**

Sagittal Standing

Spinal Mobilite



## EK 4. Modifiye Constant Murley Skoru

**A. AĞRI:** 24 saat içinde günlük yaşam aktiviteleriniz sırasında hissettiğiniz en yüksek ağrı düzeyini aşağıdaki 15 cm' lik çizgi üzerinde işaretleyiniz (0-15 puan) (0 = ağrı yok, 15 puan = dayanılmaz ağrı)

Hepsini	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Hiçbirini
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	-----------

**B. GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ:** Aşağıdaki 4 soru geçen haftaki günlük yaşam aktiviteleriniz ile ilgilidir (Lütfen size en uygun cevabı işaretleyiniz).

1. Omuzunuz uykunuzdan uyandırıyor mu? (0-2 puan)

Uyandırmıyor.....	2
Ara sıra uyandırıyor.....	1
Her gece uyandırıyor.....	0

2. Omuzunuz normal günlük aktivitelerinizin ne kadarını yapmanıza izin veriyor (0-4 puan) Cevabınızı aşağıdaki 15 cm'lik çizgi üzerinde işaretleyiniz (0 = hepsini, 15 puan = hiçbirini) (0-3: 4 puan, 3-6: 3 puan, 6-9: 2 puan, 9-12: 1 puan, 12-15: 0 puan)

Hepsini	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Hiçbirini
				4	3			2		1			0				

3. Omuzunuz eğlence aktivitelerinizin ne kadarını yapmanıza izin veriyor (0-4 puan) (Cevabınızı aşağıdaki 15 cm'lik çizgi üzerinde işaretleyiniz (0 = hepsini, 15 puan = hiçbirini) (0-3: 4 puan, 3-6: 3 puan, 6-9: 2 puan, 9-12: 1 puan, 12-15: 0 puan)

Hepsini	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Hiçbirini
				4	3			2		1			0				

4. Elinizi hangi seviyede rahat kullanıyorsunuz? (0-10 puan) (Cevaplardan birini seçiniz)

Bel seviyesinin altında.....	0
Bel seviyesinin üstünde.....	2
Sternum/xiphoid katar.....	4
Boyna kadar.....	6
Başın üstüne kadar.....	8
Başın üstünde.....	10

**Toplam Subjektif Skor (A+B, 0-35 puan)**

### C. HARAKET

- Kolunuzla 4 farklı aktif ve ağrısız hareket yaptığınızda; 140 dereceye kadar ağrı ile veya, 110 derece ağrısız yapabiliyorsanız, eklem hareket açıklığını (EHA) 110 derece olarak kaydedin.
- Testi yapan kişi istenilen hareketi hastaya gösterir ve daha sonra hastadan aynı hareketi yapması istenir.
- Tüm hareketler hasta ayakta iken, parmak uçları karşıya bakarken ve ayaklar omuz genişliğinde açıkken yapılmalıdır.
- Flekiyon ve abduksiyon uzun kollu gonyometre ile değerlendirilir. Hareketler sadece etkilenmiş kolda yapılır (0-20 puan).
- Referans noktaları kolun eksen ve torakal omurganın spinöz prosesleridir.

	0°-30°	31°-60°	61°-90°	91°-120°	121°-150°	151°-	EHA
Fleksiyon							
Abduksiyon							
Puan	0	2	4	6	8	10	

Eksternal rotasyon yardımsız yapılır. Eller başa dokunmadan, başın arkasında ve üstünde konumlandırılmalıdır (0–10 puan). Hareketler aynı anda her iki kolla yapılır fakat sadece etkilenmiş taraf değerlendirilir. Eller başın arkasında, dirsekler önde başlanır. Hareketler ağırsız yapılmalıdır. Tamamlanan her hareket için 2 puan verilir.

Eller başın arkasında, dirsekler önde.....	2
Eller başın arkasında, dirsekler arkada.....	2
Eller başın üstünde, dirsekler önde.....	2
Eller başın üstünde, dirsekler arkada.....	2
Kolların tam elevasyonu.....	2

Internal rotasyon yardımsız yapılır. Hasta elini belirlenmiş anatomik noktalara yerleştirir (0-10 puan). Hareketler sadece etilenmiş kolda ve diğ taraftaki bacadan başlanarak yapılır. Hareketler ağırsız yapılmalıdır.

El bacağın yan tarafında.....	0
El kalçanın arkasında.....	2
El sakroiliak eklemdede.....	4
El belde.....	6
El 12. torasik vertebrada.....	8
El interskapular seviyede.....	10

#### D. KUVVET (0–25 puan)

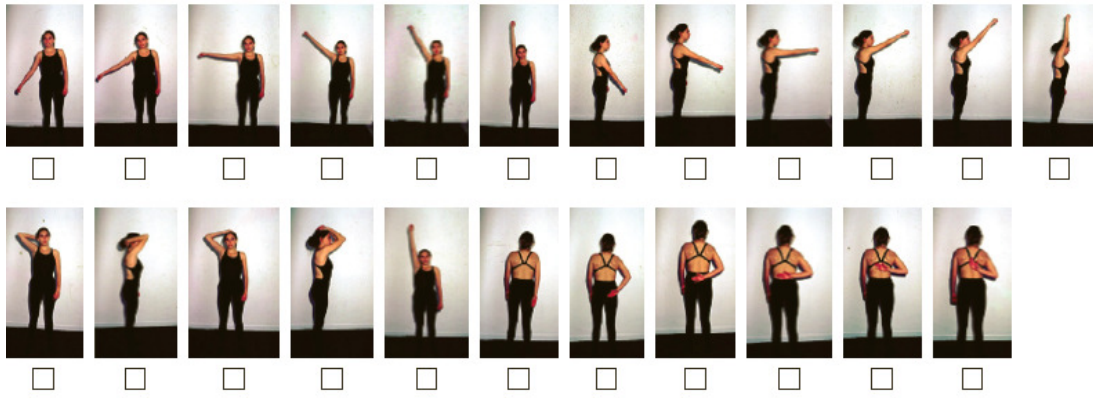
- Kuvvet dinamometre ile değerlendirilir. Değerlendirme hasta ayakta iken, parmak uçları karşıya bakarak ve ayaklar omuz genişliğinde açıkken yapılmalıdır. Kol 90 derece abduksiyonda ve skapular planda olmalıdır. Eğer kol 90 dereceye kadar kaldırılamıyorsa "0" puan verilir.
- El bileği pronasyona getirilir, avuç içi yere bakar ve dirsek mümkün olduğu kadar düzleştirilir.
- Dinamometrenin bantı hastanın el bileğinin etrafına yerleştirilmelidir. Böylece ulnanın uzun başı boyunca yerleştirilmiş olur.
- Hastadan kolunu yukarıya doğru maksimum kuvvetle 5 saniye boyunca çekmesi istenir. Çekme sırasında sözlü teşvikler verilir (örnek: hazır 3–2–1 çek, çek, çek).
- Üç deneme yapılarak hastanın aldığı en yüksek puan kaydedilir. Her bir deneme arasında 1 dakika ara verilir. Skor pounda tekbül eder (maksimum 25 puan). Eğer kuvvet kg cinsinden hesaplandıysa elde edilen skor 2.2 ile çarpılır.

	1. deneme	2. deneme	3. deneme	En iyi skor
Kuvvet (lbs/kg)				

1lbs/pound=0.45 kg=1 puan

**Toplam Objektif Skor (C+D, 0-65 puan) Total Constant Skor A+B+C+D**

#### Appendix 2. Range of Motion Assessment of the Constant-Murley Score.




Permission was obtained for the images by Levi et al., 2014.

## 9. ÖZGEÇMİŞ

Beyza Yazgan, 09.07.1993 tarihinde Karabük'ün ilçesi Safranbolu'da doğdu. İlköğretim ve Lise öğretimini Safranbolu'da tamamladı. 2011 yılında lisans öğretimine başladığı Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünden 2015 Haziran ayında mezun oldu. Mezun olduktan sonra Ağustos 2015 – Nisan 2017 tarihleri arasında Bartın ili Merkez ilçede özel bir Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde Fizyoterapist olarak çalıştı. 2017 yılında güz döneminde Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğretimine başladı. Nisan 2017 tarihinde Öncelikli Alan Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı kapsamında merkezi yerleştirme ile Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atandı. Atandıktan sonra Mayıs 2017 tarihinde lisansüstü eğitim aldığı Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı olarak Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na lisansüstü öğretimini tamamlamak üzere geçici görevlendirme ile geçiş yaptı. 2017 yılından beri halen aynı birimde Araştırma Görevlisi olarak çalışmakta ve lisansüstü öğretimine devam etmektedir.

## 10. ORJİNALLİK RAPORU

 T.C. <b>BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ</b> SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU		25/01/2019
<b>BAİBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne</b>		
Öğrencinin Adı Soyadı:	BEYZA YAZGAN	
Numarası:	72484106462	
Anabilim Dalı:	FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI	
Lisansüstü Eğitim Düzeyi:	Yüksek Lisans	<input checked="" type="checkbox"/>
	Doktora	<input type="checkbox"/>
Tez Başlığı:	<b>ARTROSKOPİK ROTATOR MANŞET TAMİRİ SONRASI UZUN DÖNEMDE OMUZUN FONKSİYONEL PERFORMANSI VE PERFORMANS İLE İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ</b>	
<p>Yukarıda başlığı yazılı olan tez çalışmasının kapak sayfası, giriş, ana bölümler ve sonuç bölümlerinden oluşan 89 sayfalık kısmına ilişkin 25/01/2019 tarihinde tarafımdan/tez danışmanımca <b>Turnitin</b> intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı "alıntılar hariç" yapıldığında % 4 "alıntılar dahil" yapıldığında ise % 4 olarak tespit edilmiştir.</p> <p><i>Uygulanan Filtrelemeler:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1- Kaynakça Hariç,</li><li>2- Alıntılar Hariç / Dahil</li><li>3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.</li></ol> <p>"AİBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması Ve Kullanılması Uygulama Esasları" nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini, aksinin tespit edileceği durumda her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.</p> <p>Bilgilerinize arz ederim.</p> <p style="text-align: right;"> BEYZA YAZGAN</p> <p><i>EK: 1 adet tezin tam başlığını öğrencinin ad soyad bilgisini ve tezin toplam sayfa sayısını gösterecek şekilde raporlama işlemi bittikten sonra alınmış ekran görüntüsü eklenecektir.</i></p> <p style="text-align: center;"><b>TEZ DANIŞMAN ONAYI</b></p> <p style="text-align: center;">UYGUNDUR 25/01/2019  Dr. Öğr. Üyesi Ayşe GÜLÜMSER MARİN</p>		