

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

**KİSMİ VE TAM KAT SUPRASPİNATUS YIRTIKLARINDA
OMUZ PROPRIYOSEPSİYONU**

Fzt. Mahmut ÇALIK

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA
2018**

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

**KİSMİ VE TAM KAT SUPRASPİNATUS YIRTIKLARINDA
OMUZ PROPRIYOSEPSİYONU**

Fzt. Mahmut ÇALIK

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. İrem DÜZGÜN**

**ANKARA
2018**

ONAY SAYFASI

KİSMİ VE TAM KAT SUPRASPİNATUS YIRTIKLARINDA
OMUZ PROPRIYOSEPSİYONU

Öğrenci: Mahmut ÇALIK

Danışman: Doç. Dr. İrem DÜZGÜN

Bu tez çalışması 29.08.2018 tarihinde jürimiz tarafından "Spor Fizyoterapistliği Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Volga BA YRAKCI TUNAY
(Hacettepe Üniversitesi)



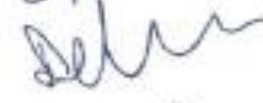
Tez Danışmanı: Doç. Dr. İrem DÜZGÜN
(Hacettepe Üniversitesi)



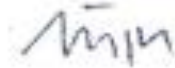
Üye: Prof. Dr. Zafer ERDEN
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Prof. Dr. Defne KAYA
(Üsküdar Üniversitesi)

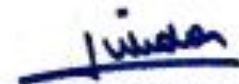


Üye: Doç. Dr. Tüzün FIRAT
(Hacettepe Üniversitesi)



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

31 Ağustos 2018


Prof. Dr. Diclehan Orhan
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

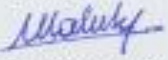
Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu iznle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.U. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

29.08.2018



Mahmut ÇALIK

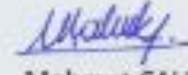
¹"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alımı sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü ana bilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metodların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve indirimden paylaşılmamış durumunda 3. gıfıllara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturmaya yönelik bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü ana bilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay ertelenmek üzere tezin erişime açılması engellenir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konuları içeren lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kuruma tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolleri çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü ana bilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. İrem DÜZGÜN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.



Mahmut ÇALIK

29/08/2018

TEŞEKKÜR

Akademik hayatımın her aşamasında bilgisi, tecrübesi ve desteğiyle yanımda olan, bana her konuda yol gösteren, her soruma sabırla cevap veren, çok sevdiğim ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum danışman hocam Doç. Dr. Sayın İrem DÜZGÜN'e,

Akademik hayatımda sonsuz desteğiyle her daim yanımda olan, çalışma öncesinde ve süresince değerli bilgilerini ve deneyimlerini esirgemeyen, beni her zaman cesaretlendiren, çok sevdiğim ve asistanı olmaktan gurur duyduğum bölüm başkanım Prof. Dr. Sayın Defne KAYA'ya,

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgilerini ve deneyimlerini esirgemeyen Prof. Dr. Sayın Nevin ERGUN'a, Prof. Dr. Sayın Volga BAYRAKCI TUNAY'a ve Doç. Dr. Sayın Tüzün FIRAT'a,

Tezimin gerçekleştirilmesi sürecinde çalışmamızı destekleyen, vaka seçim aşamasında bilgi ve katkılarını esirgemeyen Ortopedi ve Travmatoloji Bölümünden hocalarım Doç. Dr. Sayın M. Kerem CANBORA'ya, Doç. Dr. Sayın Abdullah DEMİRTAŞ'a ve Doç. Dr. Sayın Mehmet Emin ERDİL'e,

Çalışmamda bilgilerini ve deneyimlerini benimle paylaşan hocalarım ve çalışma arkadaşlarım, Dr. Öğretim Üyesi Sayın Yıldız ERDOĞANOĞLU'na, Dr. Öğretim Üyesi Sayın Çetin SAYACA'ya ve Öğr. Gör. Uz. Fzt. Sayın Filiz EYÜBOĞLU'na,

Tez çalışmamın yürütülebilmesi için üniversitemizin tüm olanaklarını sunan Üsküdar Üniversitesi ile NP Feneryolu Tıp Merkezi çalışanlarına,

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi, tez çalışmam sırasında da beni destekleyen, canım annem Gönül ÇALIK'a ve canım babam Mehmet ÇALIK'a, birlikte büyüdüğümüz canım kardeşlerim Murat ÇALIK'a ve Muhammed ÇALIK'a,

Desteğini hayatımın her aşamasında hissettiğim, tez çalışmalarımda da sevgisiyle ve anlayışla bana sonsuz destek veren, sevgili eşim Meryem ÇALIK'a teşekkür ederim.

Bilime verdiği önemle toplumun her alanında var olmamızı sağlayan Büyük Önder Mustafa Kemal ATATÜRK'e sonsuz saygı ve minnetle...

ÖZET

Çalık, M. Kısmi ve Tam Kat Supraspinatus Yırtıklarında Omuz Propriyosepsiyonu. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2018. Bu çalışma klinikte sıklıkla karşılaşılan supraspinatusun kısmi ve tam kat yırtıklarında omuz propriyosepsiyonunu değerlendirmek amacıyla planlandı. Çalışma kısmi supraspinatus yırtığı olan 21 ($53,7 \pm 12,7$ yıl, $26,6 \pm 2,9$ kg/m²), tam kat supraspinatus yırtığı olan 20 ($57,2 \pm 5,6$ yıl, $27,6 \pm 1,9$ kg/m²) ve kontrol grubu olarak herhangi bir omuz problemi olmayan 20 asemptomatik birey ($19,5 \pm 0,9$ yıl, $22,7 \pm 3,2$ kg/m²) ile gerçekleştirildi. Bireylerin omuz propriyosepsiyonu, skapular düzlemde elevasyon sırasında 40° ve 100° hedef açılarındaki aktif pozisyon tekrarlama testi kullanılarak Isomed 2000 izokinetik dinamometre ile değerlendirildi. Gerçek açısal değer ve hedef açıdan sapma dereceleri mutlak hata olarak derece cinsinden kaydedildi. İstirahat, gece ve aktivite ağrısı ile test sırasında oluşan ağrı şiddeti görsel analog skalasıyla (GAS) değerlendirildi. Yırtık olan omuzun fonksiyonel aktivite düzeyinin belirlenmesinde 'American Shoulder and Elbow Surgeons' (ASES) formu kullanıldı. Nonparametrik verilerde grupların karşılaştırılmasında *Kruskall Wallis* ve *Mann-Whitney U* testi, parametrik verilerde *One-way ANOVA* testleri kullanıldı. Aktif eklem pozisyon hissi ile ağrı ve fonksiyonel aktivite düzeyindeki ilişkinin değerlendirilmesi için *Spearman korelasyon analizi* kullanıldı. Çalışma sonunda kısmi ve tam kat supraspinatus yırtığı olan bireylerin 40° ve 100° elevasyon sırasında aktif eklem pozisyon hissinin mutlak değerinde kontrol grubuna göre hem yırtık olan hem de kontralateral omuzda azaldığı görüldü ($p < 0,05$). Aktif eklem pozisyon hissinin gerçek değeri karşılaştırıldığında ise 100° elevasyon sırasında tam kat yırtıklarda, yırtık ve kontralateral tarafta kısmi yırtık ve asemptomatik bireylere göre defisit olduğu belirlendi ($p < 0,05$). 40° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi ile istirahat ağrısı ($p < 0,05$; $r = 0,31$), gece ağrısı ($p < 0,05$; $r = 0,37$), aktivite ağrısı ($p < 0,05$; $r = 0,32$) ve 40° elevasyondaki ağrı ($p < 0,001$; $r = 0,48$) arasında pozitif yönlü ilişki bulundu. Benzer şekilde 100° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi ile istirahat ağrısı ($p < 0,001$; $r = 0,47$), gece ağrısı ($p < 0,05$; $r = 0,35$), aktivite ağrısı ($p < 0,05$; $r = 0,41$) ve 100° elevasyondaki ağrı ($p < 0,001$; $r = 0,50$) arasında pozitif yönlü ilişki bulundu. Omuz fonksiyonel aktivite düzeyi ile aktif eklem pozisyon hissi arasında ilişki bulunmadı ($p > 0,05$). Mutlak değer açısından kısmi ve tam kat supraspinatus yırtığı olan bireylerin hem etkilenen hem de kontralateral omuzdaki aktif eklem pozisyon hissinin azaldığı ve her iki omuzda propriyoseptif defisit olduğu görüldü. Gerçek değerlerde ise tam kat yırtığı olan bireylerin hem yırtık hem de kontralateral tarafında etkilenim olduğu belirlendi. Sonuç olarak, asemptomatik bireylere göre kaydedilen bu defisit rehabilitasyon programlarında mutlaka geliştirilmesi gerektiği ortaya konuldu. Rehabilitasyon programlarında sıklıkla sadece etkilenen ekstremiteye özel çalışıldığı göz önünde bulundurulduğunda kontralateral eğitiminde ihmal edilmemesi gerekliliği düşünüldü. Bununla beraber ağrının eklem pozisyon hissi üzerine etkisinin gösterilmesi nedeni ile ağrının azaltılmasının da propriyoseptif duyunun gelişmesinde katkısı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Supraspinatus, propriyosepsiyon, kısmi yırtık, tam kat yırtık, aktif eklem pozisyon hissi

ABSTRACT

Çalık, M. Shoulder Proprioception in Partial and Full Thickness Supraspinatus Tears. Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Sports Physiotherapy Program, Master of Science Thesis, Ankara, 2018. This study was planned to evaluate shoulder proprioception in partial and full-thickness supraspinatus tears which is frequently encountered in clinic. The study was conducted on 21 partial supraspinatus tears (53.7 ± 12.7 years, 26.6 ± 2.9 kg/m²), 20 full-thickness supraspinatus tears (57.2 ± 5.6 years, 27.6 ± 1.9 kg/m²) and 20 asymptomatic individuals without any shoulder problems (19.5 ± 0.9 years, 22.7 ± 3.2 kg/m²) as control group. The shoulder proprioception was assessed with an Isomed 2000 isokinetic dynamometer using an active position repeat test at 40° and 100° target angles during scapular planar elevation. The actual angular value and deviation from the target angle as absolute error were recorded as degree. At rest, night and activity during the test pain were evaluated with visual analogue scale. *The American Shoulder and Elbow Surgeons* (ASES) form was used to determine functional activity level of the tear shoulder. *Kruskall Wallis and Mann-Whitney U* test were used for comparison of groups for nonparametric data and *One-way ANOVA* tests were used for parametric data. *Spearman correlation analysis* was used to assess the relationship between active joint position sensation with pain and functional activity. At the end of the study, it was seen that absolute value of the active joint position sense decreased during the 40° and 100° elevation on the the individuals with partial and full-thickness supraspinatus tears both tear and contralateral sides compared to the control group ($p < 0.05$). Compared to the actual value of the active joint position sense, it was found to be deficit in full-thickness tear group on the tear and contralateral sides at 100 degrees elevation compared to the partial tear and asymptomatic group ($p < 0.05$). It was found a positive correlation between active joint position sense at 40° target angle and resting pain ($p < 0.05$, $r = 0.31$), night pain ($p < 0.001$, $r = 0.37$), activity pain ($p < 0.05$, $r = 0.32$) and pain during 40° elevation ($p < 0.001$; $r = 0.48$). Similarly, it was found a positive correlation between active joint position sense at 100° target angle and resting pain ($p < 0.001$, $r = 0.47$), night pain ($p < 0.05$, $r = 0.35$), activity pain ($p < 0.05$, $r = 0.41$) and pain during 40° elevation ($p < 0.001$; $r = 0.50$). There was no correlation between shoulder functional activity level and active joint position sense ($p > 0.05$). It was seen that individuals with partial and full-thickness supraspinatus tears in terms of absolute value had decreased active joint position sense in both affected and contralateral shoulders and proprioceptive deficit in both shoulders. In actual value, it was determined that the individuals who were full-thickness tear were affected both on the tear and contralateral sides. As a result, this deficit recorded according to asymptomatic individuals has to be improved in rehabilitation programs. Considering that special treatment of the affected extremity was frequently performed in rehabilitation programs, contralateral training was considered not to be neglected. However, the reduction of pain are thought to contribute to the development of the proprioceptive sense because of the effect of pain on the joint position sense.

Key words: Supraspinatus, proprioception, partial tear, full thickness tear, active joint position sense

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Omuz Kompleksi Anatomisi	4
2.1.1. Omuz Kompleksi Eklemleri	4
2.1.2. Omuz Kompleksi Kasları	5
2.2. Omuz Kompleksi Klinik Biyomekaniği	7
2.3. Rotator Kılıf Yırtıkları	9
2.3.1. İntrinsik Teori	9
2.3.2. Ekstrinsik Teori	10
2.3.3 Rotator Kılıfın Beslenmesi	12
2.3.4 Rotator Kılıf Histopatolojisi	12
2.3.5 Kısmi Rotator Kılıf Yırtıkları	13
2.3.6. Tam Kat Rotator Kılıf Yırtıkları	15
2.4. Propriyosepsiyon	17
2.4.1 Eklem reseptörleri	20
2.4.2. Kas reseptörleri	20
2.4.3 Propriyosepsiyonun Motor Kontroldeki Rolü	21
2.4.4 Omuz Propriyosepsiyonu	21
2.4.5 Omuz Yaralanmalarında Propriyosepsiyon	23
2.4.6 Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi	25

3. BİREYLER ve YÖNTEM	28
3.1. Bireyler	28
3.2. Yöntem	30
3.2.1. Demografik Bilgiler ve Fiziksel Özellikler	30
3.2.2. Hikâye	31
3.2.3. Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi	31
3.2.4. Omuz Ağrı ve Fonksiyonel Aktivite Düzeyi Değerlendirilmesi	31
3.2.5. Aktif Eklem Pozisyon Hissinin Değerlendirilmesi	32
3.3. İstatistiksel Analiz	37
4. BULGULAR	39
4.1. Tanımlayıcı Veriler	39
4.2. Kısmi ve Tam Kat Supraspinatus Yırtığı Olan Bireylerin Ağrı Şiddeti ve Fonksiyonel Aktivite Düzeylerinin Karşılaştırılması	41
4.3. Yırtık Olan Taraf ile Aseptomatik Bireylerin Aktif Eklem Pozisyon Hissinin Karşılaştırılması	42
4.4. Supraspinatus Yırtığı Olan Bireylerin Kontralateral Tarafı ile Aseptomatik Bireylerin Aktif Eklem Pozisyon Hissinin Karşılaştırılması	46
4.5. Yırtık Olan Taraf ile Kontralateral Tarafın Aktif Eklem Pozisyon Hissinin Karşılaştırılması	52
4.6. Supraspinatus Yırtığı Olan Bireylerde Aktif Eklem Pozisyon Hissinin Ağrı ve Fonksiyonel Aktivite Düzeyi ile İlişkisi	56
5.TARTIŞMA	58
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	70
7. KAYNAKLAR	72
8. EKLER	
Ek 1. Tez Çalışması İle İlgili Etik Kurul İzni.	
Ek 2. Aydınlatılmış Onam Formları.	
Ek.3. Gönüllü Olur Formu.	
Ek.4. Değerlendirme Formu	
Ek.5. ASES Anketi	
Ek 6. Dijital Makbuz	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	: Yüzde
°	: Derece
ASES	: <i>American Shoulder and Elbow Surgeons</i>
cm	: santimetre
fMRI	: <i>Functional Magnetic Resonance Imaging</i>
GAS	: Görsel Analog Skalası
GTO	: Golgi Tendon Organı
GYA	: Günlük Yaşam Aktivitesi
ICC	: <i>Intraclass Correlation Coefficient</i>
IQR	: Çeyrekler arası aralık
kg	: kilogram
m	: metre
M.	: <i>Musculus</i>
Maks.	: Maksimum
Min.	: Minimum
mm	: milimetre
n	: Birey sayısı
SS	: Standart sapma
TMS	: Transkraniyal Manyetik Stimulasyon
VKİ	: Vücut kütle indeksi
X	: Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	Propriyosepsiyonun mekanizması.	18
2.2.	Propriyosepsiyonun kortikal yolları	19
2.3.	Omuz eklem kapsülü ve rotator kılıf kaslarında bulunan mekanoreseptörler.	23
3.1.	Çalışmaya alınan bireylerin akış diyagramı.	30
3.2.	40° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi değerlendirmesi.	35
3.3.	40° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi değerlendirmesi.	36
3.4.	100° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi değerlendirmesi.	36
3.5.	100° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi değerlendirmesi.	37

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Glenohumeral eklem ve periskapular kaslar ve görevleri.	7
2.2. Ellman'ın kısmi rotator kılıf yırtık sınıflandırması.	13
2.3. Gartsman'ın kısmi rotator kılıf yırtık sınıflandırması.	14
2.4. Snyder'in tam kat rotator kılıf yırtık sınıflaması.	16
2.5. Tam kat rotator kılıf yırtıklarının boyutuna göre sınıflandırılması.	16
2.6. Harryman'ın tam kat rotator kılıf yırtık sınıflaması.	17
4.1. Grupların cinsiyetlere göre dağılımı.	39
4.2. Grupların dominant ve dominant olmayan taraf dağılımı.	39
4.3. Grupların demografik özellikleri.	40
4.4. Kısmi ve tam kat yırtık olan bireylerin etkilenen tarafta ağrı şiddeti ve fonksiyonel aktivite düzeylerinin karşılaştırılması.	41
4.5. Yırtık olan taraf ile asemptomatik bireylerin aktif eklem pozisyon hissinin mutlak hatalarının karşılaştırılması.	43
4.6. Yırtık olan taraf ile asemptomatik bireylerin aktif eklem pozisyon hissinin gerçek değerinin karşılaştırılması.	45
4.7. Grupların etkilenen tarafta hedef açıdan sapma yönü dağılımları	46
4.8. Kontralateral taraf ile asemptomatik bireylerin aktif eklem pozisyon hissinin mutlak hata cinsinden karşılaştırılması.	48
4.9. Kontralateral taraf ile asemptomatik bireylerin aktif eklem pozisyon hissinin gerçek değer cinsinden karşılaştırılması.	50
4.10. Grupların kontralateral tarafta hedef açıdan sapma yönü dağılımları	52
4.11. Yırtık olan taraf ile kontralateral tarafın aktif eklem pozisyon hissinin mutlak hata cinsinden karşılaştırılması.	53
4.12. Yırtık olan taraf ile kontralateral tarafın aktif eklem pozisyon hissinin gerçek değer cinsinden karşılaştırılması.	55
4.13. Supraspinatus yırtığı olan bireylerin etkilenen taraf aktif eklem pozisyon hissinin ağrı şiddeti ve fonksiyonel aktivite düzeyi ile ilişkisi.	57

1.GİRİŞ

Rotator kılıf skapuladan başlayıp humerusa uzanan, supraspinatus, infraspinatus, teres minör ve subskapularis kaslarından oluşmaktadır. Rotator kılıf yaralanmaları omuzda en sık görülen problemdir. Hastanın yaşına ve diğer hazırlayıcı faktörlere bağlı gelişen rotator kılıf yaralanmaları, travmatik veya dejeneratif olabilir. Rotator kılıf tendonlarında akut tendinopati olarak başlayıp, kısmi ve tam kat yırtıklara doğru ilerleyebilir. Supraspinatus en çok etkilenen kas olup infraspinatus da ikinci sırada yer almaktadır (1).

Rotator kılıf yırtıkları ekstrasik ve intrinsik birçok faktöre bağlı gelişmektedir. Bu faktörler özetle sıkışma (impingement), akromion yapısı, tekrarlı baş üstü aktivite, yaşla birlikte oluşan dejeneratif değişiklikler, avaskülarizasyon, sigara ve alkol kullanımı, yüksek kolesterol şeklinde sıralanabilir (2-10).

Omuz eklemi hem mobilite hem de stabilite gerektiren kompleks bir eklemdir. Geniş bir hareket açısının olması avantaj sağlarken bu durum eklemin stabilizasyonunu zorlaştırmaktadır. Omuz eklemine stabilitesi pasif (kemik yapılar, kapsül ve ligament) ve aktif (kaslar) yapıların kontrolü ile sağlanır (11). Dinlenme sırasında eklem sıvısı, su geçirmez kapsül ve eklem yüzeylerinin yarattığı negatif basınç ile stabilizasyon sağlanır. Tüm hareket boyunca kassal denge, kapsüller ve ligamentöz gerginliğin ayarlanmasıyla, eklem hareketi kontrollü bir şekilde gerçekleşir (11). Stabilizasyon mekanizması merkezi sinir sistemi tarafından kontrol edilir (12). Eklem stabilizatörlerinin statik ve dinamik fonksiyonları propriyoseptif mekanizma ile ilişkilidir.

Sensorimotor sistem propriyoseptif bilgi (afferent), motor ya da nöromusküler yanıtlar (efferentler) ve santral integrasyonun tamamından sorumlu olup, eklemin çevresindeki statik ve dinamik stabilizatörlerin dengesini sağlayarak bütüncül bir rol üstlenir. Sensorimotor sistemin en önemli yapı taşlarından biri propriyoseptif duyu girdisidir. Eklem propriyosepsiyonu, hareket hissi (kinestezi) ve eklem pozisyon hissi tanımlarını da kapsayan özelleşmiş bir duyudur (11,13). Propriyoseptif duyu yetersizlik, yaralanmalara zemin hazırlayan faktörlerden biridir. Yapılan çalışmalarda omuz instabilitesi, sıkışma sendromu, rotator kılıf yaralanmaları, donuk omuz (adeziv kapsülit) ve osteoartrit gibi omuzda sık görülen patolojilerde propriyoseptif defisit olduğu gösterilmiştir (14-17).

Supraspinatus, rotator kılıf kasları içinde yaralanmaya en çok maruz kalan kastır. Akut tendinopatiyle başlayıp kısmi ve tam kat yırtıklara doğru ilerleyen yaralanmalar sonucu omuz ekleminin hem mobilitesi hem de stabilitesinin etkileneceği düşünülmektedir. Supraspinatus içerdiği kas içiği, golgi tendon organı ve serbest sinir sonlanmaları ile propriyoseptif duyunun algılanmasında önemli rol oynar (18). Golgi tendon organı hareketin başı ve sonunda, kas içiği ise hareketin orta derecelerinde eklem pozisyonu hakkında propriyoseptif bilgi sağlar. Supraspinatus kasındaki bu kasılma reseptörleri eklem düzgün ve koordineli hareketi ile dinamik stabilizasyonuna katkıda bulunur ve eklem yaralanmalardan korunmasında önemli rol oynar. Propriyoseptif duyu açısından zengin olan supraspinatus kasında kısmi veya tam kat yırtık olmasının reseptörlerden gelen propriyoseptif bilgiyi etkileyebileceği düşünülmektedir. Literatürde rotator kılıf yaralanmalarında propriyosepsiyon değerlendiren yalnızca bir çalışmaya rastlanmıştır (19). Bu çalışmada ise çalışmaya alınan bireylerde hangi kasta problem olduğu bildirilmemiştir. Bu çalışmanın amacı klinikte sık görülen supraspinatusun kısmi ve tam kat yırtıkları sonrası omuz aktif eklem pozisyon hissini etkilenip etkilenmediğini belirlemek ve aktif eklem pozisyon hissini azaldığı sonucuna varılması durumunda fizyoterapistlerin rehabilitasyon programlarında propriyoseptif eğitime önem vermesi gerektiğini ortaya koyması yönünden literatüre ve fizyoterapi bilimine katkıda bulunmaktır. Bunun yanı sıra son yıllarda ortopedik problemlerde kontralateral tarafın etkilendiğini ve kontralateral eğitim ile etkilenen ekstremitenin rehabilitasyonuna katkıda bulunulduğu görüşü yaygınlaşmaktadır. Literatürde rotator kılıf yaralanması olan bireylerin kontralateral taraf eklem pozisyon hissini etkilenimi gösterilmemiştir. Bu çalışmanın ikincil amacı olarak bu grupta kontralateral taraf etkilenim araştırılacaktır. Bu sonucun rehabilitasyon programlarının planlanmasında yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Çalışmadaki hipotezlerimiz şunlardır:

1. Kısmi supraspinatus yırtıklarında omuz propriyosepsiyonu asemptomatik bireylere göre azalır.
2. Tam kat supraspinatus yırtıklarında omuz propriyosepsiyonu asemptomatik bireylere göre azalır.

3. Tam kat supraspinatus yırtıklarında omuz eklemindeki propriyoseptif defisit, kısmi supraspinatus yırtığı olan bireylere göre daha fazladır.
4. Kısmi ve tam kat supraspinatus yırtığı olan bireylerde kontralateral taraf omuz propriyosepsiyonu asemptomatik bireylere göre azalır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Omuz Kompleksi Anatomisi

Omuz kompleksi gövde ile üst ekstremité arasındaki bağlantıyı sağlayan humerus, klavikula, skapula ve sternum kemiklerinden oluşmaktadır. Omuz kuşağı hareketleri glenohumeral, akromioklavikular, skapulotorasik ve sternoklavikular eklemlerde meydana gelmektedir ve bu eklemlerin birbiri ile uyum içinde çalışması gerekmektedir.

2.1.1. Omuz Kompleksi Eklemleri

Glenohumeral Eklem

İnsan vücudundaki en hareketli eklemdir. Humerus başı ile glenoid kavite arasında meydana gelen top-soket tipi bir eklemdir. Humerus başının %35'i glenoid fossanın kemik yüzeyiyle temas eder. Eklem yüzeyleri arasındaki bu uyumsuzluk eklem geniş bir hareket açıklığı sağlarken, diğer taraftan eklem stabilizasyonu için dezavantaj oluşturmaktadır. Eklem statik stabilizasyonu glenoid labrum, eklem kapsülü, glenohumeral ligament (superior, middle ve inferior), korakohumeral ligament ve eklem içindeki negatif basınç ile sağlanır. Dinamik stabilizasyonun sağlanmasında ise eklemi çevreleyen rotator kılıf, teres majör, deltoid kasları ile biceps kasının uzun başı önemli rol oynar (20).

Glenohumeral eklemden üç farklı eksende fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon ve eksternal-internal rotasyon hareketleri meydana gelir.

Akromioklavikular Eklem

Klavikulanın distal ucu ile akromion arasında oluşan plana tipi bir eklemdir (21). Eklem stabilizasyonu akromioklavikular ve korakoklavikular ligamentler tarafından sağlanır. Eklemden meydana gelen en büyük hareket klavikula rotasyonudur. Longitudinal eksende rotasyon, vertikal eksende protraksiyon ve retraksiyon, horizontal eksende elevasyon ve depresyon hareketleri vardır (20).

Skapulotorasik Eklem

Skapulanın anterior yüzü ile toraksın postero-lateral duvarı arasında oluşan fonksiyonel bir eklemdir. Skapula sternoklavikular ve akromioklavikular eklemler aracılığıyla toraks üzerindeki hareket eder. Skapulotorasik eklemden; yukarı-aşağı rotasyon, anterior-posterior tilt ve internal-eksternal rotasyon hareketleri gerçekleşir (22). Kol elevasyonu sırasında skapulotorasik eklemde glenohumeral eklemlerle oluşturduğu sinerji önemlidir.

Sternoklavikular Eklem

Klavikulanın sternal parçası ile manubrium sternide bulunan eklem yüzleri ve birinci kostanın üst yüzeyi arasında oluşan sellar tipte bir eklemdir (21). Eklem stabilitesi sternoklavikular, kostoklavikular ve interklavikular ligamentler tarafından sağlanır. Üç farklı eksende elevasyon-depresyon, protraksiyon-retraksiyon ve rotasyon hareketleri yapar. Omuz kuşağının gövde ile bağlantısını sağlar (23).

2.1.2. Omuz Kompleksi Kasları

Omuz kompleksinde bulunan kaslar hem hareketlerin gerçekleştirilmesinde hem de omuz eklemine dinamik stabilizasyonunun sağlanmasında görev alır.

Rotator kılıf kasları m.supraspinatus, m.infraspinatus, m.teres minör ve m.subskapularisten oluşmaktadır.

M. Supraspinatus

Skapulanın supraspinal fossasından başlar, akromionun altından geçerek humerusun büyük tüberkülünün üst kısmına yapışır. Görevi ilk 15°lik abduksiyon hareketini başlatmak olduğu söylenmişse de abduksiyon hareketi boyunca aktiftir (24). Diğer rotator kılıf kaslarıyla birlikte humerus başını glenoid kavitede tutarak glenohumeral eklemde stabilizasyonunda önemli rol oynar. Büyük tüberküldeki yapışma alanı infraspinatus ve subskapularis tendonlarına oranla daha az yer kaplar (20,24).

Supraspinatus abduksiyon hareketinin yanısıra bir miktar rotasyon hareketine de katkıda bulunur. Maksimum kuvveti 90° “scaption” (skapular planda elevasyon)

pozisyonunda izometrik olarak ortaya çıkarır. Kasa direnç uygulandığında ise 30-60° *scaption* pozisyonunda tepe kuvvet değerine ulaşır (25).

Anatomik kadavra çalışmalarında, supraspinatusun anterior ve posterior olmak üzere iki parçaya sahip olduğu bulunmuştur (26,27). Vahlensieck ve ark. (28) sağlıklı bireyler üzerinde yaptığı MRI çalışmasında supraspinatusun iki parçası arasında yapısal farkları ve kuvvet üretim kapasitesini incelemiştir. Anterior parçanın, daha büyük bir kas gövdesine sahip olduğunu ve supraspinatus kasında üretilen toplam kuvvetin yaklaşık %71'ini karşıladığını, posterior parçanın ise daha küçük bir kas gövdesine sahip olup kasta üretilen toplam kas kuvvetinin yaklaşık %29'unu karşıladığını göstermiştir. Anterior parça daha sert ve güçlü olmasına rağmen posterior parçaya göre mekanik streslere daha fazla maruz kaldığı için supraspinatus yırtıkları en sık burada görülmektedir.

M. Infrapinatus

Skapulanın infraspinal fossasından başlar ve humerusun büyük tüberkülünde, supraspinatus tendonunun yapışma noktasının hemen altında sonlanır. Omuza eksternal rotasyon ve ekstansiyon yaptırır. Glenohumeral eklemin posterior stabilizasyonunda önemlidir (20,21).

M. Teres minör

Skapulanın aksillar kenarının üst kısmından başlayıp, humerusun büyük tüberkülünün posteriorunda infrapinatus tendonunun yapışma noktasının alt kısmına yapışır. Omuza eksternal rotasyon ve ekstansiyon yaptırır (20,21).

M. Subskapularis

Skapulanın ön yüzünde subskapular fossadan başlayıp, omuz ekleminin önünden geçerek humerusun küçük tüberkülüne yapışır. Omuza internal rotasyon ve adduksiyon yaptırır. Glenohumeral eklemin anterior stabilizasyonunda önemli rol oynar (20,21).

Glenohumeral eklem ve skapula çevresinde yer alan kaslar ve görevleri Tablo 2.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Glenohumeral eklem ve periskapular kaslar ve görevleri.

Glenohumeral eklem kasları	
Omuz fleksiyonu	Deltoid, biceps braki, korakobrakialis
Omuz ekstansiyonu	Deltoid, latissimus dorsi, teres majör, teres minör
Omuz abduksiyonu	Deltoid, supraspinatus
Omuz adduksiyonu	Pektoralis majör, latissimus dorsi, teres majör
Omuz internal rotasyonu	Subskapularis, pektoralis majör, latissimus dorsi, teres majör
Omuz eksternal rotasyonu	İnfraspinatus, teres minör
Skapula çevresi kaslar	
Skapular protraksiyon	Serratus anterior, pektoralis minör
Skapular retraksiyon	Trapez, romboid majör, Romboid minör
Skapular elevasyon	Levator skapula, trapez
Skapular rotasyon	Serratus anterior, trapez, romboid majör, romboid minör

2.2. Omuz Kompleksi Klinik Biyomekaniği

Humerusun baş üstü pozisyona getirilmesi olarak tanımlanan omuz elevasyonu, üç farklı düzlemde tanımlanmıştır. Bunlar: frontal düzlemde elevasyon (abduksiyon), sagittal düzlemde elevasyon (fleksiyon) ve skapular düzlemde elevasyon (*scaption*). Elevasyon hareketi için glenohumeral, skapulotorasik, akromioklavikular ve sternoklavikular eklemlerin uyum içinde hareket etmesi gerekir (22). Kol hareketi sırasında koordineli hareketi tanımlamak için skapulohumeral ritim tanımı ilk kez Codman tarafından kullanılmıştır (29). Floroskopik görüntüleme yöntemiyle deneysel

ortamda yapılan çalışmalarda elevasyon sırasında glenohumeral ve skapulotorasik eklemin hareketleri değerlendirilmiş, glenohumeral ve skapulotorasik eklemin hareketleri arasında doğrusal olmayan bir oran gösterilmiştir (30). İlk 25°'lik harekette bu oran 4:1, daha sonra 5:4 ve tüm kol elevasyonu tamamlandığında ise yaklaşık olarak 2:1'dir (31-34). Glenohumeral ve skapulotorasik eklemlerde bu kinematiğin düzgün şekilde sağlanması omuz hareketleri için önemlidir.

Kol elevasyonu sırasında hareketin özellikle ilk 30°'sinde glenohumeral eklemden hareket daha fazladır. 90°'lik elevasyon hareketine kadar akromioklavikular ve sternoklavikular eklemden hareket çok azdır. 90°'lik elevasyonun üzerinde skapulotorasik eklemin daha fazla harekete katılır. Bu sırada skapuladaki eksternal rotasyon, yukarı rotasyon ve posterior tilt hareketiyle birlikte tam kol elevasyonu sağlanmış olur (35-37). Klavikulada ise retraksiyon, elevasyon ve geriye doğru rotasyon hareketi gerçekleşir. Humerus ise eksternal rotasyona giderek büyük tüberkülin akromion altında sıkışması engeller (38).

Kol elevasyonu iki ayrı fazda incelenebilir. İlk 90°'lik abduksiyon sırasında, 60° glenohumeral abduksiyon ve 30°'lik skapulotorasik yukarı rotasyon meydana gelir. 20-25°'lik klavikula elevasyonu ile 5-10°'lik akromioklavikular yukarı rotasyon skapulotorasik yukarı rotasyona eşlik eder. 90-180°'lik omuz abduksiyonu sırasında ise, ilk fazdaki glenohumeral ve skapulotorasik hareket aynı şekilde açığa çıkar. Bu fazda sternoklavikular eklemden klavikula 5° elevasyon ve 40° posterior rotasyon yapar. Akromioklavikular eklemden ise 20-25° yukarı rotasyon oluşur. Sonuçta; 180°'lik omuz abduksiyonu sırasında, skapulotorasik eklemden 60°'lik yukarı rotasyonla birlikte sternoklavikular eklemden 30° elevasyon, akromioklavikular eklemden 30° yukarı rotasyon meydana gelir (20,22).

Rotator kılıf kaslarının temel görevlerinden biri de deltoidin humerus başını superiora translasyonuna karşı, humerus başını glenoid kavitede santralize etmektir. Rotator kılıf kasları, koranal ve transvers planda oluşturdukları kuvvet çiftleri sayesinde eklemin stabilizasyonuna yardım eder (25,39). Deltoidin humerus başına superior yönde uyguladığı kuvvet 60°'de en yüksek seviyeye ulaşır. Bu sırada subskapularisin üst parçası, infraspinatus ve teres minör kasları stabilizatör olarak çalışır. 90°'lik elevasyonda asıl stabilizatör subskapularisin alt lifleridir. Supraspinatus

kas aktivasyonu 100°'de maksimum düzeydedir ve bu açıdan sonra hızlı bir şekilde azalır (31,40).

2.3. Rotator Kılıf Yırtıkları

Rotator kılıf yaralanmaları omuzda en sık görülen yaralanmadır. Rotator kılıf tendonlarında kısmi ve tam kat olmak üzere iki tip yırtık tanımlanmaktadır. Yırtıklar genellikle supraspinatus tendonundan başlayıp ilerleyerek infraspinatus, teres minör ve subskapularis kaslarını içerir.

Rotator kılıf yırtıklarının patofizyolojisi intrinsik ve ekstrinsik teorilerle açıklanmaktadır.

2.3.1. İntrinsik Teori

Avaskülarizasyon, sigara kullanımı, kolesterol ve yaşa bağlı gelişen dejeneratif değişiklikler intrinsik sebepler olarak sayılmaktadır.

Avaskülarizasyon

Rotator kılıf yaralanmalarında vasküler beslenme literatürde sıklıkla tartışılmaktadır. Özellikle rotator kılıf tendinopatilerinin patogenezinde vasküler problem tanımlanmıştır. Supraspinatus tendonunun humerustaki yapışma yerinin 1 cm. medialinde “kritik alan” olarak avasküler bir bölge belirtilmiştir. Bu alanın kanlanması yaşla birlikte daha da azalmaktadır. Avasküler durumun yırtıklara sebep olup olmadığı halen tartışılmaktadır (2,5). Levy ve ark. (2) tendon yırtığı olmayan akut sıkışma sendromu olan hastaları sağlıklı bireylerle karşılaştırmış ve supraspinatus tendonunun hipovasküler olduğunu görmüş, tam kat yırtık olan hastalarda ise supraspinatus tendonunun hipervasküler olduğunu görmüştür.

Sigara Kullanımı

Sigara kullanımı vaskülarizasyonu etkileyen önemli faktörlerdendir. Tütün ve nikotin kullanımının mikrovasküler hastalıklara zemin hazırladığı ve yumuşak doku iyileşmesini olumsuz etkilediği bilinmektedir. Sigara kullanımının rotator kılıf yırtıklarında supraspinatus tendonunun yapışma yerinin yakınında bulunan kritik avasküler alana olumsuz etkisi olacağı düşünülmektedir (3).

Yüksek Kolesterol

Abboud ve ark. (Abboud), rotator kılıf yaralanmalarıyla hiperkolesterolemi arasında ilişki olduğunu vurgulamıştır. Rotator kılıf problemi olan hastalarda total kolesterol, trigliserit ve düşük dansiteli lipoprotein (LDL) daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (4).

Yaşa Bağlı Gelişen Dejeneratif Değişiklikler

Yaşla birlikte rotator kılıf tendonlarında progresif dejeneratif değişiklikler meydana gelmektedir. Hashimoto ve ark. (41) yaşla birlikte miksoid dejenerasyon ve kollajen diziliminde bozukluklar meydana geldiğini, mikrotravma kaynaklı dejenerasyonun rotator kılıf yırtıklarının ana sebebi olduğunu belirtmiştir. Rudzki ve ark. yaptığı çalışmada 40 yaş üstündeki bireylerde, 40 yaş altındaki bireylere göre rotator kılıfın vaskülarizasyonunun anlamlı bir şekilde azaldığını göstermiştir (5).

2.3.2. Ekstrinsik Teori

Subakromiyal sıkışma, tekrarlayıcı aktivite, korakoid sıkışma, akromion yapısı ve travma ekstrinsik sebepler olarak sayılmaktadır.

Subakromiyal Sıkışma

Subakromiyal aralık, glenohumeral eklemin üzerine yerleşmiş, inferiorda humerusun büyük tüberkülü, anteromedialde korakoid çıkıntı ve superiorda korakoakromiyal aralık tarafından sınırlandırılmış bölgedir. Subakromiyal aralığın içerisinde, biceps uzun başının intraartiküler yüzündeki kısmı, eklem kapsülünün üst parçası, supraspinatus, infraspinatus ve subskapularisin üst kenarı, subdeltoid ve subakromiyal bursa yer alır.

Neer, rotator kılıf yaralanmalarıyla ilgili sıkışmayı üç fazda incelemiştir (6):

Faz 1: Ödem ve hemoraj fazı: Baş üstü aktivitelerde rotator kılıf tendonlarının sıkışmasıyla oluşan mekanik bir irritasyondan kaynaklanır. Genç ve sporcularda görülür ve konservatif tedavi edilir. Özellikle 60°- 120° elevasyon aralığında ağırlı ark ve kas zayıflığı ile birlikte seyreder (6).

Faz II: Fibrosis ve tendonitis fazı: Tekrarlı inflamasyon sonucu meydana gelir. Subakromiyal bursa kalınlaşır ve fibrozis oluşur. Sıklıkla 25-40 yaşları arasında görülür. Semptomlar Faz I ile benzerlik gösterir.

Faz III: Kemik spurları ve tendon yırtığı: Rotator kılıf kaslarının tekrarlı kompresyon kuvvetlerine maruz kalması sonucu oluşur. Akromion ve akromioklavikular eklemden kemiksel deformiteler ve kısmi/tam kat rotator kılıf yırtıkları bu fazda görülür (6).

Skapular retraksiyon subakromiyal aralığı genişletir ve humerus elevasyonu sırasında supraspinatus kasının kuvvet üretimini artırır. Skapular internal rotasyon ve anterior tilt ise subakromiyal aralığı daraltarak rotator kılıf yaralanmalarına zemin hazırlar.

Tekrarlayıcı Aktivite

Tekrarlı baş üstü aktivite yapan kişilerde (özellikle sporcularda) rotator kılıf yaralanma riski daha fazladır. Paley ve ark. (7), ilk kez, baş üstü aktivite yapan sporcularda sıkışma sendromunu tanımlamış, bu durumun kısmi rotator kılıf yırtıklarına sebep olduğunu belirtmiştir.

Korakoid Sıkışma

Korakoid çıkıntı ile humerus başı veya küçük tüberkül arasındaki boşluk subkorakoid boşluk olarak tanımlanmıştır. Bu boşlukta subskapularis, eklem kapsülü ve eklem kıkırdağı yer almaktadır. Özellikle omuz elevasyonu, internal rotasyon ve adduksiyonda bu boşlukta yer alan yapılar sıkıştığı ve subakromiyal sıkışmada olduğu gibi rotator kılıf yaralanmalarına zemin hazırlayabileceği bildirilmektedir (42).

Akromion Yapısı

Bigliani ve ark. (8) üç tip akromion yapısı tanımlamıştır: Tip I (düz), Tip II (Kıvrık-eğri), Tip III (kanca tipli). Yapılan çalışmalar akromion yapısı ve tam kat rotator kılıf yırtıkları arasında bir ilişki gösterilmiştir. Tam kat rotator kılıf yırtığı olan hastaların %70'inde tip III akromiyon bulunurken, geri kalanların yalnızca % 3'ünde tip II akromion bulunmuştur. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda akromion tipi

ile rotator kılıf yaralanması arasında ilişki olmadığını gösteren çalışmalar da vardır (43).

Travma

Omuz travmaları rotator kılıf yırtıklarının sebeplerinden biridir. Özellikle 40 yaş üstü omuz çıkığı öyküsü olan bireylerde rotator kılıf yırtık insidansı %18-80 arasında değişmekte ve oran yaş ile birlikte artmaktadır (9,10).

2.3.3 Rotator Kılıfın Beslenmesi

Rotator kılıf, supraskapular ve anterior-posterior circumflex humeral arterler tarafından beslenir (44). Kılıfın artiküler yüzeyi, bursal yüzeye göre hipovaskülerdir. Bu durum artiküler yüzdeki yırtıkların iyileşme sürecini olumsuz etkiler. En iyi beslenme muskulotendinöz bileşkedeyken, tendonların humeral yapışma yerinin lateral kısmı en az beslenir (44,45). Fukuda ve ark. (46), kısmi rotator kılıf yırtıklarında Doppler kullanarak kan akımını değerlendirmiş, yırtık bölgesinde kan akımının azaldığını göstermiştir. Goodmurphy ve ark. (47) da çalışmalarında, rotator kılıfın yırtık bölgesindeki kanlanmanın, yırtığın 2,5 ve 5 mm uzağındaki bölgelere göre azaldığını bulmuştur.

2.3.4 Rotator Kılıf Histopatolojisi

Sağlıklı bir tendon, parlak beyaz renktedir ve fibroelastik yapıdadır (48). Tendonların büyük bir kısmı sudan oluşur ve bu tendonun toplam kütlesinin yaklaşık %70'i kadardır (48,49). Bir tendon, temel olarak kollajen liflerden, hücrelerden ve ekstraselüler matriksten oluşur. Tip I kollajen oranı %65-70, elastin liflerin oranı yaklaşık %2'dir. Tendonun kollajen lifleri arasında temel tendon hücreleri olan tenositler ve yapım hücreleri olan tenoblastlar bulunur (50-52).

Rotator kılıf yırtıklarında tenosit ve tenoblastlar azalmaktadır. Küçük yırtıklarda fibroblastlar aktif olarak tenoblastlara dönüşerek reperasyon sürecini başlatır. Masif rotator kılıf yırtıklarında ise fibroblastların sayısı ciddi şekilde azalmakta ve bu da tendon iyileşmesini olumsuz etkilemektedir (53,54).

Normal yapıdaki bir rotator kılıfta en fazla kollajen tip I bulunur. Tip III kollajen miktarı %5'ten daha azdır (55). Sağlıklı bireylerde supraspinatusun kollajen

içeriğinin yaş ve cinsiyete göre önemli oranda değişmediği ancak tip III kollajen oranının tendon dejenerasyonu, yaş ve rotator kılıf yırtığı ile arttığı bilinmektedir (55,56).

Osteotendinöz bileşke tendonun kemiğe bağlandığı yer olarak tanımlanmaktadır. Tendonun viskoelastik yapısı sayesinde kasta oluşan kuvvet kemiğe aktarılmaktadır. Tendonun bu yapısı tendona binen makaslama ve parçalama kuvvetlerine karşı tendonu korur. Tendonun kemiğe bağlandığı yerde fibrokartilaj bir yapı bulunur (57,58). Fibrokartilaj bölgenin uzunluğu normal tendonlarda 0,5-0,7 mm arasındadır. Supraspinatus tendonunun fibrokartilajı ise 2 cm uzunluğundadır. Codman bu bölgeyi kritik alan olarak tanımlamış, dejenerasyon ve yırtıkların en sık bu bölgede meydana geldiğini vurgulamıştır (29). Fibrokartilaj yapı, tendona göre kompresyon ve makaslama kuvvetlerine karşı daha dayanıksızdır. Rotator kılıf yırtıklarının neden en çok supraspinatus tendonunda meydana geldiğinin bir sebebi de bu olabilir.

2.3.5 Kısmi Rotator Kılıf Yırtıkları

Ellman'a göre üç farklı tip kısmi yırtık tanımlanmıştır: i) bursal yüzde ii) artiküler yüzde iii) intratendinöz (59). Rotator kılıf tendonunun ortalama kalınlığı 10-12 mm'dir ve farklı yüzeyde meydana gelen yırtıklar, yırtığın kalınlığına göre sınıflandırılmaktadır (60). Ellman'ın kısmi yırtık sınıflandırması Tablo 2.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Ellman'ın kısmi rotator kılıf yırtık sınıflandırması.

Yırtığın yeri	Yırtığın derecesi (kalınlık)
Bursal yüz	1: <3 mm
Artiküler yüz	2: 3-6 mm
İnatendinöz (İntersisyal)	3: >6 mm

Gartsman ise tendon kalınlığındaki orana göre kısmi yırtıkları sınıflamıştır (61). Gartsman'ın sınıflandırması Tablo 2.3.'te gösterilmiştir.

Tablo 2.3. Gartsman'ın kısmi rotator kılıf yırtık sınıflandırması.

Yırtık derecesi	Tendondaki yırtık oranı
1.derece	Tendonun 1/4'ünden daha az
2.derece	Tendonun 1/2'sinden daha az
3.derece	Tendonun 1/2'sinden daha fazla

Bursal ve artiküler yüz ile intratendinöz bölgede meydana gelen yırtıklar farklı etyogenez ve patolojiye sahip olabilir. Kısmi yırtıklar çoğu zaman iyileşmez, biyolojik ve biyomekaniksel süreçler sonucu tam kat yırtıklara doğru ilerler (54,62).

Nagajima ve ark. (63), kadavra üzerinde yaptığı çalışmalarda bursal ve artiküler yüzeyde bulunan tendonların farklı histolojik ve biyomekanik özelliklere sahip olduğunu göstermişlerdir. Bursal yüzde yer alan tendonlar gerilim altında uzayabilen ve kopmaya karşı dirençli kollajen liflerden oluşmaktadır. Artiküler yüzde bulunan tendonlar, ligament ve eklem kapsülüyle iç içe geçmiştir, gerilme özellikleri yok denecek kadar azdır ve kolay kopmazlar. Intratendinöz kısım ise çok fazla makaslama kuvvetine maruz kalmaktadır.

Kim ve ark. (64) yaptığı bir çalışmada kısmi ve tam kat yırtıkların sırasıyla %93 ve %89 oranında biceps tendonunun 13-17 mm arka kısmında olduğunu göstermiştir. Bu çalışma kısmi yırtıkların, yırtık lokalizasyonu dikkate alındığında tam kat yırtıkların bir öncüsü olduğunu göstermesi bakımından değerlidir. Sonuç olarak kısmi yırtıkların patofizyolojisinin anlaşılması tam kat yırtıkların patofizyolojisini anlamayı kolaylaştıracaktır.

Artiküler yüzeydeki yırtıklar bursal yüzeydekine göre iki ila üç kat fazladır. İntratendinöz bölgedeki yırtıkların prevalansı ise tam olarak bilinmemektedir (1). Fukuda ve ark. (65), 200 kadavra üzerinde yaptığı çalışmada, yırtıkların %13'ü kısmi yırtık iken, bu yırtıkların %13'ü bursal yüzde, %27'si artiküler yüzde ve %55'i intratendinöz bölgede olduğunu göstermiştir.

Bursal Yüzde Meydana Gelen Kısmi Rotator Kılıf Yırtıkları

Rotator kılıfın üst yüzeyi bursal yüz olarak tanımlanır. Bursal yüzeydeki kısmi yırtıklar, rotator kılıf kaslarının subakromiyal aralıkta akromiyon yüzeyine sürtünmesi

sonucu oluşmaktadır (66). Neer (6), subakromiyal sıkışma sendromunu ilk kez tanımladığında, rotator kılıf yırtıklarının % 95'inin, subakromiyal sıkışmadan kaynaklandığını düşünmüştür. Sonraki yıllarda yapılan anatomik ve klinik çalışmalarda, artiküler yüzeydeki kısmi yırtıkların bursal yüzeydeki yırtıklara göre daha fazla olması, yırtığa neden olan asıl faktörün subakromiyal sıkışmanın olmadığını göstermektedir (67).

Artiküler Yüzde Meydana Gelen Kısmi Rotator Kılıf Yırtıkları

Rotator kılıfın alt yüzeyi artiküler yüz olarak tanımlanır. Rotator kılıf tendonlarının eklem yüzeyinde meydana gelen kısmi yırtıklardır. Günümüzde tam kat yırtıkların birçoğunun artiküler yüzeydeki kısmi yırtıkların bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Bursal yüzdeki yırtıklara göre iki ila üç kat daha fazla görülmektedir. İnternal sıkışma sendromu ve tekrarlı başüstü aktiviteler (fırlatma sporcuları) artiküler yüzde meydana gelen yırtıkların en önemli sebeplerindendir (7,68).

İntratendinöz (İntersisyal) Bölgede Meydana Gelen Kısmi Rotator Kılıf Yırtıkları

Bursal ve artiküler yüzdeki yırtıklara göre daha az tanımlanmıştır. Bunun en büyük sebebi radyolojik ve artroskopik görüntüleme yöntemleriyle teşhisinin zor olmasıdır. Bazı kaynaklar bursal ve artiküler yüzdeki yırtıklardan daha fazla görüldüğünü söylese de, intratendinöz bölgedeki kısmi yırtıklar bursal ve artiküler yüzdeki yırtıklarla eş zamanlı görülmektedir (65). Bu yırtıklar dejenere olmuş tendonun bursal ve artiküler yüzü arasında meydana gelir (69).

2.3.6. Tam Kat Rotator Kılıf Yırtıkları

Tam kat rotator kılıf yırtıkları, kılıfı oluşturan bir veya birkaç tendonun kemiğe yapışma yerinden tamamen ayrılması olarak tanımlanmaktadır. Tam kat yırtıklar sıklıkla supraspinatus tendonunun kritik bölgesinden başlar ve ilerleyerek infraspinatus, teres minör ve subskapularis tendonuna doğru ilerler. Kısmi yırtıklar çoğu zaman tam kat yırtıklarla sonuçlanmaktadır. Tam kat yırtıklar kendiliğinden iyileşme potansiyeline sahip değildir.

Tam kat rotator kılıf yırtıkları yıllar içerisinde humerus başının superiora translasyonu, azalmış akromiohumeral aralık ve kasın yağlı dejenerasyonu ile sonuçlanabilir (70-72). Farmakolojik ilaçlar, sigara ve steroid kullanımı tendon iyileşmesini olumsuz etkileyerek, kısmi yırtıkların tam kat yırtıklara ilerleyişine zemin hazırlar (70,71,73).

Tam kat rotator kılıf yırtıklarında bazı sınıflandırmalar kullanılmaktadır. Snyder tam kat yırtıkları şekline göre sınıflandırmıştır. Tablo 2.4.'te Snyder'in sınıflandırması gösterilmiştir (74).

Tablo 2.4. Snyder'in tam kat rotator kılıf yırtık sınıflaması.

Yırtık derecesi	Yırtığın boyutu
I	Derin yara boyutunda küçük yırtıklar
II	Rotator kılıf kaslarının yalnızca birini içeren, retrakte olmamış, orta boyutta (<2cm) yırtıklar
III	Rotator kılıf tendonlarının tamamını içeren, minimal retrakte olmuş, 3-4 cm.lik yırtıklar
IV	Doğrudan onarılması zor, en az iki rotator kılıf tendonunu içeren, retrakte olmuş ve skar doku içeren büyük çaplı yırtıklar

Başka bir sınıflandırma yırtığın boyutuna göre sınıflandırmadır. Tablo 2.5.'te tam kat yırtıkların boyutuna göre sınıflandırılması gösterilmiştir.

Tablo 2.5. Tam kat rotator kılıf yırtıklarının boyutuna göre sınıflandırılması.

Yırtık boyutu	Yırtık çapı
Küçük	<1 cm
Orta	1-3 cm
Büyük	3-5 cm
Masif	>5 cm

Harryman (75) ise tam kat yırtıkları etkilenen tendon sayısına göre sınıflandırmıştır. Tablo 2.6.'da Harryman sınıflandırması gösterilmiştir.

Tablo 2.6. Harryman'ın tam kat rotator kılıf yırtık sınıflaması.

Yırtık derecesi	Yırtılan tendon sayısı
IA	Kısmi yırtık
IB	Supraspinatus'un tam kat yırtığı
II	Supraspinatus'un tam kat ve infraspinatusun bir bölümünün yırtığı
III	Supraspinatus, infraspinatus ve subskapularisin tam kat yırtığı
IV	Rotator kılıf artropatisi

Rotator kılıf yaralanmalarında yapılan birçok çalışmada hangi kasta yırtık olduğu belirtilmemektedir. Rotator kılıf kaslarının biyomekanik özellikleri göz önüne alındığında yırtık olan kasın hangisi olduğunun önemli olduğunu düşünmekteyiz. Bu çalışmada supraspinatusun kısmi ve tam kat yırtıklarında omuz propriyosepsiyonu değerlendirildiği için Harryman sınıflandırılması tercih edilmiştir.

2.4. Propriyosepsiyon

Eklem hareket hissi ilk kez 1557'de Julius Caesar Scaliger tarafından *“lokomasyon hissi”* olarak tanımlanmıştır. Charles Bell ise 1826'da *“kassal his”* terimini kullanmış ve fizyolojik feedback mekanizmasını ilk kez tanımlamıştır. Bell, kaslar aracılığıyla beyne bilgi taşındığını, beyinden de kaslara emir gönderildiğini ifade etmiştir. Daha sonra Henry Charlton Bastian 1880 yılında, beyne yalnız kaslardan değil, eklem, tendon, bağlar ve ciltteki reseptörlerden de bilgi taşındığını ve kassal his yerine *“kinestezi”* teriminin daha uygun olacağını belirtmiştir. Sherrington 1906'da ilk kez *“propriyosepsiyon”* terimini kullanmıştır (76). Beyine bilgi taşıyan yapıları 3 kategoride toplayan Sherrington, **propriyosepsiyon** (kas, tendon ve eklem), **interosepsiyon** (iç organlar) ve **eksterosepsiyon** (cilt, gözler, ağız, kulaklar vb) terimlerini kullanmıştır (77).

Propriyosepsiyon, vücudun pozisyonunu iletme, bilgiyi yorumlama ve hareketi yapacak uyarıya bilinçli ve bilinçsiz cevap verme yeteneğidir. Propriyosepsiyon, görme duyusu ortadan kalktığında eklemün hangi pozisyonda olduğunu anlamaya yarar (78).

Eklem çevresi ve kastaki mekanoreseptörlerle algılanan duyular santral sinir sistemine (SSS) taşınarak, eklemün uzaydaki pozisyonu ve eklemüne binen kuvvetler algılanır. Bu sayede uygun ve doğru yanıtlar eklem çevresindeki yumuşak dokulara iletilir. Mekanoreseptörlerin yanında görsel ve vestibüler sistemden alınan duyular da SSS'ye iletilir. Mekanoreseptörler tarafından algılanan duyular; basınç, vibrasyon, ısı, dokunma, pozisyon ve hareket hissidir (79). Bunlar aynı zamanda somatosensoriyal sistemi oluşturur. Propriyosepsiyon mekanizması Şekil 2.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Propriyosepsiyonun mekanizması (80).

Eklemde meydana gelen hareketin düzgün ve uyumlu olması, somatosensoriyal ve sensorimotor sistemlerin kontrolü sayesinde olur.

Somatosensoriyal Sistem

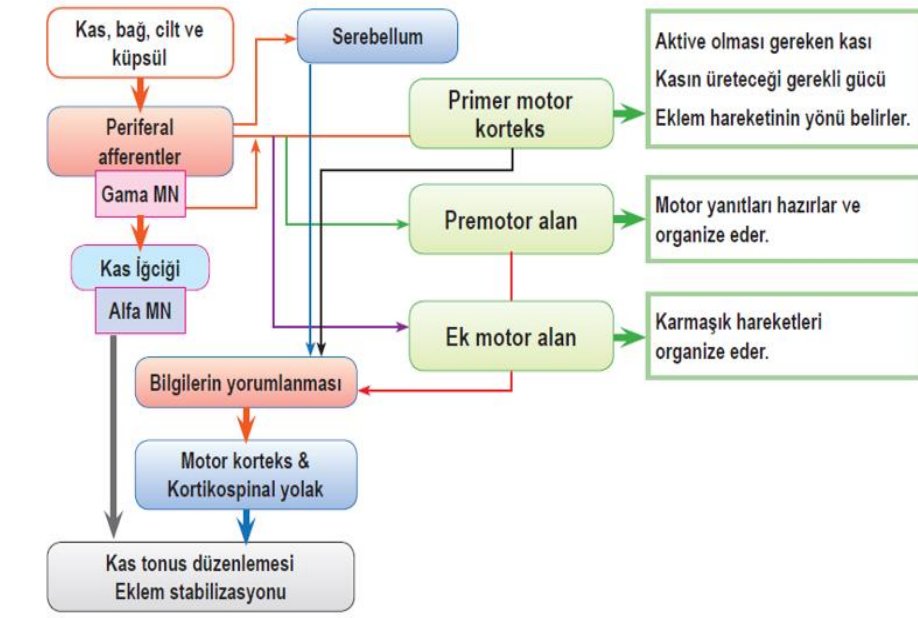
Somatosensoriyal sistem termoreseptörler, fotoreseptörler, kemoreseptörler ve mekanoreseptörlerden oluşur. Bu reseptörler propriyosepsiyon, dokunma, ısı ve nosiseptif periferik somatik hisleri cilt, kas, eklem çevresi kapsüloligamentöz yapılardan alarak üst merkezlere iletir (81).

Sensorimotor Sistem

Bu sistem, vücuttan gelen uyarıları alıp yorumlar ve motor yanıta dönüştürür. Korteks bu sistemin en önemli yapıtaşıdır. Sensorimotor sistem periferik sinir

sistemiyle birlikte çalışarak hareketin istemli kontrolünü sağlar. Ciltle bağlantısı olan ve kas kontraksiyonundan sorumlu efferent sinirlerden oluşur (82). Düzgün motor yanıt için sensorimotor sistemle işbirliği içinde çalışır.

Periferal reseptörlerden alınan somatosensoriyal bilgi, serebral korteksin parietal lobundaki birincil somatosensoriyal alanda yorumlanır (81). Somatosensoriyal yolakta üç nöron vardır. Birincisi, spinal sinirin dorsal kök ganglionundadır. İkinci nöronun, çıkan aksonları spinal kordu çaprazlayarak karşı tarafa geçer. Bu nöronların aksonlarının büyük çoğunluğu talamusta, bir kısmı da retiküler sistem veya serebellumda sonlanır. Üçüncü nöron, talamustadır ve parietal lobun postsentral gyrusunda sonlanır. **Kortikospinal** yolak, motor korteks ile alfa ve gama motor nöronları arasında inen bir bağlantı kurar (83). Koordineli motor hareketten sorumlu serebellum, gama motor nöron üzerinden kas içciklerinin aktivitesini düzenleyen **spinoserebellar** yolak aracılığıyla motor aktiviteyi planlar ve değiştirir (84). Spinoserebellar yolak; deri, kas ve eklem yapılarından alınan periferal bilgileri medulla, serebellum ve dorsal kolonla duyu/motor alanlara taşır. Kinestezi ve eklem pozisyon hissi, kas içciklerinden ve gerim reseptörlerinden alınan düzgün ve uygun bilgilerin serebellar seviyede yorumlanması ile şekillenir (85) (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Propriyosepsiyonun kortikal yolları (80).

Vücudumuzda bulunan propriyoseptörler, Meissner ve Ruffini (Tip I), Pacinian ve Krause (Tip II), Golgi tendon organı (Tip III) ve serbest sinir sonlanmaları (Tip IV) şeklinde sınıflandırılmaktadır (86). Bu reseptörler eklem çevresi kapsüloligamentöz yapılar ve kaslarda bulunup propriyoseptif duyunun merkezi sinir sistemine iletilmesinde görev alırlar.

2.4.1 Eklem reseptörleri

Ligamentöz ve kapsüler yapılarda tanımlı 4 tip mekanoreseptör bulunmaktadır.

Tip I-Ruffini reseptörleri: Eklem hareketiyle uyarılan ruffini reseptörleri düşük uyarı eşikli ve yavaş adapte olan mekanoreseptörlerdir. Ligamentteki gerimden ve aksiyal yüklenmeye bağlı olarak eklem etrafında bulunan kasların gerilimini düzenlemekten sorumludur (87).

Tip II- Pacinian korpüskülleri: Derin basınç reseptörleri olarak da bilinen pacinian korpüskülleri düşük uyarı eşikli ve hızlı adapte olabilen mekanoreseptörlerdir. Mekanik uyarılara karşı oldukça hassas olup seri harekete ve derin basınca karşı duyarlıdır (87). Eklem sabit hareket ettiğinde uyarılmazlar. Dinamik bir mekanoreseptördür.

Tip III- Golgi tendon organı benzeri sonlanmalar: Eklem hareketinin sonlarında uyarılırlar ve bu yönüyle golgi tendon organına benzerler. Yüksek uyarılma eşiğine sahiptir ve yavaş adapte olan mekanoreseptörlerdir. Ligamentlerin yüzeyel kısmıyla, kemiğe bağlantı noktalarında daha fazla bulunurlar (87).

Tip IV- Serbest sinir sonlanmaları: Eklem kapsülü, ligament ve eklemle ilgili tüm yapılarda bulunur. Normal şartlarda aktif olmayıp, eklem çevresinde bir doku hasarı olduğunda aktif hale gelir (86).

2.4.2. Kas reseptörleri

Kas içiği ve golgi tendon organından (GTO) oluşur.

Kas içiği: İnsan vücudunda bulunan en büyük mekanoreseptörlerdir. Birkaç milimetre (mm) uzunluğunda ve yaklaşık 0.2 mm çapındadır. Kasın uzunluğu hakkında bilgi sağlayan duyuşal propriyoseptörlerdir. Ekstrafüzal kas liflerine paralel uzanmış dört ila sekiz özelleşmiş intrafüzal kas fibrillerinden oluşur. Postüral kontrolü sağlayan kaslarda daha fazladır (88).

Golgi tendon organı (GTO): Kas tendon birleşim yerinde yer alan duyuşal propriyoseptörlerdir. Reseptörlerin yaklaşık %94'ü kas tendon kavşağında yer alırken, %6'sı da tendonun üzerine yerleşmiştir. Aşırı bir gerim meydana geldiğinde GTO uyarılarak motor kortekse bilgi verir ve inhibisyon gerçekleşir. Hızlı kasılan kaslarda yavaş kasılan kaslara göre daha fazla bulunur (88).

2.4.3 Propriyosepsiyonun Motor Kontroldeki Rolü

Etkin bir motor kontrol için vücut içinden ve dışarıdan gelen uygun duyu uyarımları önemlidir. Propriyosepsiyon, hareketin restorasyonu için gerekli bilgilerin birçoğunu karşılar. Tüm motor sistemin görevi, postural ve eklem stabilizasyonu sağlamaktır (88).

Eklem reseptörlerinden gelen propriyoseptif bilgi, eklem stabilizasyonunun sağlanması için çok önemlidir. Bu, kasın uygun kasılmasını sağlayan yüksek “kas içiği gama nöron aktivitesi” ile olur. Eklem ve ligament üzerindeki reseptörlerin uyarılması, eklem hareketi boyunca gama motor nöron aktivitesini sağlar.

Sensorimotor kontrol dört alt komponenti içerir:

Kinestezi: Hareket algılanması

Eklem pozisyon hissi: Eklem pozisyonunun algılanması

Kuvvet duyusu: Kontraksiyonla oluşan kuvvet miktarının algılanması

Kassal duyu: Kontraksiyonla birlikte kastaki gerim miktarının algılanması

Kinestezi ve eklem pozisyon hissinden kapsuloligamentöz yapılardaki mekanoreseptörler, kuvvet ve kassal duyunun algılanmasından ise GTO ve kas içiği sorumludur (89).

2.4.4 Omuz Propriyosepsiyonu

Omuz eklemi mobilite ve stabilite gerektiren bir eklemdir. Bu yüzden omuz eklemine nöromusküler kontrol çok önemlidir. Nöromusküler kontrol, omuz çevresinde yer alan kasların kuvvet çiftleri ile oluşturduğu ko-aktivasyonu, kassal refleks ve kas tonusu ile sağlanır (18,90). Böylece humerus başının glenoid kavitede santralizasyonu ve pasif yapılardan gelen propriyoseptif duyunun santral sinir sisteminde entegrasyonu ile hem stabilite hem de mobilite sağlanır. Omuz ekleminde propriyoseptif bilginin sağlanmasında görevli olan, pacinian korpuskülleri, ruffini

sonlanmaları, kas içiği, golgi tendon organı ve serbest sinir sonlanmalarının olduğu belirtilmiştir (91,92).

Omuz eklemünde kapsül ve bağlar eklem hareketinin algılanması ve limitlenmesinde önemli rol oynar. Superior, orta ve inferior glenohumeral ligamentlerde yavaş adapte olan Ruffini ve hızlı adapte olan Paccini korpuskülleri tanımlanmıştır (91). Eklem kapsülünde en sık görülen mekanoreseptör ruffini sonlanmalarıdır. Pacinian korpusküllerinin sayısı daha azdır ancak yapılan çalışmalarda omuz eklem kapsülündeki Pacinian korpusküllerinin sayısının diz eklemine göre daha fazla olduğu gösterilmiştir (93,94). Bu da omuz eklemine göre daha dinamik bir eklem olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Glenoid labrum omuz stabilizasyonunun sağlanmasında önemlidir. Humerus başı ile glenoid kavite arasındaki uyumsuzluk, glenoid labrumla kompanse edilir ve bu uyum attırılır. Bu yüzden glenoid labrumdaki afferent duyular önem kazanır. Vangsness (91), glenoid labrumda mekanoreseptörlerin bulunmadığını ancak labrumun periferik kısmında yer alan fibrokartilaj dokuda serbest sinir sonlanmalarının bulunduğunu göstermiştir. Benzer şekilde subakromiyal bursada da mekanoreseptörlere rastlanmadığını ancak yaygın serbest sinir sonlanmalarının olduğu bildirilmiştir. Aksine, Ide ve ark.(92) subakromiyal bursada Ruffini ve Paccinian reseptörlerinin bulunduğunu, subakromiyal bursanın ağrı ve propriyoseptif uyarıları afferent yollarla santral sinir sistemine ileterek omuz hareketlerinde düzenleyici bir rolü olduğunu vurgulamıştır.

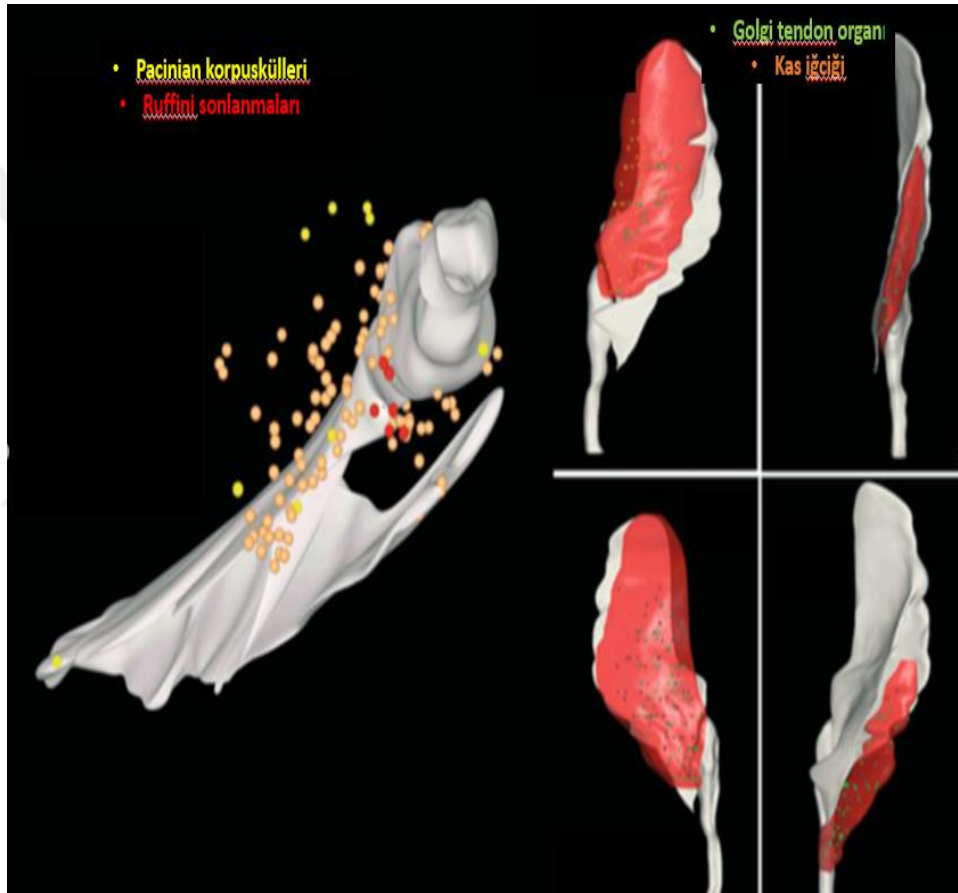
Tavşanlar üzerinde yapılan bir çalışmada supraspinatus kası ve tendonunda tip IV mekanoreseptörler bulunmuştur. Ağrı duyusunun taşınmasında görevli olan bu reseptörlerin sayısının supraspinatus kasında infraspinatus kasına göre sayıca fazla olduğu bildirilmiştir (95).

Eklem çevresi yapılarıdaki mekanoreseptörler farklı görev üstlenirler. Her bir reseptör farklı hareket açılarındaki daha fazla çalışmaktadır. Kapsüloligamentöz yapıdaki reseptörler eklem hareketinin son açılarındaki daha aktif çalışır. Kas içiği aktivasyonunun ise eklem farklı açılarındaki değişmediği gösterilmiştir (96).

Omuz eklemine dinamik stabilizasyonunda kassal yapılarıdaki mekanoreseptörler önemli bir rol oynar. Eklem nöromusküler kontrolü için uygun ve düzgün afferent duyuların merkezi sinir sistemine taşınması önemlidir. Kas içiği

motor öğrenme ve eklem pozisyon hissi için önemlidir. Kas içciklerinin sayısı, kasın fonksiyonuna ve postüral kontroldeki katkısına göre değişkenlik gösterir. Örneğin biceps ve pektoral kaslardaki kas içciği sayısı, rotator kılıf kaslarına göre daha fazladır. Rotator kılıf kasları içinde, infraspinatus ve subskapularis, supraspinatus ve teres minöre göre daha fazla kas içciğine sahiptir (97).

Omuz eklem kapsülü ve rotator kılıf kaslarında bulunan mekanoreseptörler Şekil 2.3.'te gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Omuz eklem kapsülü ve rotator kılıf kaslarında bulunan mekanoreseptörler (98).

2.4.5 Omuz Yaralanmalarında Propriyosepsiyon

Omuz eklemi vücudun en hareketli eklemidir. Eklem stabilitesi statik ve dinamik yapılarla sağlanıyor olsa da, bu hareketli özelliği yaralanmalar için bir risk

faktörüdür. Eklem stabilizatörlerinin statik ve dinamik fonksiyonları propriyoseptif mekanizma ile ilişkilidir. Propriyoseptif bilgi taşıyan afferent reseptörler nöromusküler kontrolün sağlanmasında önemlidir. Yaralanma sonucu nöromusküler kontrol yetersiz hale gelmektedir. Omuz eklemindeki birçok yaralanma sonucu propriyoseptif duyuda yetersizlik olduğu gösterilmiştir. Ancak yaralanma sonucu mu propriyoseptif duyuda defisit meydana geliyor, yoksa propriyoseptif duyudaki defisit mi yaralanmalara neden oluyor tam olarak bilinmemektedir.

Omuz ekleminde sık görülen yaralanmalardan biri subakromiyal sıkışma sendromudur. Machner ve ark. (15) evre II subakromial sıkışma olan bireylerde, kinestezi duyusunun azaldığını, hareket hissi ile subakromiyal bursada oluşan defisit arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Subakromiyal bursada mekanoreseptörler olmasa da yaygın serbest sinir sonlanmalarının olduğu bilinmektedir. Serbest sinir sonlanmalarından taşınan afferent duyu efferent mekanizmayı inhibe etmektedir. Bu durum supraspinatus tendonunda tendinopatiyle başlayıp tam kat yırtıklara ilerleyen süreci anlamamızı kolaylaştırmaktadır.

Omuz ekleminde nöromusküler kontrolün etkilendiği yaralanmaların başında omuz instabilitesi gelmektedir. Omuz instabilitesi mekanik ya da fonksiyonel olabilmektedir. Mekanik instabilite, omuz stabilizatörlerinin (kapsüloligamentöz, eklem, muskulotendinöz yapıların) travmatik ya da atravmatik yaralanması sonucu oluşmaktadır. Mekanik defisit ve sensorimotor sistemdeki değişikliklerle birlikte fonksiyonel instabilite de oluşmaktadır (90). Glenohumeral eklem kapsülü, glenohumeral ligament ve glenoid labrum eklem stabilizasyonu ve nöromusküler kontrol için sensorimotor sisteme propriyoseptif bilgi sağlar. Bu yapılardan gelen propriyoseptif duyudaki yetersizlik sonucu nöromusküler kontrol sağlanamamaktadır. Glenohumeral instabilitesi olan kişilerde kinestezi ve eklem pozisyon hissinin değiştiği vurgulanmaktadır (99,100).

Omuz ekleminde propriyoseptif defisitinin sıklıkla görüldüğü bir diğer durum da osteoartritir. Osteoartrit olan bireylerde omuz propriyosepsiyonunda defisit olduğu kanıtlanmıştır (17). Cuoma ve ark. (17) propriyoseptif duyudaki azalmış defisitinin kassal aktivasyona bağlı olduğunu, aynı zamanda ağrı reseptörlerinden gelen afferent reseptörlerin propriyoseptif efferent mekanizmayı inhibe ettiğini öne sürmüştür. Bu sonuç, düzgün kassal aktivasyon için doğru propriyoseptif duyu girdisinin önemini

göstermesi ve ağrı duyusunun efferent cevabı olumsuz etkilediğini göstermesi bakımından önemlidir.

Omuz eklemine dinamik stabilizasyonu, rotator kılıf ve primer omuz kaslarının aktivasyonu ile sağlanır. Myers ve ark. anterior glenohumeral instabilite hastalarda, supraspinatus ve subskapularis arasındaki ko-aktivasyonun bozulduğunu gösterilmiş, azalmış ko-aktivasyonun tekrarlı instabiliteye yol açabileceği belirtilmiştir (14). Rotator kılıf yaralanmaları ve subakromiyal sıkışma sendromlu bireylerde de benzer sonuçlara rastlanmıştır (16). Bu sonuçlar sensorimotor sistemin düzgün çalışmasında hem kapsüloligamentöz hem de kassal propriyoseptif reseptörlerin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

2.4.6 Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi

Omuz eklemi vücudun en hareketli eklemi olması nedeniyle, propriyosepsiyon değerlendirmesi oldukça zordur. Ölçümler kas, eklem ve kapsüloligamentöz yapılardan gelen derin duyulardan bazılarının, santral sinir sistemi tarafından algılanma kalitesinin değişik yöntemlerle test edilmesi esasına dayanır. Ancak propriyosepsiyon ölçümlerinde tüm araştırmacılar tarafından kabul gören, pratik, tekrarlanabilirliği yüksek, algının veya yanıtın tam olarak ölçülebilmesini sağlayan bir test yöntemi henüz geliştirilememiştir.

Propriyosepsiyonun değerlendirilmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar: Aktif ve pasif pozisyon tekrarlama testi (eklem pozisyon hissi), kinestezi ve kuvvet tekrarlama testi (18,101,102).

Pasif pozisyon tekrarlama testi: İzokinetik dinamometre ve robotik cihazlarla değerlendirilmektedir. Test edilecek eklem pasif olarak 0.5°/s veya 2°/s açısal hızlarla hareket ettirilerek hedef açığa getirilir ve orda durdurularak bu açının kişi tarafından hissedilmesi istenir. Daha sonra başlangıç pozisyonuna dönülür. Cihaz tekrar hareket ettirilir ve kişiden belirlenen hedef açığa geldiğini düşündüğü yerde butona basarak cihazı durdurması istenir. Kişinin cihazı durdurduğu açı ölçülerek hedef açıdan sapma derecesi not edilir. Daha çok kapsüloligamentöz mekanoreseptörleri değerlendirdiği düşünülmektedir (103). Test, omuz eklemi için geçerli ve güvenilir bir test olup, ICC değerinin 0.73-0.92 arasında olduğu belirtilmiştir (104).

Aktif pozisyon tekrarlama testi: Izokinetik dinamometre, üç boyutlu hareket analiz sistemleri, gonyometre, propriyometre, inklinometre ve lazer pointer gibi cihazlarla değerlendirilmektedir (105-107). Kişinin hedeflenen açıyı aktif şekilde tekrarlayabilme becerisine dayanır. Hedef açı kişiye öğretilir ve daha sonra öğretilen açıyı aktif şekilde bulması istenir. Kişinin bulduğu açı ölçülerek hedef açıdan sapma derecesi not edilir. Daha çok kapsüloligamentöz ve muskulotendinöz mekanoreseptörleri değerlendirdiği düşünülmektedir (19). Test, omuz eklemi için geçerli ve güvenilir bir test olup, ICC değerinin 0.64-0.87 arasında olduğu belirtilmiştir (104).

Kinestezi: Pasif hareket sırasında değerlendirilmektedir. Hareketi algılama yeteneğidir. Kinestezi değerlendirmesinde sıklıkla izokinetik sistemler kullanılır. Test edilecek eklem pasif olarak 0.5°/s açısal hızla hareket ettirilerek, kişiden hareketi hissettiklerinde bildirmeleri istenir. Test, omuz eklemi için geçerli ve güvenilir bir test olup, ICC değerinin 0.83-0.96 arasında olduğu belirtilmiştir (108).

Kuvvet tekrarlama testi: Kuvvet tekrarlama testi için izokinetik sistemler ve miyometre kullanılmaktadır. Kişiden maksimum istemli kas kontraksiyonu istenir ve bu değer kaydedilir. Daha sonra hastaya maksimum kas kontraksiyonunun belirli yüzdelerinde (genellikle %50'sinde) kuvveti algılaması istenir ve bu değer kişiye öğretilir. Kişi öğretilen değeri tekrar eder (109). Test, omuz eklemi için geçerli ve güvenilir bir test olup, ICC değerinin 0.99 olduğu belirtilmiştir (109).

Aktif eklem pozisyon hissi skapular düzlemde elevasyon hareketi sırasında değerlendirilebilmektedir. Skapular düzlem, koronal düzlemle yapılan 30°-45°'lik açı olarak tanımlanır ve rotator kılıf kaslarının kontraksiyonunun en kuvvetli olduğu, eklem kapsülündeki gerilmenin ve rotator kılıf kaslarına binen streslerin en az olduğu düzlem olarak kabul edilir.

Propriyosepsiyon değerlendirmesinin yapıldığı çalışmalarda tekrar sayısı 3 ila 6 tekrar arasında değişmektedir. En güvenilir sonuçların en az 6 tekrar ile yapılan ölçümler olduğu belirtilmektedir (110). Omuz eklem pozisyon hissinde mutlak hatanın bir çalışmada 2°-5°, diğer bir çalışmada 6,6° olduğu belirtilmiştir. Bu derecelerin üstündeki sapmalar patolojik kabul edilmektedir (110,111).

Literatürde omuz ekleminde rotator kılıf yaralanması sonrası propriyoseptif duyunun nasıl değiştiğini gösteren bir çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışma rotator kılıf

tendinopatisi olan bireylerde yapılmış, elevasyon açısının artmasıyla propriyoseptif kaybın oluştuğu ve bunun da ağrı ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Rotator kılıf yırtığı sonrası propriyoseptif duyunun nasıl değiştiğini değerlendiren bir çalışma literatürde yer almamaktadır. Bu çalışmada rotator kılıf kasları içinde en sık yaralanan supraspinatus kasının kısmi ve tam kat yırtıkları sonrasında omuz propriyosepsiyonu aktif eklem pozisyon hissi ile değerlendirilmiştir.



3. BİREYLER ve YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma, kesitsel çalışma olarak tasarlandı. Şubat 2018 ve Temmuz 2018 tarihleri arasında Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, NP Feneryolu Tıp Merkezi, Ortopedik Rehabilitasyon & Sporcu Sağlığı Ünitesinde gerçekleştirildi. Çalışmaya Ortopedi ve Travmatoloji uzmanı tarafından MRI ile kısmi ya da tam kat supraspinatus yırtığı teşhisi konulan yaşları 18-70 yıl arasında toplam 52 birey ile kontrol grubu olarak daha önce herhangi bir omuz problemi geçirmemiş, kliniğe başvuran hastaların yakınlarından, çalışmaya katılmayı kabul eden, yaşları 18-21 yıl arasında 20 asemptomatik birey dâhil edildi. Çalışmaya katılacak birey sayısı yapılan güç ve örneklem büyüklüğü analizine göre belirlendi. Bu analizde %80 güç, %5 Tip 1 hata oranı esas alındı. Bu analize göre herbir grup için 18 bireyin yeterli olacağı belirlendi. Supraspinatus yırtığı olan bireyler ev hanımları ve sedanter erkeklerden oluşurken, çalışmaya katılan bireylerin hiçbirinin düzenli spor alışkanlığı yoktu. Kısmi ya da tam kat supraspinatus yırtığı teşhisi almış 52 hastadan 3'ünde supraspinatus kasına ek olarak diğer rotator kılıf kaslarında yırtık olması, 2'sinde yırtık olan omuzda daha önceden geçirilmiş ameliyat öyküsü olması, 4'ünün daha önceden fizyoterapi programına alınmış olması ve 2'sinde vücut kütle indeksi (VKİ)'nin 30 kg/m²'den büyük olması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya dâhil olma kriterlerini karşılayan 41 bireyin 21'i kısmi, 20'si tam kat supraspinatus yırtığıydı. 24 asemptomatik bireyden 4'ü, VKİ'nin 30 kg/m²'den büyük olması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı ve çalışmaya 20 asemptomatik birey dâhil edildi. Sonuç olarak, 21 kısmi supraspinatus yırtığı, 20 tam kat supraspinatus yırtığı ve kontrol grubu olarak da 20 asemptomatik birey olmak üzere bireyler 3 gruba ayrıldı. Çalışmaya dâhil edilen bireylerin akış diyagramı Şekil 3.1.'de gösterildi.

Çalışmanın yapılabilmesi için Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin alındı (23/02/2018, B.08.6.YÖK.2.ÜS.0.05.0.06 /2018/ 395) (Bkz. EK 1).

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

Bireylerin çalışmaya dâhil edilme kriterleri aşağıdaki gibidir.

Kısmi ya da tam kat supraspinatus yırtığı olan bireyler için:

1. 18-70 yaşları arasında olması.
2. Ortopedi ve Travmatoloji uzmanı tarafından MRI ile kısmi ya da tam kat supraspinatus yırtığı teşhisinin konulması.
3. Omuzda kısmi ya da tam kat supraspinatus yırtığına eşlik eden başka bir kas iskelet sistemi yaralanmasının olmaması.
4. Nörolojik semptom veren servikal bölge probleminin olmaması.
5. Omuz ağrısının unilateral olması.
6. Omuz ekleminde grade 3 dejeneratif değişikliklerin olmaması.
7. Skapular planda aktif elevasyon açısı $\geq 130^\circ$
8. Omuz problemi nedeniyle daha önceden herhangi bir fizyoterapi programına katılmamış olması.
9. Vücut kütle indeksi (VKİ) $\leq 30 \text{ kg/m}^2$.
10. Herhangi bir sistemik, nörolojik ya da romatolojik probleminin olmaması.
11. Hiperlipidemi olmaması.
12. Bireylerin koopere olması.

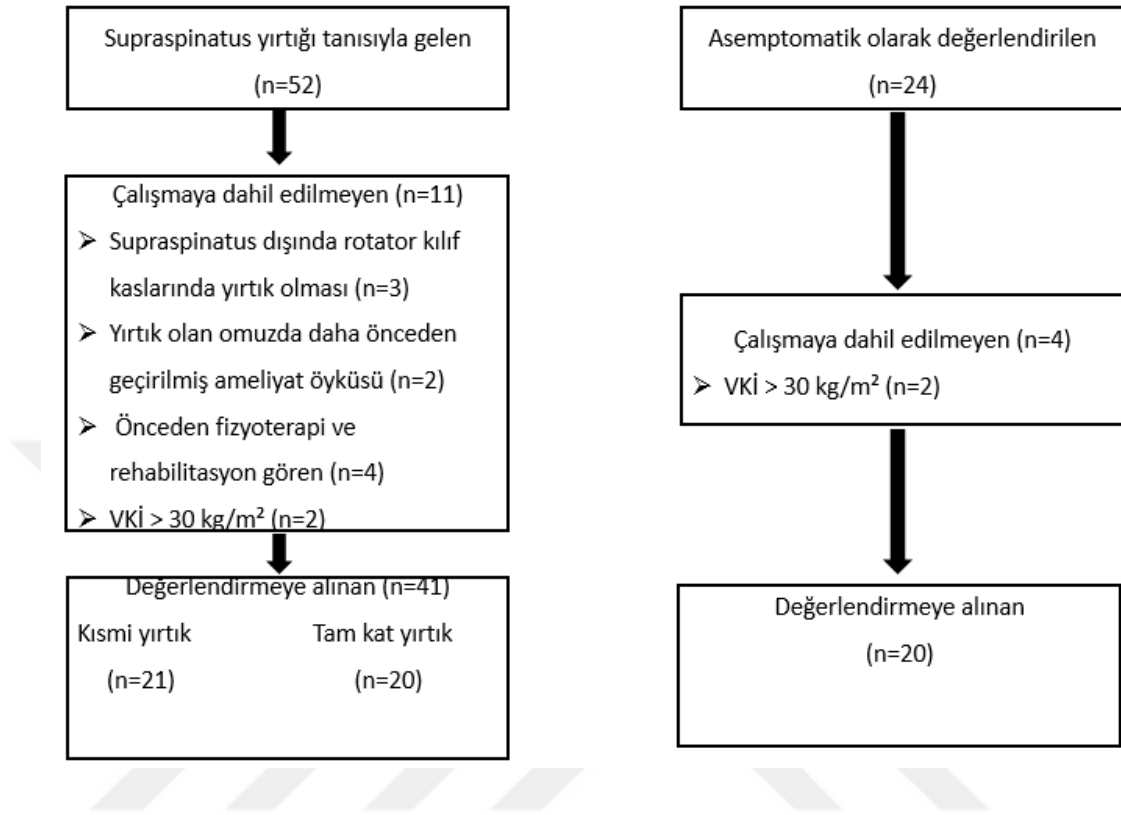
Asemptomatik bireyler için:

1. 18-30 yaşları arasında olması.
2. Herhangi bir sistemik, nörolojik ve romatolojik probleminin olmaması.
3. Bilinen omuz eklemini ilgilendiren herhangi bir problemin olmaması
4. Nörolojik semptom veren servikal bölge probleminin olmaması.
5. VKİ $\leq 30 \text{ kg/m}^2$

Katılımcıların çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri aşağıdaki gibidir:

1. Supraspinatus dışında rotator kılıf kaslarında yırtık olması.
2. Skapular planda aktif elevasyon açısı $< 130^\circ$.
3. Bilateral omuza ait semptomların olması.
4. Omuz ve/veya servikal bölgeyi ilgilendiren herhangi bir yaralanma ve cerrahi öyküsü olması.
5. Herhangi bir sistemik, nörolojik ve romatolojik probleminin olması.
6. Son 6 ayda omuz eklemine enjeksiyon yapılması.
7. VKİ $> 30 \text{ kg/m}^2$.

8. Düzenli egzersiz yapıyor olmak.
9. Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen bireyler.



Şekil 3.1. Çalışmaya alınan bireylerin akış diyagramı.

3.2. Yöntem

Çalışma iki aşamada yapıldı. Birinci aşamada bireyler dâhil edilme kriterleri açısından demografik bilgiler, fiziksel özellikler, hikâye, gözlemsel eklem hareket açıklığı ve klinik semptomlar yönünden değerlendirildi (Bkz. EK 4). İkinci aşamada ise bireylerin aktif omuz eklem pozisyon hissi değerlendirildi.

3.2.1. Demografik Bilgiler ve Fiziksel Özellikler

Çalışmaya katılan tüm bireylerin cinsiyet, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ, dominant taraf, meslek bilgisi ile supraspinatus yırtığı olan bireylerin etkilenen tarafları kaydedildi.

3.2.2. Hikâye

Supraspinatus yırtığı olan bireylerin şikâyetleri, semptomların ne zaman başladığı ve süresi, düzenli ilaç kullanıp kullanmadığı, özgeçmiş bilgileri ve daha önce tedavi alıp almadığı soruldu.

3.2.3. Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi

Ağrı şiddeti Görsel Analog Skalası (GAS) ile değerlendirildi. Çalışmaya katılan tüm bireylerin omuz ağrısının olup olmadığı sorgulandı. Bireylerden, 0-10 cm.'lik düz bir çizgi üzerinde istirahat, gece ağrısı ve günlük yaşam aktivitesi sırasında hissettikleri ağrı şiddeti ile aktif eklem pozisyon hissi değerlendirmesi sırasında 40° ve 100° elevasyon boyunca hissettikleri ağrı şiddetini işaretlemeleri istendi (Bkz. EK 4) (112). Hastanın işaretlediği nokta ile çizgi üzerindeki başlangıç noktası arasındaki uzunluk cetvelle ölçülerek ağrı şiddeti cm. cinsinden kaydedildi. GAS, ağrının subjektif değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir yöntemdir. GAS'ın kas iskelet sistemine ait ağrı problemlerindeki ICC (*Intraclass Correlation Coefficient*) değeri 0.86-0.88 olarak bildirilmiştir (113). Minimum klinik anlamlılık değeri ise 1.4 cm olarak belirtilmiştir (114).

3.2.4. Omuz Ağrı ve Fonksiyonel Aktivite Düzeyi Değerlendirilmesi

Supraspinatus yırtığı olan bireylerde ağrı ve fonksiyonel aktivite düzeyinin belirlenmesi amacıyla ASES (*American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Score*) kullanıldı (Bkz. EK 5). ASES, rotator kılıf yaralanmaları, omuz instabilitesi, omuz artroplastisi, osteoartrit gibi omuz eklemine birçok patolojik durumlarında, omuz fonksiyonlarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (115). ASES, hasta tarafından doldurulan, ağrının değerlendirildiği ve günlük yaşam aktivitelerine (GYA) yönelik 10 sorudan oluşan bir ankettir. Anketin doldurulması yaklaşık 5-10 dakika sürer. Birey 10 cm.'lik düz bir çizgi üzerinde “bugünkü ağrı düzeyinizi işaretleyiniz” bölümünde ağrı şiddetini işaretler. Ardından birey, günlük yaşamda sık kullanılan aktiviteleri içeren 10 soruya “0: Hiç yapamıyorum, 1: Çok zor yapıyorum, 2: Biraz zorlanıyorum, 3: Zor değil” maddelerinden en uygun cevabı işaretler. Her sorudan 0-4 puan arasında bir değer alır. Anket hem sağ hem de sol omuz için doldurulur ve her

iki omuz için puanlama yapılır. Birey ağrı değerlendirmesinden 0-50 arasında puan, günlük yaşam aktivitelerini içeren ve 10 sorudan oluşan bölümden de 0-50 arasında puan alabilmektedir.

GAS puanı: En yüksek puan 50

GYA puanı: 30x5/3; En yüksek puan 50

Toplam ASES puanı: GAS puanı + GYA puanı

Toplam puan 0-100 arasında değişmektedir. Anketten alınan puanın artması, omuz fonksiyonel aktivite düzeyinin arttığını gösterir. Anketin omuz fonksiyonel aktivite düzeyini değerlendirmedeki geçerliği ve güvenilirliği yüksek olup, ICC skoru 0.84-0.96 olarak bildirilmiştir (115). Rotator kılıf yaralanmaları için minimum klinik anlamlılık değeri ise 12-17 puan olarak belirtilmiştir (115).

3.2.5. Aktif Eklem Pozisyon Hissinin Değerlendirilmesi

Omuz eklemine propriyosepsiyonu, aktif açı tekrarlama testi olarak da bilinen aktif pozisyon tekrarlama testi ile değerlendirildi. Omuz ekleminde aktif pozisyon hissi değerlendirmesi geçerli ve güvenilir bir yöntemdir. Testin ICC skoru 0.87 olarak belirtilmiştir (104).

Aktif eklem pozisyon hissi değerlendirmesi Isomed 2000 izokinetik dinamometreyle yapıldı (D.&R.Ferstl GmbH, Hemau, Germany). İzokinetik dinamometre ölçüm cihazları içinde en geçerli ve güvenilir cihazdır ve ICC skoru 0.92 olarak belirtilmiştir (104). Testin geçerlik güvenilirliği için 11 sağlıklı birey üzerinde (pilot çalışma) bir hafta arayla *intrarater* güvenilirlik çalışması yapıldı. Kişinin güvenilirliği 40° elevasyonda 0,92-0,96 100° elevasyonda ise 0,81-0,90 olduğu bulundu. Bartko sınıflamasına göre (116) *intrarater* güvenilirliğinin mükemmel olarak kabul edilmektedir.

Aktif eklem pozisyon hissi skapular düzlemde elevasyon hareketi sırasında değerlendirildi. Omuz ekleminde skapular düzlemde yapılan elevasyon hareketi sırasında hedef açıdan ortalama 6,6°'ye kadar sapma normal sayılırken, bu aralığın üzerindeki sapmaların patolojik olduğu ve bunun propriyoseptif defisit olarak değerlendirildiği bildirilmiştir (110). Bu çalışmada 6,6°'nin üzerindeki sapmalar patolojik kabul edildi.

Değerlendirme öncesinde bireyler 5 dakika boyunca ısınma programına alındı. Isınma için glenohumeral eklem ve skapulotorasik ekleme yönelik, ağrı sınırında kalistenik egzersizler yaptırıldı. Kalistenik egzersiz olarak ağrı sınırında glenohumeral ekleme sagittal, frontal ve skapular düzlemde elevasyon egzersizleri, omuzları geriye doğru çevirme ve servikal bölgeye aktif egzersizler 10'ar tekrar yaptırıldı. Değerlendirme bireyler ayakta yapılı. Kısmi ve tam kat supraspinatus yırtığı olan bireylerin etkilenen ve kontralateral omuzu, asemptomatik bireylerin ise yalnızca dominant tarafı değerlendirildi. Supraspinatus yırtığı olan bireylerin önce etkilenen taraf omuzu, ardından kontralateral omuzu değerlendirmeye alındı.

Değerlendirmeye başlamadan önce dinamometre yüksekliği bireylerin boyuna göre ayarlanarak, lazer noktalayıcısı yardımıyla dinamometrenin hareket eksenine glenohumeral ekleminin ekseni eşleştirildi.

Bireyler ayakta, koronal düzlemde dururken, dinamometrenin başı 45° döndürülerek skapular düzlem sağlandı. Ardından dinamometrenin kolu omuz ekleminin alt kısmına, aksillar bölgeyi rahatsız etmeyecek şekilde deltoid kasının altına yerleştirilerek velcro ile sabitlendi.

Aktif eklem pozisyon hissi için skapular düzlemde elevasyon sırasında 40° ve 100° hedef açıları seçildi (19). Bu açılar özellikle omuz eklem pozisyon hissinde literatürde sıklıkla bu açıların tercih edilmesi nedeni ile tercih edildi. Bunun yanı sıra kas yırtığı olması nedeni ile kapsülooligamentöz yapılardaki reseptörlerin katılımı azaltabilmek hedefi ile hareketin orta açıların değerlendirilmesinin kas içiğine daha özgün olunması açısından uygun olacağı düşünüldü. 100°'de ise supraspinatus kasının en iyi kuvvet ortaya çıkardığı açı olması tercih nedenlerimizdendi. Bireylere test protokolü anlatıldı. Skapular düzlemde 40° elevasyon hareketi bireylere önce gözler açık iken öğretildi. Ardından hastanın gözleri siyah bir bantla kapatıldı. Hedef açı 3 kere daha tekrar edilerek bireylere hedef açı öğretildi. Her tekrarda 40° elevasyona gelindiğinde 10 sn. beklenecek bireyden eklem pozisyonunu hissetmesi istendi ve başlangıç pozisyonuna dönüldü. Bireylerden, kendisine öğretilen hedef açıyı koluna bağlanmış olan dinamometrenin kolunu iterek bulması ve hedef açığa geldiğini düşündüğü yerde “burası” veya “tamam” demesi istendi. Bireyler “burası” veya “tamam” dediğinde dinamometrenin düğmesine basıldı ve dinamometre o açıda sabitlendi. Her seferinde başlangıç pozisyonuna dönüş, testi uygulayan kişi tarafından

yapıldı. Bireyler 40° hedef açığı 6 kez tekrarladı (Şekil 3.2. ve Şekil 3.3.). Tekrarlar arasında 5 sn. dinlenme süresi verildi. Her tekrarda geline açığı izokinetik dinamometrenin dijital ekranından okunarak gerçek değer olarak kaydedildi ve aynı zamanda hedef açıdan sapmalar mutlak değer cinsinden mutlak hata olarak kaydedildi. Mutlak hata hesaplanırken bireyler hedef açıdan pozitif ve negatif yöndeki sapmaların hepsi pozitif değer olarak alındı. 6 tekrarın ortalaması, hedef açıdan sapma açısı olarak mutlak değer cinsinden ve aynı zamanda gerçek değer derecesi olarak kaydedildi. Supraspinatus yırtığı olan bireylerin test sırasında hissettikleri ağrı şiddetleri GAS ile değerlendirildi. Skapular düzlemde 100° elevasyon hareketine geçmeden önce bireylere 2 dk. dinlenme verildi. Ardından aynı test 100° hedef açığı için tekrar edildi (Şekil 3.4. ve Şekil 3.5.).

Yırtık olan omuzda testler tamamlandıktan sonra bireylere 2 dk. dinlenme verildi. Diğer tarafta aynı hedef açıları aynı şekilde tekrarlandı.

Test sırasında öne ve/veya arkaya adım alan, gövde rotasyonu yapan, gövdesini öne ve/veya yana eğen bireylerin testi geçersiz sayıldı ve test tekrarlatıldı.



Şekil 3.2. 40° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi değeriendirme.



Şekil 3.3. 40° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi değeriendirmesi.



Şekil 3.4. 100° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi değeriendirmesi.



Şekil 3.5. 100° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi değerlendirmesi.

3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde “*IBM SPSS Statistics 25*” programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığı görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov Smirnov-Shapiro Wilk testleri) incelendi. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0,05$ kabul edildi.

Çalışmaya katılacak birey sayısı yapılan güç ve örneklem büyüklüğü analizine göre belirlendi. Bu analizde %80 güç, %5 Tip 1 hata oranı esas alındı. Güç ve örneklem büyüklüğü analizine göre tüm gruplara 18’er bireyin alınması gerektiği bulundu.

Bireylerin demografik özelliklerinden yaş ve VKİ normal dağılıma uygun olduğundan, tanımlayıcı veriler ortalama ($\bar{X}$) ve standart sapma (SS) cinsinden verildi. Ek olarak minimum ve maksimum değerleri de verildi. Gruplar arasında farkın analizi için *One-way ANOVA* testi uygulandı. Hangi gruplar arasında fark olduğunu göstermek amacıyla *post-hoc* analiz kısmından *Tukey* testi ve *Bonferroni* düzeltmesi yapıldı.

İstirahat, gece, günlük yaşam aktivitesi ve skapular planda 40° ve 100° elevasyon değerlendirmesi sırasında bireylerin hissettikleri ağrı şiddetleri normal

dağılıma uygunluk göstermedi. 40° ve 100° elevasyon sırasında hedef açıdan sapma mutlak hata olarak etkilenen ve kontralateral tarafta normal dağılıma uygunluk göstermedi, gerçek değerde ise normal dağılım gösterdi. Normal dağılıma uygun olmayan verilerin tanımlayıcı veriler ortanca (median) ve çeyrekler arası aralık (IQR) cinsinden verildi. Ek olarak ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (SS), minimum ve maksimum değerleri de verildi. Gruplar arasında farkın analizi için *One-way ANOVA* testinin non-parametrik karşılığı olan *Kruskal-Wallis* testi uygulandı. Hangi gruplar arasında fark olduğunu göstermek amacıyla *post-hoc* analiz ve *Bonferroni* düzeltmesi yapıldı. 40° ve 100° elevasyon sırasında etkilenen ve kontralateral tarafın aktif eklem pozisyon hissinin karşılaştırılmasında mutlak hata esas alındığında *Wilcoxon* testi, gerçek değer için *Paired-Samples T* testi kullanıldı. Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin ağrı ve fonksiyonel aktivite düzeyinin karşılaştırılmasında ise *Mann-Whitney U* testi kullanıldı.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Veriler

Supraspinatusun kısmi ve tam kat yırtıklarında omuz aktif eklem pozisyon hissini değerlendirmek amacıyla planlanan bu çalışmaya toplam 61 birey dahil edildi. Kısmi supraspinatus yırtığı olan 21 birey (12 kadın, 9 erkek), tam kat supraspinatus yırtığı olan 20 birey (11 kadın, 9 erkek) ve asemptomatik 20 birey (13 kadın, 7 erkek) değerlendirmeye alındı (Tablo 4.1.). Kısmi supraspinatus yırtığı olan bireylerde etkilenen tarafın 15'i dominant (%71,4), 6'sı dominant olmayan taraf (%28,6), tam kat supraspinatus yırtığı olan bireylerde etkilenen tarafın 18'i dominant (%90), 2'si dominant olmayan taraf (%10), asemptomatik bireylerin ise 12'si sağ (%60), 8'i sol dominanttı (%40) (Tablo 4.2.).

Tablo 4.1. Grupların cinsiyetlere göre dağılımı.

	Kısmi (n=21)		Tam kat (n=20)		Asemt. (n=20)	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
n	12	9	11	9	13	7
(%)	57,1	42,9	55	45	65	35

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, Asemt.: Asemptomatik bireyler, n: Birey sayısı.

Tablo 4.2. Grupların dominant ve dominant olmayan taraf dağılımı.

	Kısmi (n=21)		Tam kat (n=20)		Asemt. (n=20)	
	Dominant taraf	Dominant olmayan taraf	Dominant taraf	Dominant olmayan taraf	Dominant taraf	Dominant olmayan taraf
n	15	6	18	2	12	8
(%)	71,4	28,6	90	10	60	40

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, Asemt.: Asemptomatik bireyler, n: Birey sayısı.

Grupların demografik özellikleri karşılaştırıldığında yaş ve VKİ yönünden fark olduğu görüldü ($p<0,001$). Gruplara ait demografik özellikler Tablo 4.3.'te verildi. Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek amacıyla yapılan *post-hoc* analizde:

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin yaş ortalamaları benzer iken ($p>0,05$), asemptomatik bireylerin yaş ortalaması kısmi ve tam kat yırtık olan bireylerin ortalamalarından küçüktü ($p<0,001$).

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin VKİ ortalamaları benzer iken ($p>0,05$), asemptomatik bireylerin VKİ ortalaması kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin ortalamalarından küçüktü ($p<0,001$).

Gruplara ait demografik özellikler Tablo 4.3.'te verildi.

Tablo 4.3. Grupların demografik özellikleri.

	Kısmi (n=21)	Tam Kat (n=20)	Asemt. (n=20)	p		
	X±SS (Min.-Maks.)	X±SS (Min.-Maks.)	X±SS (Min.-Maks.)	Kısmi- TamKat	Kısmi- Asemt.	TamKat- Asemt.
Yaş (yıl)	53,7±12,7 (20-70)	57,2±5,6 (48-70)	19,5±0,9 (18-21)	0,517	0,000*	0,000*
p	0,000*					
VKİ (kg/m ²)	26,6±2,9 (20,6-29,9)	27,6±1,9 (23,3-29,7)	22,7±3,2 (17,7-29,7)	0,757	0,000*	0,000*
p	0,000*					

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, Asemt.: Asemptomatik bireyler, n: Birey sayısı, X: Ortalama, SS: Standart sapma, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, VKİ: Vücut kütle indeksi, p: One-way Anova testi post hoc analiz anlamlılık düzeyi.

4.2. Kısmi ve Tam Kat Supraspinatus Yırtığı Olan Bireylerin Ağrı Şiddeti ve Fonksiyonel Aktivite Düzeylerinin Karşılaştırılması

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin ağrı şiddetleri karşılaştırıldığında gruplar arasında fark yoktu ($p>0.05$). Fonksiyonel aktivite düzeylerine bakıldığında kısmi ve tam kat yırtık olan bireylerin ASES skorları benzerdi ($p>0.05$). Grupların ağrı şiddetleri ve ASES skorlarına yönelik tanımlayıcı özellikler Tablo 4.4.'te verildi.

Tablo 4.4. Kısmi ve tam kat yırtık olan bireylerin etkilenen tarafta ağrı şiddeti ve fonksiyonel aktivite düzeylerinin karşılaştırılması.

	Kısmi (n=21)		Tam Kat (n=20)		P
	X±SS (Min.-Maks.)	Median [IQR 25-75]	X±SS (Min.-Maks.)	Median [IQR 25-75]	
İstirahat ağrısı (cm)	2,69 ±2,49 (0-7,70)	3,50 [0-4,10]	4,06±2,08 (0-6,80)	4,15 [2,62-5,85]	0,051
Gece ağrısı (cm)	5,57±2,99 (0-9,50)	6,30 [2,75-8,35]	5,57±2,31 (1,20-9,10)	5,65 [3,85-7,57]	0,73
Aktivite ağrısı (cm)	5,89±2,38 (0,90-9,00)	6,60 [4,30-7,45]	6,38±1,99 (1,90-9,00)	6,90 [5,05-7,65]	0,62
40° elevasyonda ağrı (cm)	2,95±2,03 (0-7,60)	3,00 [1,75-3,65]	4,04±1,75 (1,50-6,90)	4,15 [2,20-5,37]	0,09
100° elevasyonda ağrı (cm)	5,26±2,39 (0-8,70)	5,20 [3,70-7,30]	5,88±1,57 (2,80-8,30)	6,00 [5,12-7,02]	0,50
ASES	48,33±18,44 (18,33-95)	48,33 [32,49-63,33]	42,83±16,09 (15-65)	48,33 [26,66-57,08]	0,28

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, IQR 25-75: Çeyrekler arası aralık (%25- %75), n: Birey sayısı, X: Ortalama, SS: Standart sapma, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, p: Mann-Whitney U testinin anlamlılık düzeyi.

4.3. Yırtık Olan Taraf ile Aseptomatik Bireylerin Aktif Eklem Pozisyon Hissinin Karşılaştırılması

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin etkilenen tarafları ile aseptomatik bireylerin dominant taraflarının, skapular düzlemde 40° ve 100° elevasyon hedef açılarındaki aktif eklem pozisyon hissi karşılaştırıldığında, her iki hedef açıdaki sapma (mutlak hata), gruplar arasında farklıydı ($p<0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek amacıyla yapılan *post-hoc* analizde:

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin etkilenen taraftaki aktif eklem pozisyon hissi, 40° ve 100° hedef açıda mutlak hata olarak birbirine benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.5.).

Kısmi yırtığı olan bireylerin etkilenen taraftaki aktif eklem pozisyon hissi aseptomatik bireyler ile karşılaştırıldığında, 40° hedef açıdaki mutlak hata kısmi yırtığı olan bireylerde daha fazlaydı ($p<0,05$). 100° hedef açıdaki mutlak hatada fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.5.).

Tam kat yırtığı olan bireylerin etkilenen taraftaki aktif eklem pozisyon hissi aseptomatik bireyler ile karşılaştırıldığında, 40° ve 100° hedef açıdaki mutlak hata tam kat yırtığı olan bireylerde daha fazlaydı ($p<0,05$) (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Y ırtık olan taraf ile asemptomatik bireylerin aktif eklem pozisyon hissinin mutlak hatalarının karşılaştırılması.

Hedef açı(°)	Kısmi (n=21)		Tam Kat (n=20)		Asemp. (n=20)		p		
	X±SS (Min -Maks)	Median [IQR 25-75]	X±SS (Min-Maks)	Median [IQR 25-75]	X±SS (Min-Maks)	Median [IQR 25-75]	Kısmi- TamKat	Kısmi- Asemp.	TamKat- Asemp.
40°	10,58±6,48 (1,17-24,83)	10,50 [4,41-13,66]	9,81±4,53 (3,33-18,33)	9,66 [5,33-13,37]	4,87±2,58 (0,83-9,83)	5,75 [2,16-6,70]	0,993	0,003*	0,004*
p	0,001*								
100°	8,22±4,89 (2,17-19,00)	9,16 [3,50-11,75]	10,86±8,13 (1,67-28,00)	10,16 [3,33-16,16]	4,18±1,77 (1,17-8,83)	4,25 [2,83-5,08]	0,502	0,088	0,021*
p	0,016*								

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, Asemp.: Aseptomatik bireyler, n: Birey sayısı, IQR 25-75: Çeyrekler arası aralık (%25- %75), X: Ortalama, SS: Standart sapma, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, p: Kruskal Wallis testi anlamlılık düzeyi.

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin etkilenen tarafları ile asemptomatik bireylerin, skapular düzlemde 40° ve 100° elevasyon hedef açılarındaki aktif eklem pozisyon hissi karşılaştırıldığında, her iki hedef açıdaki gerçek değer gruplar arasında farklıydı ($p<0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek amacıyla yapılan *post-hoc* analizde:

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin etkilenen taraftaki aktif eklem pozisyon hissi, 40° hedef açıda gerçek değer olarak benzerdi ($p>0,05$). 100° hedef açıda ise tam kat yırtığı olan bireylerin aktif eklem pozisyon hissi kısmi yırtığı olan bireylerden fazlaydı ($p<0,05$) (Tablo 4.6.).

Kısmi yırtığı olan bireylerin etkilenen taraftaki aktif eklem pozisyon hissi asemptomatik bireyler ile karşılaştırıldığında, 40° hedef açıdaki gerçek değer, kısmi yırtığı olan bireylerde fazlaydı ($p<0,05$). 100° hedef açıdaki gerçek değerler benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.6.).

Tam kat yırtık olan bireylerin etkilenen taraftaki aktif eklem pozisyon hissi asemptomatik bireyler ile karşılaştırıldığında, 40° ve 100° hedef açıdaki gerçek değer, tam kat yırtığı olan bireylerde daha fazlaydı ($p<0,05$). (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Y ırtık olan taraf ile asemptomatik bireylerin aktif eklem pozisyon hissinin gerçek değerin karşılaştırılması.

Hedef açı(°)	Kısmi (n=21)		Tam Kat (n=20)		Asemt. (n=20)		p		
	X±SS	Min.-Maks.	X±SS	Min.-Maks.	X±SS	Min.-Maks.	Kısmi-TamKat	Kısmi-Asemt.	TamKat-Asemt.
40°	46,8±10,4	23,6-66,5	46,6±8,2	32,5-58,3	39,1±7,2	24,6-57,5	0,994	0,012*	0,018*
p	0,006*								
100°	100,6±9,5	81,0-115,8	107,9±10,6	89,6-128,0	100,8±5,8	88,0-109,0	0,038*	0,997	0,034*
p	0,018*								

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, Asemt.: Aseptomatik bireyler, n: Birey sayısı, X: Ortalama, SS: Standart sapma, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, p: One-way ANOVA testi anlamlılık düzeyi.

Yırtık olan ve asemptomatik bireylerin aktif eklem pozisyon hissi ölçümlerinde, bazı bireylerin ölçüm sonuçları hedef açının üzerinde bazıları ise hedef açının altında kaldı. Kısmi yırtık olan grupta 40° hedef açıda bireylerin 16'sı (+) yönde 5'i (-) yönde saparken, tam kat yırtık olan grupta bireylerin 14'ü (+) yönde 6'sı (-) yönde saptı. Asemptomatik grupta ise bireylerin 9'u (+) yönde 11'i (-) yönde saptı. 100° hedef açıda ise kısmi yırtık olan grupta bireylerin 12'si (+) yönde 9'u (-) yönde saparken, tam kat yırtık olan grupta bireylerin 13'ü (+) yönde 3'ü (-) yönde saptı, 4'ü ise ağrı nedeniyle testi tamamlayamadı. Asemptomatik grupta ise bireylerin 10'u (+) yönde 10'u (-) yönde saptı (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Grupların etkilenen tarafta hedef açıdan sapma yönü dağılımları.

Hedef açı(°)	Kısmi (n=21)		Tam kat (n=20)		Asemt. (n=20)	
	(+) yön	(-) yön	(+) yön	(-) yön	(+) yön	(-) yön
40°	16	5	14	6	9	11
(%)	76,1	23,9	70	30	45	55
100°	12	9	13	3	10	10
(%)	57,1	42,9	81,2	18,8	50	50

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, Asemt.: Asemptomatik bireyler, n: Birey sayısı.

4.4. Supraspinatus Yırtığı Olan Bireylerin Kontralateral Tarafı ile Asemptomatik Bireylerin Aktif Eklem Pozisyon Hissinin Karşılaştırılması

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin kontralateral tarafları ile asemptomatik bireylerin, skapular düzlemde 40° ve 100° elevasyon hedef açılarındaki aktif eklem pozisyon hissi karşılaştırıldığında, her iki hedef açıdaki sapma (mutlak hata), gruplar arasında farklıydı ($p<0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek amacıyla yapılan *post-hoc* analizde:

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin kontralateral taraftaki aktif eklem pozisyon hissi, 40° ve 100° hedef açıda mutlak hata olarak birbirine benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.8.).

Kısmi yırtığı olan bireylerin kontralateral taraftaki aktif eklem pozisyon hissi asemptomatik bireyler ile karşılaştırıldığında, 40° hedef açısındaki mutlak hata kısmi yırtık olan bireylerde daha fazlaydı ($p<0,05$). 100° hedef açısındaki mutlak hatada fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.8.).

Tam kat yırtığı olan bireylerin kontralateral taraftaki aktif eklem pozisyon hissi asemptomatik bireyler ile karşılaştırıldığında, 40° ve 100° hedef açısındaki mutlak hata tam kat yırtık olan bireylerde daha fazlaydı ($p<0,05$). (Tablo 4.8.).



Tablo 4.8. Kontralateral taraf ile asemptomatik bireylerin aktif eklem pozisyon hissini mutlak hata cinsinden karşılaştırılması.

Hedef açı(°)	Kısmi (n=21)		Tam Kat (n=20)		Asemt. (n=20)		p	
	X±SS (Min -Maks)	Median [IQR 25-75]	X±SS (Min-Maks)	Median [IQR 25-75]	X±SS (Min-Maks)	Median [IQR 25-75]	Kısmi- TamKat	Kısmi- Asemt.
40°	10,80±7,84 (2,00-32,33)	8,66 [5,66-13,08]	9,83±5,93 (2,83-22,83)	10,00 [4,83-13,79]	4,87±2,58 (0,83-9,83)	5,75 [2,16-6,70]	0,804	0,007*
p	0,004*							
100°	6,16±4,70 (2,33-21,50)	4,33 [3,25-7,33]	7,51±4,03 (2,33-15,50)	7,50 [4,12-9,75]	4,18±1,77 (1,17-8,83)	4,25 [2,83-5,08]	0,305	0,018*
p	0,022*							

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, Asemt.: Aseptomatik bireyler, n: Birey sayısı, IQR 25-75: Çeyrekler arası aralık (%25- %75), X: Ortalama, SS: Standart sapma, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, p: Kruskal Wallis testi anlamlılık düzeyi.

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin kontralateral tarafları ile asemptomatik bireylerin, skapular düzlemde 40° ve 100° elevasyon hedef açılarındaki aktif eklem pozisyon hissi karşılaştırıldığında, her iki hedef açıdaki gerçek değer gruplar arasında farklıydı ($p<0,05$). Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek amacıyla yapılan *post-hoc* analizde:

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin kontralateral taraftaki aktif eklem pozisyon hissi, 40° hedef açıda gerçek değer olarak benzerdi ($p>0,05$). 100° hedef açıda ise tam kat yırtığı olan bireylerin aktif eklem pozisyon hissi kısmi yırtığı olan bireylerden fazlaydı ($p<0,05$) (Tablo 4.9.).

Kısmi yırtığı olan bireylerin kontralateral taraftaki aktif eklem pozisyon hissi asemptomatik bireyler ile karşılaştırıldığında, 40° hedef açıdaki gerçek değer kısmi yırtığı olan bireylerde fazlaydı ($p<0,05$). 100° hedef açıdaki gerçek değerler benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.9.).

Tam kat yırtık olan bireylerin kontralateral taraftaki aktif eklem pozisyon hissi asemptomatik bireyler ile karşılaştırıldığında, 40° ve 100° hedef açıdaki gerçek değer, tam kat yırtığı olan bireylerde daha fazlaydı ($p<0,05$). (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Kontralateral taraf ile asemptomatik bireylerin aktif eklem pozisyon hissini gerçek değer cinsinden karşılaştırılması.

Hedef açı(°)	Kısmi (n=21)		Tam Kat (n=20)		Asemt. (n=20)		p		
	X±SS	Min.-Maks.	X±SS	Min.-Maks.	X±SS	Min.-Maks.	Kısmi-TamKat	Kısmi-Asemt.	TamKat - Asemt.
40°	47,2±11,7	22,8-72,3	48,1±7,8	34,5-62,8	39,1±7,2	24,6-57,5	0,997	0,006*	0,004*
p	0,002*								
100°	101,1±7,4	87,0-121,5	106,1±5,8	91,8-115,5	100,8±5,8	88,0-109,0	0,045*	0,984	0,032*
p	0,017*								

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, Asemt.: Asemptomatik bireyler, n: Birey sayısı, X: Ortalama, SS: Standart sapma, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, p: One-way ANOVA testi anlamlılık düzeyi.

Supraspinatus yırtığı olan bireylerin kontralateral taraf, asemptomatik bireylerin ise dominant taraf aktif eklem pozisyon hissi ölçümlerinde, bazı bireylerin ölçüm sonuçları hedef açının üzerinde bazıları ise hedef açının altında kaldı. Kısmi yırtık olan grupta 40° hedef açıda bireylerin 15'i (+) yönde 6'sı (-) yönde saparken, tam kat yırtık olan grupta bireylerin 17'si (+) yönde 3'ü (-) yönde saptı. Asemptomatik grupta ise bireylerin 9'u (+) yönde 11'i (-) yönde saptı. 100° hedef açıda ise kısmi yırtık olan grupta bireylerin 11'i (+) yönde 10'u (-) yönde saparken, tam kat yırtık olan grupta bireylerin 18'i (+) yönde 2'si (-) yönde saptı. Asemptomatik grupta ise bireylerin 10'u (+) yönde 10'u (-) yönde saptı (Tablo 4.10.).



Tablo 4.10. Grupların kontralateral tarafta hedef açıdan sapma yönü dağılımları.

Hedef açı(°)	Kısmi (n=21)		Tam kat (n=20)		Asemt. (n=20)	
	(+) yön	(-) yön	(+) yön	(-) yön	(+) yön	(-) yön
40°	15	6	17	3	9	11
(%)	71,4	28,6	85	15	45	55
100°	11	10	18	2	10	10
(%)	52,3	47,7	90	10	50	50

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, Asemt.: Aseptomatik bireyler, n: Birey sayısı.

4.5. Yırtık Olan Taraf ile Kontralateral Tarafın Aktif Eklem Pozisyon Hissinin Karşılaştırılması

Kısmi yırtığı olan bireylerin etkilenen tarafları ile kontralateral tarafın, skapular düzlemde 40° ve 100° elevasyon hedef açılarındaki aktif eklem pozisyon hissi karşılaştırıldığında, her iki hedef açıdaki sapma (mutlak hata), yırtık ve kontralateral tarafta benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.11.).

Benzer şekilde tam kat yırtığı olan bireylerin etkilenen tarafları ile kontralateral tarafın, skapular düzlemde 40° ve 100° elevasyon hedef açılarındaki aktif eklem pozisyon hissi karşılaştırıldığında, her iki hedef açıdaki sapma (mutlak hata), yırtık ve kontralateral tarafta benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. Y irtık olan taraf ile kontralateral tarafın aktif eklem pozisyon hissinin mutlak hata cinsinden karşılaştırılması.

Hedef açı(°)	Kısmi (n=21)			Tam kat (n=20)		
	Etkilenmiş		Kontralateral	Etkilenmiş		Kontralateral
	X±SS (Min -Maks)	Median [IQR 25-75]	X±SS (Min -Maks)	Median [IQR 25-75]	X±SS (Min -Maks)	Median [IQR 25-75]
40°	10,58±6,48 (1,17-24,83)	10,50 [4,41-13,66]	10,80±7,84 (2,00-32,33)	8,66 [5,66-13,08]	9,81±4,53 (3,33-18,33)	9,66 [5,33-13,37]
p	0,794			0,765		
100°	8,22±4,89 (2,17-19,00)	9,16 [3,50-11,75]	6,16±4,70 (2,33-21,50)	4,33 [3,25-7,33]	10,86±8,13 (1,67-28,00)	10,16 [3,33-16,16]
p	0,059			0,098		

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, n: Birey sayısı, IQR 25-75: Çeyrekler arası aralık (%25 - %75), X: Ortalama, SS: Standart sapma, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, p: Wilcoxon testi anlamlılık düzeyi.

Kısmi yırtığı olan bireylerin etkilenen tarafları ile kontralateral tarafın, skapular düzlemde 40° ve 100° elevasyon hedef açılarındaki aktif eklem pozisyon hissi karşılaştırıldığında, her iki hedef açıdaki gerçek değer, yırtık ve kontralateral tarafta benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.12.).

Benzer şekilde tam kat yırtığı olan bireylerin etkilenen tarafları ile kontralateral tarafın, skapular düzlemde 40° ve 100° elevasyon hedef açılarındaki aktif eklem pozisyon hissi karşılaştırıldığında, her iki hedef açıdaki sapma (mutlak hata), yırtık ve kontralateral tarafta benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.12.).



Tablo 4.12. Y irtık olan taraf ile kontralateral tarafın aktif eklem pozisyon hissinin gerçek değer cinsinden karşılaştırılması.

Hedef açı(°)	Kısmi (n=21)				Tam kat (n=20)			
	Etkilenmiş		Kontralateral		Etkilenmiş		Kontralateral	
	X±SS	Min. –Maks.	X±SS	Min. –Maks.	X±SS	Min. –Maks.	X±SS	Min. –Maks.
40°	46,8±10,4	23,6-66,5	47,2±11,7	22,8-72,3	46,6±8,2	32,5-58,3	48,1±7,8	34,5-62,8
p	0,761				0,480			
100°	100,6±9,5	81,0-115,8	101,1±7,4	87,0-121,5	107,9±10,6	89,6-128,0	106,1±5,8	91,8-115,5
p	0,825				0,774			

Kısmi: Kısmi supraspinatus yırtığı, Tam kat: Tam kat supraspinatus yırtığı, n: Birey sayısı, X: Ortalama, SS: Standart sapma, Min.: Minimum, Maks.: Maksimum, p: Paired-Samples T testi anlamlılık düzeyi.

4.6. Supraspinatus Yırtığı Olan Bireylerde Aktif Eklem Pozisyon

Hissinin Ağrı ve Fonksiyonel Aktivite Düzeyi ile İlişkisi

Asemptomatik bireylerin ağrısı olmadığı ve fonksiyonel aktivite düzeyinde bir etkilenim olmadığı için ilişki kısmi ve tam kat yırtığı olan bireyler üzerinden araştırıldı.

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin etkilenen taraf 40° elevasyondaki aktif eklem pozisyon hissi ile istirahat ağrısı ($p<0,05$; $r=0,311$), gece ağrısı ($p<0,05$; $r=0,379$), aktivite ağrısı ($p<0,05$; $r=0,327$) arasında pozitif yönde düşük düzeyde, 40° elevasyondaki ağrı ($p<0,05$; $r=0,486$) arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulundu (Tablo 4.13.).

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin etkilenen taraf 100° elevasyondaki aktif eklem pozisyon hissi ile gece ağrısı ($p<0,05$; $r=0,351$) arasında pozitif yönde düşük düzeyde, istirahat ağrısı ($p<0,05$; $r=0,470$), aktivite ağrısı ($p<0,05$; $r=0,419$) ve 100° elevasyondaki ağrı ($p<0,05$; $r=0,502$) arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulundu (Tablo 4.13.).

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin etkilenen taraf 40° ve 100° elevasyondaki aktif eklem pozisyon hissi ile etkilenen taraf fonksiyonel aktivite düzeyi arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Supraspinatus yırtığı olan bireylerin etkilenen taraf aktif eklem pozisyon hissinin ağrı şiddeti ve fonksiyonel aktivite düzeyi ile ilişkisi.

Hedef açı (°)	İstirahat ağrısı (cm)		Gece ağrısı (cm)		Aktivite ağrısı (cm)		40°elevasyonda ağrı (cm)		100°elevasyonda ağrı (cm)		ASES	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
40°	0,015*	0,311	0,003*	0,379	0,010*	0,327	0,000*	0,486	-	-	0,647	-0,074
100°	0,000*	0,470	0,007*	0,351	0,001*	0,419	-	-	0,000*	0,502	0,905	0,020

r: Spearman korelasyon katsayısı

5.TARTIŞMA

Kısmi ve tam kat supraspinatus yırtıklarında omuz propriyosepsiyonunun değerlendirildiği bu çalışmada, omuz aktif eklem pozisyon hissinin yırtık ve kontralateral omuzda asemptomatik bireylere göre hem mutlak hatada hem de gerçek değerde azaldığı gösterildi. Bu sonuç, kısmi ve tam kat supraspinatus yırtığı olan bireylerde propriyoseptif duyunun asemptomatik bireylere göre azalır hipotezlerimizi doğruladı. Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin aktif eklem pozisyon hissinin mutlak değerinde fark bulunmazken, gerçek değerinde tam kat yırtığı olan bireylerde aktif eklem pozisyon hissinde kayıp olduğu görüldü. Bu sonuç tam kat supraspinatus yırtığı olan bireylerdeki propriyoseptif defisitinin kısmi supraspinatus yırtığı olan bireylerden daha fazladır hipotezimizi kısmen doğruladı. Kısmi yırtık olan bireylerin aktif eklem pozisyon hissi düşük elevasyon açısında daha fazla azalırken, tam kat yırtık grubunda ise yüksek elevasyon açısında daha fazla azaldığı görüldü. Bununla beraber kontralateral omuzun aktif eklem pozisyon hissinin her iki grupta da azaldığı görüldü. Ayrıca kısmi ve tam kat yırtıklarda ağrı ile aktif eklem pozisyon hissi arasında pozitif yönde ilişki bulundu ve ağrının aktif eklem pozisyon hissinin negatif yönde etkilemiş olabileceği görüldü. Ancak fonksiyonel aktivite düzeyi ile aktif eklem pozisyon hissi arasında ilişkisi bulunmadı.

Omuz eklemine ilgilendiren patolojilerde omuz propriyosepsiyonunun değerlendirildiği çalışma sayısı azdır. Şahin ve ark. (117) subakromiyal sıkışma sendromunda, Fabis ve ark. (118) idiopatik donuk omuzda, Edmonds ve ark. (119) travmatik omuz çıkıklarında, Lephart ve ark. (120) omuz instabilitesinde omuz propriyosepsiyonunu değerlendirmiştir. Literatürde Rotator kılıf yaralanmalarında ise omuz propriyosepsiyonunun değerlendirildiği tek çalışma vardır (19). Ancak rotator kılıf yırtık derecesinin eklem pozisyon hissi üzerine etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan çalışmamızın literatüre katkı vereceği düşünülmektedir.

Rotator kılıf yaralanmaları klinikte en sık görülen omuz patolojilerindendir. Supraspinatus kası ise en sık etkilenen rotator kılıf kasıdır. Genel olarak tendinopati ile başlayan süreç kısmi ve tam kat yırtıklara doğru ilerlemektedir. Yaşla birlikte rotator kılıf kaslarında mekanik ve morfolojik özelliklerin değiştiği ve yırtık görülme oranının arttığı bilinmektedir (121). Çalışmaya dâhil edilen bireylerde yaş ortalaması kısmi yırtık grubunda 53,7 yıl, tam kat yırtık grubunda ise 57,2 yıldır. Kısmi ve tam kat

yırtık olan bireylerin yaş ortalamaları birbirine yakındı. Yamamoto ve ark. (121) rotator kılıf yaralanması olan bireylerde yaptığı bir çalışmada bireylerin %51'inde kısmi yırtık, %49'unda tam kat yırtık olduğunu ve bu bireylerin yaş ortalamasının 58 yıl olduğunu belirtmiştir. Çalışmamıza dâhil edilen bireylerde daha erken yaşta yırtık olduğu görülmektedir. Dâhil edilen bireylerin çalışma durumlarına bakıldığında daha fazla ev hanımının ve sedanter erkeklerin çalışmaya dâhil olduğu dikkati çekmektedir. Ülkemizde ev hanımlarının çoğunluğunda ev işi yapma sıklığının daha fazla olduğu bununla beraber spor yapma alışkanlığının da az olması nedeni ile yırtık yaşının daha da düştüğü düşünülmektedir. Ancak ülkemizde genelleme yapmak için daha geniş serilere ihtiyaç vardır. Çalışmamızda asemptomatik bireylerin yaş ortalaması ise 19,5'ti. Kısmi ve tam kat yırtığı olan grupların yaş ortalamaları asemptomatik gruptan fazlaydı. Özellikle bu yaş grubu tercih edildi. Otuz yaşında eklemlerde dejeneratif değişikliklerin başladığı kabul edilmektedir (66). Bununla beraber yaş ortalaması arttıkça omuz eklemine dejeneratif değişikliklerin ortaya çıkma ihtimali yüksekti (66). Bu açıdan çalışma gruplarımıza benzer yaş grupları seçilmesi durumunda bu değişiklikleri kontrol etmenin mümkün olamayacağı düşünüldü. Ayrıca Fukuda ve ark. (122), 40-60 yaş arasında rotator kılıf yırtığının MRI ile belirlenmesine rağmen asemptomatik bireylerin olduğunu belirtmiştir. Uygulama açısından da asemptomatik bireylere MRI uygulanmasının etik sıkıntılar ortaya çıkarabileceği düşünülerek yaş ortalaması düşük tutuldu.

Rotator kılıf yırtıkları sıklıkla dominant omuzda görülmektedir. Yapılan bir çalışmada yırtıkların % 72,9'unun dominant tarafta olduğu belirtilmiştir (123). Çalışmamızda supraspinatus yırtıkları, kısmi yırtık grubunda %71,4 tam kat yırtık grubunda ise %90 dominant taraftaydı.

Vücut kütle indeksinin aktif eklem pozisyon hissi ile ilişkisi bilinmemektedir. Çalışmamızda bireylerin VKİ standardizasyonunu sağlamak için 30 kg/m^2 'nin altında tutuldu. Kısmi ve tam kat yırtık grubunda VKİ dağılımı benzerdi ve asemptomatik gruptan fazlaydı. Yaş ile beraber VKİ'nin arttığı kabul edilmektedir (124). Kontrol grubu olarak seçilen grubun yaş aralığının düşük olmasının VKİ değerlerinin de daha düşük olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Kontrol grubunun VKİ'nin düşük olmasının çalışmamızın bir limitasyonu olduğu düşünülmektedir. Ancak kısmi ve tam kat yırtıkların VKİ'nin benzer olması nedeni ile yırtık büyüklüğünün aktif eklem

pozisyon hissi üzerine etkisinin ortaya konulduğu kabul edilmektedir. Bununla beraber bilginiz dâhilinde VKİ'nin aktif eklem pozisyon hissi ile ilişkisini değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Bu ilişkiyi değerlendiren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Omuz ekleminde eklem pozisyon hissi aktif (19,109,118,125-137) ve pasif (108,118-120,125,132,135,138) yöntemlerle değerlendirilmektedir. Aktif eklem pozisyon hissinin daha çok kapsüloligamentöz ve muskulotendinöz yapıları, pasif eklem pozisyon hissinin ise daha çok kapsüloligamentöz yapıları değerlendirdiği düşünülmektedir (19,103,135). Ayrıca aktif eklem pozisyon hissi hem afferent (duyusal) hem de efferent komponentleri (nöral refleks, kaslar) değerlendirmeye olanak sağlar (100). Çalışmamıza supraspinatus yırtığı olan bireyler dâhil edildiği için aktif eklem pozisyon hissi tercih edildi.

Aktif eklem pozisyon hissi birçok cihaz yardımıyla değerlendirilmektedir. Omuz eklemindeki değerlendirmelerde izokinetik dinamometre (118,125), inklinometre (109), lazer pointer (128), gonyometre (128) ve hareket analiz sistemleri (19,128,133,136) kullanılmaktadır. Çalışmamızda en geçerli ve güvenilir yöntem olan izokinetik dinamometre tercih edildi. Aktif eklem pozisyon hissi değerlendirilmeden önce 11 kişi üzerinden değerlendirme yapan kişinin güvenilirliği 40° elevasyonda 0,92-0,96 olarak, 100° elevasyonda ise 0,81-0,90 olarak belirlendi. Bartko sınıflamasına göre (116) *intra rater* güvenilirliğinin mükemmel olduğu bulundu. Bu açıdan yapılan ölçümlerin güvenilir olduğunu söyleyebiliriz.

Eklem pozisyon hissi değerlendirmelerinde hem sağlıklı hem de patolojisi olan bireylerde 3 ila 6 arasında tekrar sayısı kullanılmaktadır. Yang ve ark. (110) glenohumeral eklemden 5 veya 6 tekrarın daha güvenilir olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada aktif eklem pozisyon hissi her bir hedef açıda 6 tekrar olacak şekilde değerlendirildi.

Rotator kılıf yaralanmasında birçok intrinsik ve ekstrinsik faktör rol oynamaktadır. Nöromusküler kontrol eklem çevresindeki yapıların yaralanmasının önlenmesinde koruyucu bir faktördür (139). Nöromusküler kontrolün sağlanmasında önemli yapıtaşlarından biri düzgün afferent uyarının algılanması ve santral sinir sistemine iletilmesidir. Propriyoseptif duyu bu iletimde önemli rol oynamaktadır (96,133). Eklem ve çevre yumuşak dokularda bulunan mekanoreseptörler tarafından algılanan afferent duyular santral sinir sisteminde işlenerek uygun motor cevap

oluşturulur (82,88). Bu cevap, eklem stabilizasyonunun sağlanması için gereklidir. Nöromusküler kontrolün yetersizliği eklem ve çevresindeki yapıların yaralanmasına zemin hazırlar (140). Kasta, propriyoseptif duyunun algılanmasında ve nöromusküler kontrolün sağlanmasında kas ve tendonda bulunan mekanoreseptörlerden kas içiği ve golgi tendon organı görev alır (82,88). Golgi tendon organı hareketin ilk ve son açılarında aktifken, kas içiği ara açılarda aktiftir (82,88). Bu çalışmanın amacı supraspinatus kas yırtığında eklem pozisyon hissinin etkilenip etkilenmediğini araştırmaktır. Golgi tendon organının tendon üzerinde de yerleşiminin fazla olması nedeni ile kasa daha spesifik olabilmek için kas içiğinin daha aktif olduğu açılarda değerlendirme yapılması tercih edildi ve 40° ve 100° elevasyon açıları seçildi. Eklem son noktalarında yapılan değerlendirmelerde eklem kapsülü ve ligamentlerin daha aktifleştiği bilinmektedir (141). Bu etkinin azaltılabilmesi için özellikle hareketin orta derecelerinde değerlendirme yapılması tercih edildi.

Literatürde eklem pozisyon hissi defisitinin belirlenmesinde farklı yöntemler kullanıldığı görülmektedir (19,142,143). Yapılan bazı çalışmalarda mutlak hata ile defisit belirlenirken (19) bazı çalışmalarda da göreceli hata ile birlikte sonuçlar yorumlanmıştır (19). Son yıllarda Güney ve ark. (142) patellofemoral ağrsı olan bireyler üzerinde yaptıkları bir çalışmada ise gerçek açısal değer kullanılmıştır. Literatürde omuz eklem pozisyon hissi üzerine yapılan çalışmalarda mutlak hatanın kullanıldığı dikkat çekmektedir (19). Bu nedenle çalışmamızda belirlenen hedef açı sonuçları iki farklı şekilde yorumlandı. Bunlardan biri hedef açıdaki sapmalar hangi yönde olursa olsun mutlak değeri alınarak pozitif kabul edildi ve mutlak hata olarak verildi. Diğerinde ise hedef açı değerleri gerçek değer olarak alındı.

Bu çalışma supraspinatusun farklı yırtık derecelerinde omuz propriyosepsiyonunun değerlendirildiği ilk çalışmadır. Bu çalışmanın sonucunda kısmi ve tam kat supraspinatus yırtığı olan bireylerde, asemptomatik bireylere göre aktif eklem pozisyon hissinin etkilendiği görüldü. 40° elevasyonda kısmi yırtığı olan bireylerde ortalama 10,58°, tam kat yırtığı olan bireylerde 9,81° sapma varken asemptomatik bireylerde ortalama 4,87° sapma vardı. 100° elevasyonda ise kısmi yırtığı olan bireylerde ortalama 10,86°, tam kat yırtığı olan bireylerde 8,22° sapma varken asemptomatik bireylerde ortalama 4,18° sapma görüldü. Literatür incelendiğinde omuz elevasyonunda ortalama 6,6°'ye kadar sapma normal kabul

edilmektedir. Asemptomatik bireyler bu sınırın altında kalırken, kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerdeki sapma her iki açıda da klinik olarak patolojiktir. Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerdeki bu defisit, kas içiğinden gelen afferent bilgilerin azalmasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca yaşla birlikte kas içiği çapının ve duyarlılığın azaldığı gösterilmiştir (144). Omuz propriyosepsiyondaki bu defisit, kas içiğinde yaşla beraber değişen morfolojik özelliklerden de kaynaklanabilir. Asemptomatik grubun yaş ve dejeneratif değişiklikler yönünden avantajlı olduğu kabul edilmektedir. Çalışmamızda aktif eklem pozisyon hissinin eklem çevresi ve kas içindeki, bir başka deyişle periferdeki etkilenimini değerlendirdik. Supraspinatus yırtığı sonrası propriyoseptif alanın merkezi sinir sisteminde değişip değişmediği bilinmemektedir. Bu yüzden propriyoseptif duyunun santral sinir sistemindeki etkilenimini değerlendirmek için fonksiyonel MRI çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Mutlak değer açısından bakıldığında 40° ve 100° elevasyonda kısmi ve tam kat yırtık olan bireyler arasında aktif eklem pozisyon hissi arasında fark yoktu. Ancak her iki yırtık grubunda hedef açıdan sapma derecelerinin patolojik sınırın üzerinde olduğu gösterildi. Yani hem kısmi yırtık hem de tam kat yırtığı olan bireylerde aktif eklem pozisyon hissinin azaldığı sonucuna varıldı. Hipotezimizde tam kat yırtığı olan bireylerdeki aktif eklem pozisyon hissinin kısmi yırtığı olan bireylere göre daha fazla etkileneceğini öne sürmüştük. Kısmi yırtığı olan bireylerde yırtık sonucu geriye sağlam liflerin aktif eklem pozisyon hissini kompanse edebileceğini, tam kat yırtıklarda ise bunu kompanse edecek liflerin kalmadığını düşünmüştük. Ancak kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerde her iki hedef açıda aktif eklem pozisyon hissinde fark olmaması, yırtığın derecesi artsa da aktif eklem pozisyon hissinin değişmeyebileceğini göstermektedir. İlginç olarak gerçek değerler göz önünde bulundurulduğunda tam kat yırtığı olan bireylerin kısmi yırtığı olan ve asemptomatik olan bireylere göre defisitinin olduğu görüldü. Mutlak hatada fark çıkmazken gerçek değerde farkın ortaya konması şaşırtıcı olmuştur. Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin demografik özelliklerinin benzer olması yırtık büyüklüğünün aktif eklem pozisyonunu etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuç, tam kat yırtıklardaki propriyoseptif defisitinin kısmi yırtıklara göre daha fazladır hipotezimizi gerçek açısız değerler dikkate alındığında doğrular niteliktedir. Ancak gerçek hata değeri alındığında hedef açının üzerinde ve altında

kalan değerlerin birbirlerini nötrlemiş olabileceği unutulmamalıdır. Zira gerçek değerde ortalamalara bakıldığında örneğin 100 derece elevasyonda kısmi yırtık grubunda gerçek değerler 81° ile 115° arasında değişirken ortalamanın $100,6^{\circ}$ olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre sadece $0,6^{\circ}$ 'lık bir sapma olduğu söylenebilir. Ancak bireylerin sapma açısının -19 ile $+15$ arasında değişirken ortalamada $+0,6^{\circ}$ 'lık sapmanın yanıltıcı olabileceği düşünülmüştür. Literatürde eklem pozisyon hissindeki defisit tanımlanmasında mutlak hata, göreceli hata ve gerçek değeri kullanan çalışmalar bulunmakla beraber (19,142,143) hangi yöntemin kullanılması gerektiğine dair fikir birliğine ihtiyaç vardır. Mutlak hata gözönünde bulundurulduğunda 'Tam kat yırtıklarındaki proprioseptif defisit kısmi yırtıklara göre daha fazladır' hipotezimiz doğrulanmadı.

40° elevasyonda kısmi yırtık olan bireylerde aktif eklem pozisyon hissinde ortalama $10,58^{\circ}$ defisit varken, 100° elevasyonda ortalama $8,22^{\circ}$ defisit olduğu görüldü. Yaklaşık 2° 'lık bu fark istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamakla birlikte klinik olarak anlamlı olabilir. Ancak literatürde omuz aktif eklem pozisyon hissi için minimal klinik anlamlılık değerini gösteren bir çalışmaya rastlanmamıştır. 2° 'lık farkın klinik olarak anlamlılığını bilmemekle beraber bu farkın önemli olabileceği, olası sebeplerin tartışılmasının değerli olduğu düşünülmüştür ve sayının artırılması ile oluşacak farkın araştırılması gerekmektedir. Bu açıdan 40° elevasyondaki defisit daha fazla olması, supraspinatustaki aktivasyonun bu açıda daha az olmasından ve sağlam kalan liflerin defisiti yeterince kompanse edememesinden kaynaklı olabilir. Bunun yanında omuz kompleksinin klinik biyomekani düşünüldüğünde 30° 'ye kadar elevasyon hareketi glenohumeral eklemden gerçekleşir (30). Skapula bu açıdan sonra daha çok devreye girmektedir. Skapulotorasik eklem veya skapular kasların 40° elevasyonda aktivasyonu azdır (145). Glenohumeral eklem çevresindeki kapsüloligamentöz yapılardaki mekanoreseptörler de bu açıda hemen hemen inaktiftir. Bu nedenlerden dolayı 40° elevasyonda propriyoseptif duyudaki etkilenim kompanse edilememiş olabilir. Supraspinatus kas aktivasyonu 100° 'de maksimum düzeydedir ve bu açıdan sonra hızlı bir şekilde azalır (31,40). 100° 'deki defisit daha az olmasının supraspinatus kasının sağlam kalan liflerinin de defisiti kompanse etmesinden kaynaklı olabilir. Bunun yanında bu açıda skapula çevresi kaslardan ile skapulotorasik ve glenohumeral eklem çevresindeki yapılardan gelen afferent duyular tarafından da

kompanse ediliyor olabilir. Yang ve ark. (145) omuz eklem hareketinin orta derecelerinde (100° elevasyonda) skapula çevresi kasların (üst/alt trapez ve serratus anterior) omuz eklem pozisyon hissi ile ilişki olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda da 100° elevasyonda defisitinin daha az olmasının skapula çevresi kasların eklem pozisyon hissindeki kompensasyonu ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Tam kat yırtık olan bireylerde 40° ve 100° elevasyonda sadece 1° 'lik bir farkın olduğu görüldü. Bu farkın göz ardı edilebilir olduğu düşünülmekle beraber kısmi yırtıkta kompanse ettiği düşünülen faktörlerin (supraspinatus, skapular kaslar) burada da rol aldığı söylenebilir. Kısmi yırtık olan bireylerin aksine, tam kat yırtık olan bireylerde elevasyon açısının artmasıyla aktif eklem pozisyon hissindeki etkileniminin arttığı görüldü. Supraspinatusun kas aktivasyonunun 100° elevasyonda maksimal düzeyde olmasına rağmen, tam kat yırtık sebebiyle sağlam liflerin kalmamış olması propriyoseptif defisitinin kompanse edilememesine neden olmuş olabilir. Kısmi yırtıkta 40° elevasyonda 100° elevasyona göre defisit 2° azalırken tam kat yırtıkta defisit 1° arttığı gözlemlendi. Bu sonuç kısmi supraspinatus yırtığında sağlam kalan liflerin skapula çevresi kaslardan daha fazla kompensasyonda etkili olabileceği görüşünü doğurmuştur. Bununla beraber tam kat yırtıkta biyomekaninin bozulmasına bağlı olarak skapula çevresi kaslarında etkilenmiş olabileceği unutulmamalıdır. Bu konu ile ilgili hücre düzeyinde çalışmaların gerektiği düşünülmektedir. Ek olarak tam kat yırtığı olan bireylerin 40° elevasyondaki ağrı şiddeti 4,04 cm iken, 100° elevasyonda ise 5,88 cm idi. Ağrının eklem pozisyon hissini etkileyebileceği göz önünde bulundurulduğunda 100° elevasyonda defisitinin artması beklenebilecek bir sonuçtur.

Rotator kılıf yaralanması olan bireylerde en sık görülen semptom omuz ağrısıdır (146,147,148). Propriyoseptif defisit ile ağrı arasında karmaşık bir ilişki olduğu literatürde tartışılmaktadır (149,150,151). Felson ve ark. (149) unilateral osteortritli bireylerde diz ağrısı ile propriyoseptif defisit arasında pozitif yönlü ilişki olduğunu göstermiştir. O'Sullivan ve ark. (150) kronik bel ağrılı bireylerde propriyoseptif defisitinin motor kontrol ile eklem ve çevre yumuşak dokulara binen mekanik stresleri değiştirdiği, buna reaksiyon olarak özellikle dinamik aktiviteler sırasında ağrının bir reaksiyon olarak ortaya çıktığını belirtmiştir. Aksine, Ibarra ve ark. (151) kas ağrısının agonist-antagonist kas aktivasyonunu olumsuz yönde etkileyerek motor kontrolü negatif yönde etkilediğini vurgulamıştır. Sonuç olarak ağrı,

propriyoseptif duyuyu etkilemektedir. Bu çalışmada ağrının aktif eklem pozisyon hissi üzerine etkisi de araştırıldı. Supraspinatus yırtığı olan bireylerin, istirahat, gece, aktivite ve 40° ve 100° elevasyondaki ağrı şiddetleri değerlendirildi. Kısmi ve tam kat supraspinatus yırtığı olan gruplar arasında ağrı şiddetleri açısından fark yoktu. Her iki grupta da aktif eklem pozisyon hissinin istirahat, gece, aktivite ve 40° ve 100° elevasyondaki ağrı şiddetleriyle pozitif yönde ilişkili olduğu görüldü. 40° elevasyonda aktif eklem pozisyon hissi ile istirahat ve gece ağrısı arasında zayıf ilişki, aktivite ve test sırasındaki ağrı arasında orta şiddette ilişki olduğu görüldü. 100° elevasyonda ise aktif eklem pozisyon hissi ile gece ağrısı arasında zayıf ilişki, istirahat, aktivite ve test sırasındaki ağrı arasında orta şiddette ilişki olduğu görüldü. En kuvvetli ilişkinin her iki ölçümde de test sırasındaki ağrı ile ortaya çıktığı görüldü. Test sırasında ağrının artması ile eklem pozisyon hissi etkilendiği görülmektedir. Ağrının reseptörlerin algı düzeyini etkilemiş olabileceği ve buna bağlı olarak da periferden gelen bilginin inhibe olmasına neden olabileceği düşünülmüştür. Çalışmamızda literatürle benzer olarak ağrı ve eklem pozisyon hissi üzerinde bir ilişki olduğunu gösterdi. Ancak altta yatan mekanizmanın açıklanabilmesi için histolojik çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamıza yakın olarak Anderson ve ark. (19) kronik rotator kılıf patolojilerinde skapular planda 40° ve 100° elevasyon sırasında etkilenen ve kontralateral omuzun eklem pozisyon hissini kontrol grubuyla karşılaştırmıştır. Her iki hedef açıda aktif eklem pozisyon hissinin etkilendiğini ve 100° elevasyonda etkilenimin daha fazla olduğunu göstermiştir. 100°’de eklem pozisyon hissindeki etkilenimin fazla olmasının nedeninin bu hedef açıdaki yüksek ağrı şiddetiyle ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Anderson ve ark. (19) yaptıkları çalışmada ağrı şiddeti 100° elevasyonda 3,4 cm de eklem pozisyon hissi defisitinin 5,2° olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise kısmi yırtıkta ağrı şiddetinin 5,26 cm defisitinin 8,22° olduğu görülürken, tam katta ise ağrı şiddetinin 5,88 cm defisitinin 10,86° olduğu göze çarpmaktadır. Çalışmamızdaki bireylerin ağrı şiddetinin fazla olmasına bağlı olarak defisitinde daha fazla olduğu söylenebilir. Bununla beraber Anderson ve ark. (19) çalışmasında hangi rotator kılıf kasında patoloji olduğunu belirtmemiş, kronik rotator kılıf patolojisi olarak tanımlanmıştır. Bu tanının içine rotator kılıfa ait tendinopati, kısmi ve tam kat yırtıklar girmektedir. Bu anlamda bizim çalışmamızda yırtık

büyüklüğü göz önünde bulundurularak daha detaylı bir inceleme yapıldığı düşünülmektedir. Bu çalışma, bu sınıflama kullanılarak rotator kılıf yırtığı olan bireylerde aktif eklem pozisyon hissini değerlendirildiği ilk çalışma olması açısından değerlidir.

Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireylerin kontralateral omuz eklem pozisyon hissini de asemptomatik bireylere göre etkilendiği görüldü. 40° elevasyonda kısmi yırtık olan bireylerin kontralateral omuzdaki aktif eklem pozisyon hissini ortalama 10,80° defisit varken, 100° elevasyonda ortalama 6,16° sapma olduğunu gördük. 100°'deki sapma açısı patolojik sınıra çok yakındı. Kısmi yırtık olan bireylerin 40° elevasyondaki aktif eklem pozisyon hissini kontralateral omuzda, yırtık olan omuza göre daha fazla etkilendiğini gördük. Geniş bir yaş aralığında bireylerin çalışmaya dâhil olmasından ve yaş ortalamasının 53,7 yıl olmasından dolayı kontralateral omuzda da yaşla birlikte dejeneratif değişiklikler gelişmiş olabilir. Dâhil edilme kriterlerinde kontralateral omuzun asemptomatik olmasına dikkat edildi ancak asemptomatik olmasına rağmen altta yatan dejeneratif değişikliklerin olabileceği (122) unutulmamalıdır. Bunun yanında kontralateral taraf, kısmi yırtık grubunda %71,4 tam kat yırtık grubunda ise %90 dominant olmayan taraftı. Bireylerin dominant olmayan taraflarını yeterince kullanmıyor olabilirler. Şahin ve ark. (117) subakromiyal sıkışma sendromlu bireylerde yaptığı çalışmada, omuz propriyosepsiyonun, asemptomatik bireylerle karşılaştırmış, hem subakromiyal sıkışma olan omuzda hem de kontralateral omuzda propriyosepsiyonun etkilendiğini göstermiştir. Benzer çalışmalar diz ekleminde de mevcuttur. Retropatellar diz ağrılı (152), artritlik dize sahip (153), ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçirmiş (154), menisküs yırtığı olan (155) ve patellofemoral ağrı sendromu (156) olan bireylerde de etkilenmiş ve kontralateral dizde propriyoseptif defisitinin olduğu gösterilmiştir.

Literatür incelendiğinde kas veya tendon yaralanması sonucu eklem pozisyon hissini değerlendirildiği az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bressel ve ark. (157) aşıll tendon rüptürü sonrasında ameliyat olan ve ameliyattan en az 1 yıl sonra (ortalama 5,8 yıl) ayak bileği ekleminin aktif eklem pozisyon hissini değerlendirmiş, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında aktif eklem pozisyon hissini azaldığını göstermiştir. Benzer şekilde kontralateral taraf kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, kontralateral tarafın aktif eklem pozisyon hissini de etkilendiği gösterilmiştir. Bressel ve ark. (157)

kontralateral taraftaki aktif eklem pozisyon hissini belki de aşı tendon rüptüründen önce de azalmış olabileceğini vurgulamıştır. Bunun yanında kontralateral taraftaki defisit aşı tendon yaralanmasına zemin hazırlayan mekanik bir durum olabileceğini belirtmiştir. Kaya ve ark. (143) da aşı tendon rüptürü sonrası perkütan tamiri yapılan bireylerin cerrahiden en az 1 yıl sonra ayak bileği eklemının aktif eklem pozisyon hissini değerlendirmiş, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında aktif eklem pozisyon hissini aşı rüptürü olan tarafta azaldığını göstermiştir. Ancak kontralateral tarafta kontrol grubuna göre fark bulunamamıştır. Benzer şekilde Kaya ve ark. (143) etkilenen taraftaki propriyoseptif defisit yaralanma veya cerrahi öncesi de var olabileceğini ve propriyoseptif defisit aşı tendon yaralanması için hazırlayıcı bir faktör olabileceğini belirtmiştir. Bunun yanında Enoka'nın tanımladığı "*phenomena of cross education*" çapraz eğitim fenomenine göre unilateral uyarana karşı nöral etkileşim sayesinde bilateral kortikospinal uyarının olduğu transkranial manyetik stimülasyon (TMS) çalışmalarıyla gösterilmiştir. Bunun bir nöral adaptasyon olduğu ve her iki motor ve duyu korteksinde nöroplastik değişiklikler meydana geldiği ve diğer uzvun da etkilenebileceği belirtilmiştir (158,159). Bu sonuçlar, propriyoseptif defisit bilateral olmasını açıklayabilir. Bizim çalışmamızda da supraspinatus yırtığı olan taraf ile birlikte kontralateral taraftaki defisit, zamanla nöroplastik bir sürecin geliştiğini ve kortikal alanda bilateral değişikliklerin olabileceğini gösterebilir. Bunun için TMS çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Şahin ve ark. (117) subakromiyal sıkışma sendromlu bireylerde etkilenmiş ve kontralateral omuzda kontrol grubuna göre aktif eklem pozisyon hissini etkilendiğini göstermiştir. Edmonds ve ark. (119) travmatik omuz çıkığı olan bireylerde etkilenmiş ve kontralateral omuzda kontrol grubuna göre aktif eklem pozisyon hissini etkilendiğini gösterirken Lephart ve ark. (120) omuz instabilitesi olan bireylerde instabil omuz ile kontralateral omuzu propriyosepsiyonunu karşılaştırmış, sadece instabil omuzda defisit olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda da kısmi ve tam kat supraspinatus yırtığı olan bireylerde hem yırtık olan hem de kontralateral omuz aktif eklem pozisyon hissini etkilenmiş olması bu çalışmaların sonucunu destekler nitelikteydi.

Rotator kılıf yaralanması olan bireylerde omuzun fonksiyonel aktivite düzeyi azalmaktadır. ASES, rotator kılıf yaralanmaları, omuz instabilitesi, omuz artroplastisi,

osteartrit gibi omuz ekleminin birçok patolojik durumlarında, omuz fonksiyonlarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir değerlendirme anketidir (115). Bu yüzden fonksiyonel aktivite düzeyinin belirlenmesinde ASES kullanıldı. Kısmi yırtığı olan bireylerin ASES skoru ortalama 48,33 tam kat yırtığı olan bireylerin ise ortalama 42,83 olmasına rağmen gruplar arasında fark bulunmadı. Yırtık büyüklüğü artsa bile omuz fonksiyonel aktivite düzeyinin benzer olması bireylerin yırtığa rağmen omuzlarını kullanmaya devam etmesinden kaynaklı olabilir. Hurley ve ark. (160) yaptığı bir çalışmada diz eklemindeki propriyoseptif defisit ile fonksiyonel aktivite düzeyi arasında orta yaş (ortalama 58 yıl) grubunda ilişki olmadığını göstermiştir. Orta yaş grubundaki bireylerin fonksiyonel aktivite düzeyi ile genç bireylerin (ortalama 23 yıl) aktivite düzeylerinin benzer olduğu gösterilmiştir. Yaşlı bireylerde (ortalama 72 yıl) ise genç bireylere göre propriyoseptif duyu ve fonksiyonel aktivite düzeyinin azaldığını göstermiştir. Bizim çalışmamızda da supraspinatus yırtığı olan bireyler orta yaş grubundaydı. ASES skorundaki 12-17 puanlık değişim klinik olarak anlamlı olduğu belirtilmektedir. Çalışmamızda yırtığın boyutu artmasına rağmen ASES skorlarındaki fark bu klinik anlamlılığın dışındaydı. Supraspinatus yırtığı olan bireylerde yırtığın boyutu arttıkça fonksiyonel aktivite düzeyinde anlamlı fark olmaması çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalamasından kaynaklı olduğu düşünülebilir.

Propriyoseptif duyu oldukça karmaşıktır ve değerlendirmesi zordur. Literatürde yapılan çalışmalarda daha çok motor yanıtlar üzerinden yorum yapılmaktadır. Ancak bu duyunun santral etkileniminin de araştırılması yararlı olacaktır. Bunun yanında aktif eklem pozisyon hissi hali hazırda kabul edilen bir yöntem olmakla beraber eklemdaki kontraktıl ve kontraktıl olmayan yapılardan gelen bilgiyi izole etmek mümkün olmamaktadır. Çalışmamızda kontraktıl dokudaki reseptörlere özelleşmeye çalışışa bile bunun ne ölçüde sağlanabildiği açık değildir. Kontraktıl yapı olması nedeni ile kuvvet tekrarlama testi bir seçenek olabilirdi (161). Ancak bu testin çok az sayıda kullanılmış olması geçerlik ve güvenilirliği henüz çalışılmamıştır. İleriki çalışmalarda bu test ile yapılan belirlemelerin daha net bilgi verebileceği kanısındayız.

Sonuç olarak bu çalışmada, kısmi ve tam kat supraspinatus yırtığı olan bireylerin hem etkilenen hem de kontralateral omuzda, aktif eklem pozisyon hissinin

asemptomatik bireylere göre azaldığı görüldü. Kısmi ve tam kat yırtığı olan bireyler arasında hem etkilenen hem de kontralateral tarafta farkın olmaması, propriyoseptif defisitnin yırtığın büyüklüğüne göre değil, belki de yaşla birlikte omuz ekleminde ve yumuşak dokularda meydana gelen dejeneratif değişiklikler ile ilişkili olabileceğini akla getirmektedir. Bunun yanında Supraspinatus yırtığı olan bireylerde ağrı şiddeti ile aktif eklem pozisyon hissi arasında pozitif yönde ilişkinin olması defisitnin önlenmesi açısından rehabilitasyonda mümkün olan en kısa sürede ağrının kontrol altına alınması önemli olduğunu göstermektedir.

Eklem pozisyon hissi propriyoseptif duyunun alt parametrelerinden biridir. Propriyoseptif duyu hakkında daha iyi fikir sahibi olabilmek için, kinestezi, kuvvet ve kassal duyunun da değerlendirilmesi daha yararlı olacaktır.

Çalışmamızda bazı limitasyonlar bulunmaktadır. Kısmi ve tam kat yırtık grubunda yaş aralığı asemptomatik bireylere göre çok genişti. Yaş ile eklem pozisyon hissi arasındaki ilişki bilinmemektedir. Çalışma grubu ile kontrol grubu arasındaki yaş farkı limitasyon olarak kabul edilebilir ancak yaşı eklem pozisyon hissi üzerine etkisinin bilinmemesi nedeni ile bu ilişkinin belirlenmesinin konuya açıklık getireceği düşünülmektedir. Aynı zamanda VKİ ortalamaları da yaşla birlikte daha azdı. Kısmi ve tam kat yırtık grubunun kontralateral omuzları ile asemptomatik bireylerin omuz MRI'ları etik nedenlerden dolayı çekilmedi. Bu bireylerin omuzlarında semptomatik olmayan dejeneratif değişiklikler olabilir. Ayrıca çalışmamızda aktif eklem pozisyon hissinin periferik etkilenimi incelendi.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada kısmi ve tam kat supraspinatus yırtığının aktif eklem pozisyon hissi üzerine etkisi araştırıldı ve her iki grupta da asemptomatik bireylere göre etkilendiği görüldü. Ancak kısmi ve tam kat yırtık olan bireylerde fark bulunmazken her iki grubun kontralateral taraflarında da aktif eklem pozisyon hissinin azaldığı gözlemlendi. Sonuçta birinci, ikinci ve dördüncü hipotezimiz doğrulanırken üçüncü hipotezimiz doğrulanmadı.

1. Kısmi ve tam kat yırtıklarda hem etkilenen hem de kontralateral tarafta asemptomatik bireylere göre belirlenen defisit kontrol grubunun yaş ve vücut kütle indeksindeki fark ile ilişkili olabileceği,
2. Yırtık olan taraf ile kontralateral tarafın aktif eklem pozisyon hissinde fark olmamasının görülen defisit supraspinatus yırtığından çok asemptomatik bireylerin demografik özellikleri ile ilişkili olabileceği, bunun yanı sıra postürün bunda bir etken olabileceği,
3. Ağrının eklem pozisyon hissinin etkileyen bir faktör olduğu,
4. Fonksiyonel aktivite düzeyinin aktif eklem pozisyon hissi ile ilişkisi olmadığı,
5. Eklem pozisyon hissinin belirlenmesinde mutlak hata ve gerçek değer sonuçlarının farklılık gösterdiği ve literatürde fikir birliğine ihtiyaç olduğu görüldü.

Proprioseptif duyu eğitimi rehabilitasyonda önemli bir yer tutmaktadır. Birçok rehabilitasyon programında da mutlaka eğitimi önerilmektedir. Rotator kılıf patolojilerinde kullanılan rehabilitasyon protokollerinde de proprioseptif eğitim yer almaktadır. Bu çalışmada kliniklerde ve sporda sıklıkla görülen supraspinatusun kısmi ve tam kat yırtıklarında hem yırtık olan hem de kontralateral omuzda asemptomatik bireylere göre defisit görüldü. Ancak bu defisit tam olarak supraspinatus yırtığına bağlı olup olmadığı belirlenemedi. Fakat asemptomatik bireylere göre kaydedilen bu defisit rehabilitasyon programlarında mutlaka göz önünde bulundurulması gerekliliğini ortaya koydu. Rehabilitasyon programlarında sıklıkla sadece etkilenen ekstremiteye özel çalışıldığı göz önünde bulundurulduğunda kontralateral eğitiminde ihmal edilmemesi gerekliliği düşünülmektedir. İleriki çalışmalarda verilen eğitimin etkisini araştıran çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla beraber ağrının bu duyu

üzerine etkisinin gösterilmesi nedeni ile ağrının azaltılmasının da duyunun gelişmesinde katkısı olacağı düşünülmektedir.

Ortopedik problemlerde kontralateral etkilenim son yıllarda popüler konulardandır. Bu çalışmada kontralateral tarafın etkilendiği gösterildi. Bu sonucun daha sıklıkla ortopedik patolojilerle ilgilenen Spor Fizyoterapistleri için önemli olduğu düşünülmektedir. Rehabilitasyon programlarında kontralateral tarafın ihmal edilmemesi gerektiğinin altını çizilmelidir.



7. KAYNAKLAR

1. Donatelli R. Physical Therapy of the Shoulder. 3th ed. Churchill Livingstone; 2004.
2. Levy O, Relwani J, Zaman T, Even, T, Venkateswaran B, Copeland S. Measurement of blood flow in the rotator cuff using laser doppler flowmetry. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90(7):893-8.
3. Kane SM, Dave A, Haque A, Langston K. The incidence of rotator cuff disease in smoking and non-smoking patients: a cadaveric study. *Orthopedics.* 2006;29:363–66.
4. Abboud JA, Kim JS. The effect of hypercholesterolemia on rotator cuff disease. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:1493-7.
5. 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. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17(1 suppl):96S–100S.
6. Neer CS. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;173:70-7.
7. Paley KJ, Jobe FW, Pink MM, Kvitne RS, ElAttrache NS. Arthroscopic findings in the overhand throwing athlete: evidence for posterior internal impingement of the rotator cuff. *Arthroscopy.* 2000;16:35–40.
8. Bigliani LU, Ticker JB, Flatow EL, Soslowsky LJ, Mow VC. The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease. *Clin Sports Med.* 1991;10(4):823-38.
9. Stayner LR, Cummings J, Andersen J, Jobe CM. Shoulder dislocations in patients older than 40 years of age. *Orthop Clin North Am.* 2000;31:231–9.
10. Glaser DL, Sher JS, Ricchetti ET, Williams GR, Soslowsky LJ. Anatomy, biomechanics, and pathophysiology of rotator cuff disease. Williams GR, Iannotti J eds, *Disorders of the Shoulder*, Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
11. Warner JJP, Lephart SM, Fu FH. Role of proprioception in pathoetiology of shoulder instability. *Clin Orthop Rel Res.* 1996;330:35–9.
12. Rockwood CA, Matsen FA. *The shoulder.* WB Saunders, Philadelphia; 2008.
13. Lephart SM, Henry TJ. The physiological basis for open and closed kinetic chain rehabilitation for the upper extremity. *J Sport Rehab.* 1996;5:71–87.
14. Myers JB, Ju YY, Hwang JH, McMahon PJ, Rodosky MW, Lephart SM. Reflexive muscle activation alterations in shoulders with anterior glenohumeral instability. *Am J Sports Med.* 2004;32:1013-21.
15. Machner A, Merk H, Becker R, Rohkohl K, Wissel H, Pap G. Kinesthetic sense of the shoulder in patients with impingement syndrome. *Acta Orthop Scand.* 2003;74:85-8.
16. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther.* 2000;80:276-91.
17. Cuomo F, Birdzell MG, Zuckerman JD. The effect of degenerative arthritis and prosthetic arthroplasty on shoulder proprioception. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:345-8.

18. Myers JB, Lephart SM. The role of the sensorimotor system in the athletic shoulder. *J Athl Train*. 2000; 35:351-36.
19. Anderson VB, Wee E. Impaired joint proprioception at higher shoulder elevations in chronic rotator cuff pathology. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92:1146-51.
20. Neumann DA. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation*: Mosby/Elsevier; 2010.
21. Baltacı, G. *Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon*. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015.
22. Wilk KE, Reinold MM, Andrews JR. *The Athlete's Shoulder*: Churchill Livingstone/Elsevier; 2009.
23. Lippert LS. *Clinical Kinesiology and Anatomy*: F. A. Davis Company; 2011.
24. Sharkey NA, Marder RA. The rotator cuff opposes superior translation of the humeral head. *Am J Sports Med*. 1995;23:270-75.
25. Escamilla RF, Yamashiro K, Paulos L, Andrews JR. Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Sports Med*. 2009;39:663-85.
26. Volk AG, Vangsness CT Jr. An anatomic study of the supraspinatus muscle and tendon. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;384:280-5.
27. Roh MS, Wang VM, April EW. Anterior and posterior musculotendinous anatomy of the supraspinatus. *J Shoulder Elbow Surg*. 2000;9:436-40.
28. Vahlensieck M, an Haack K, Schmidt HM. Two portions of the supraspinatus muscle: a new finding about the muscles macroscopy by dissection and magnetic resonance imaging. *Surg Radiol Anat*. 1994;16:101-4.
29. Codman EA. *The Shoulder. Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or About the Subacromial Bursa*. Boston: Thomas Todd; 1934.
30. Massimini DF, Warner JJP, Li G. Non-invasive determination of coupled motion of the scapula and humerus- an in-vitro validation. *J Biomech*. 2011;44:408-12.
31. McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, Karduna AR. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *J Shoulder Elbow Surg*. 2001;10:269-77.
32. Bourne DA, Choo AMT, Regan WD, MacIntyre DL, Oxland TR. Three-dimensional rotation of the scapula during functional movements: an in vivo study in healthy volunteers. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007;16:150-62.
33. Fung M, Kato S, Barrance PJ, Elias JJ, McFarland EG, Nobuhara K et al. Scapular and clavicular kinematics during humeral elevation: a study with cadavers. *J Shoulder Elbow Surg*. 2001;10:278-85.
34. Graichen H, Stammberger T, Bonel H, Haubner M, Englmeier KH, Reiser M et al. Magnetic resonance- based motion analysis of the shoulder during elevation. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;370:154-63.
35. Ludewig PM, Phadke V, Braman JP, Hassett DR, Cieminski CJ, LaPrade RF. Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:378-89.
36. Provencher CMT, Makani A, McNeil JW, Pomerantz ML, Golijanin P, Gross D. The Role of the Scapula in Throwing Disorders. *Sports Med Arthrosc*. 2014;22:80-7.

37. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: the SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy*. 2003;19:641–61.
38. Talkhani IS, Kelly CP. Movement analysis of asymptomatic normal shoulders: a preliminary study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2001;10:580–4.
39. Parsons IM, Apreleva M, Fu FH, Woo SL. The effect of rotator cuff tears on reaction forces at the glenohumeral joint. *J Orthop Res*. 2002;20:439–46.
40. Freedman L, Munro RR. Abduction of the arm in the scapular plane: scapular and glenohumeral movements. *J Bone Joint Surg Am*. 1966;48(8):1503–10.
41. Hashimoto T, Nobuhara K, Hamada T. Pathologic evidence of degeneration as a primary cause of rotator cuff tear. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;415:111–20.
42. Gerber C, Terrier F, Ganz R. The role of the coracoid process in the chronic impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Br*. 1985;67:703–8.
43. Kim HJ, Kim JY, Kee YM, Rhee YG. Bursal-Sided Rotator Cuff Tears: Simple Versus Everted Type. *Am J Sports Med*. 2018;46(2):441–8.
44. Karthikeyan S, Griffin DR, Parsons N, Lawrence TM, Modi CS, Drew S et al. Microvascular blood flow in normal and pathologic rotator cuffs. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015;24(12):1954–60.
45. Lohr JF, Uhthoff HK. The microvascular pattern of the supraspinatus tendon. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;254:35–8.
46. Fukuda H, Hamada K, Yamanaka K. Pathology and pathogenesis of bursal-side rotator cuff tears viewed from en bloc histologic sections. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;254:75–80.
47. Goodmurphy CW, Osborn J, Akesson EJ, Johnson S, Stanescu V, Regan WD. An immunocytochemical analysis of torn rotator cuff tendon taken at the time of repair. *J Shoulder Elbow Surg*. 2003;12(4):368–74.
48. Sharma P, Maffulli N. Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:187–202.
49. Lewis JS. Rotator cuff tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2009;43:236–41.
50. O'Brien M. Structure and metabolism of tendons. *Scand J Med Sci Sports*. 1997;7:55–61.
51. Hess GP, Cappiello WL, Poole RM, Hunter SC. Prevention and treatment of overuse tendon injuries. *Sports Med*. 1989;8:371–84.
52. Kirkendall DT, Garrett WE. Function and biomechanics of tendons. *Scand J Med Sci Sports*. 1997;7:62–6.
53. Matthews TJ, Hand GC, Rees JL, Athanasou NA, Carr AJ. Pathology of the torn rotator cuff tendon. Reduction in potential for repair as tear size increases. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88:489–95.
54. Millar NL, Hueber AJ, Reilly JH, Xu Y, Fazzi UG, Murrell GA et al. Inflammation is present in early human tendinopathy. *Am J Sports Med*. 2010;38:2085–91.
55. Riley GP, Harrall RL, Constant CR, Chard MD, Cawston TE, Hazleman BL. Tendon degeneration and chronic shoulder pain: changes in the collagen composition of the human rotator cuff tendons in rotator cuff tendinitis. *Ann Rheum Dis*. 1994;53:359–66.

56. Kumagai J, Sarkar K, Uthoff HK. The collagen types in the attachment zone of rotator cuff tendons in the elderly: an immunohistochemical study. *J Rheumatol*. 1994;21: 2096-100.
57. Benjamin M, Qin S, Ralphs JR. Fibrocartilage associated with human tendons and their pulleys. *J Anat*. 1995;187(Pt 3):625–33.
58. Evans EJ, Benjamin M, Pemberton DJ. Fibrocartilage in the attachment zones of the quadriceps tendon and patellar ligament of man. *J Anat*. 1990;171:155–62.
59. Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;254:64–74.
60. Ruotolo C, Fow JE, Nottage WM. The supraspinatus footprint: an anatomic study of the supraspinatus insertion. *Arthroscopy*. 2004;20:246–9.
61. Gartsman GM. Partial-thickness rotator cuff tears. In: *Shoulder arthroscopy*. Elsevier, Philadelphia; 2003.
62. Wolff AB, Sethi P, Sutton KM, Covey AS, Magit DP, Medvecky M. Partial-thickness rotator cuff tears. *J Am AcadOrthop Surg*. 2006;14:715–25.
63. Nakajima T, Rokuuma N, Hamada K, Tomatsu T, Fukuda H. Histologic and biomechanical characteristics of the supraspinatus tendon: Reference to rotator cuff tearing. *J Shoulder Elbow Surg*. 1994;3:79–87.
64. Kim HM, Dahiya N, Teefey SA, Middleton WD, Stobbs G, Steger-May K, et al. Location and initiation of degenerative rotator cuff tears: an analysis of three hundred and sixty shoulders. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92:1088–96.
65. Fukuda H, Hamada K, Nakajima T, Tomonaga A. Pathology and pathogenesis of the intratendinous tearing of the rotator cuff viewed from en bloc histologic sections. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;304:60–7.
66. Hijioka A, Suzuki K, Nakamura T, Hojo T. Degenerative change and rotator cuff tears. An anatomical study in 160 shoulders of 80 cadavers. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1993;112:61–4.
67. Fukuda H. The management of partial-thickness tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br*. 2003;85(1):3-11.
68. Walch G, Boileau P, Noel E, Donell ST. Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: An arthroscopic study. *J Shoulder Elbow Surg*. 1992;1:238–45.
69. Düzgün İ. Rotator Kılıf Tamiri Sonrası Yavaş Ve Hızlı Rehabilitasyon Protokollerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı, 2008.
70. Kibler WBK, Sciascia A, Wolf BR, Warne B, Khun JE. Non acute shoulder injuries. Kibler WBK (ed), *Orthopaedic Knowledge Update 4: Sports Medicine*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2009.
71. Lin KC, Krishan SG, Burkhead WZ. Rotator cuff. In: DeLee JC, Drez D, Miller MD (eds), *DeLee and Drez's Orthopaedic Sports Medicine: Principles and Practice, Third Edition*. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2010.
72. Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, et al. Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a longitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonographically. *J Shoulder Elbow Surg*. 2001;10:199–203.

73. Esch JC, Leek BT. Biology of healing and tissue repair. In: Angelo RL, Esch JC, Ryu RKN (eds), AANA Advanced Arthroscopy. The shoulder. New York: Saunders Elsevier; 2010.
74. Snyder SJ. Arthroscopic classification of rotator cuff lesions and surgical decision making. In: Shoulder arthroscopy. Lippincott William & Wilkins, Philadelphia; 2002.
75. Harryman DT, Mack LA, Wang K, Jackins SE, Richardson ML, Matsen FA. Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73:982–9.
76. Sherrington CS. On the proprioceptive system, especially in its reflex aspect. *Brain*. 1906;29(4):467-82.
77. Smith R. “The sixth sense”: Towards a history of muscular sensation. *Gesnerus*. 2011;68:218-71.
78. Houglum PA. The ABCs of the proprioception. Houglum PA, editor. *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2005.
79. Johansson H, Pedersen J, Bergenheim M, Djupsjobacka M. Peripheral afferents of the knee: Their effects on central mechanisms regulating muscle stiffness, joint stability, and proprioception and coordination. Lephart SM, Fu FH, editors. *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Illinois: Human Kinetics; 2000.
80. Kaya D. Omuz propriosepsiyon egzersizleri. Baltacı, G, editör. *Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon*. Ankara: Pelikan Yayıncılık(2015).
81. Purves D. *Neuroscience*, 5th ed. Sunderland, MA: Sinauer Associates; 2012
82. Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part I: The physiologic basis of functional joint stability. *J Athl Train*. 2002;37:71-9.
83. Johansson H, Sjolander P, Sojka P. A sensory role for the cruciate ligaments. *Clin Orthop*. 1991;268:161–78.
84. Dye SF. The functional anatomy of the cerebellum: an overview. Lephart SM, Fu FH, editors. *Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2000.
85. Proske U, Gandevia SC. The kinaesthetic senses. *J Physiol*. 2009;587:4139-46.
86. Freeman, M, Wyke, B. The innervation of the knee joint: An anatomical and histological study in the cat. *Journal of Anatomy*. 1967;101:505-32.
87. Andrews, JR, Harrelson GL, Wilk KE. *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012.
88. Riemann BL, Lephart SM. The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability. *J Athl Train*. 2002;37:80-4.
89. Maenhout AG, Palmans T, De Muynck M, De Wilde LF, Cools A. The impact of rotator cuff tendinopathy on proprioception, measuring force sensation. *J Shoulder and Elbow Surg*. 2012;21:1080-6.
90. Myers JB, Lephart SM. Sensorimotor deficits contributing to glenohumeral instability. *Clin Orthop Relat Res*. 2002; 98-104.
91. Vangsness CT Jr, Ennis M, Taylor JG, Atkinson R. Neural anatomy of the glenohumeral ligaments, labrum, and subacromial bursa. *Arthroscopy*. 1995;11:180-84.

92. Ide K, Shirai Y, Ito H, Ito H. Sensory nerve supply in the human subacromial bursa. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996;5:371-82.
93. Shimoda F. Innervation, especially sensory innervation of the knee joint and motor organs around it in early stage of human embryo. *Arch Histol Jpn.* 1955;9:91-108.
94. Kikuchi T. Histological studies on the sensory innervation of the shoulder joint. *J Iwate Med Assoc.* 1968;20:554-67.
95. Windhorst U. Muscle proprioceptive feedback and spinal networks. *Brain Res Bull.* 2007;73:155-202.
96. Suprak DN. Shoulder joint position sense is not enhanced at end range in an unconstrained task. *Hum Mov Sci.* 2011;30:424-35.
97. Nyland JA, Caborn DNM, Johnson DL. The human glenohumeral joint: a proprioceptive and stability alliance. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1998;6:50-61.
98. Maass S, Baumann KI, Halata Z. Topography of corpuscular mechanoreceptors in the shoulder joint region of *Monodelphis domestica*. *Anat Rec.* 2001;263:35-40.
99. Zuckerman JD, Gallagher MA, Cuomo F, Rokito A. The effect of instability and subsequent anterior shoulder repair on proprioceptive ability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:105-9.
100. Barden JM, Balyk R, Raso VJ, Moreau M, Bagnall K. Dynamic upper limb proprioception in multidirectional shoulder instability. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;181-9.
101. Lephart SM, Myers JB, Bradley JP, Fu FH. Shoulder proprioception and function following thermal capsulorrhaphy. *Arthroscopy.* 2002;18:770-8.
102. Niessen MH, Veeger DH, Janssen TW. Effect of body orientation on proprioception during active and passive motions. *Am J Phys Med Rehabil.* 2009;88:979-85.
103. Erickson RIC, Karduna AR. Three-dimensional repositioning tasks show differences in joint position sense between active and passive shoulder motion. *Journal of Orthopaedic Research.* 2012;30:787-92.
104. Ager AL, Roy JS, Roos M, Belley AF, Cools A, Hébert LJ. Shoulder proprioception: How is it measured and is it reliable? A systematic review. *J Hand Ther.* 2017;30(2):221-31.
105. Balke M, Liem D, Dedy N, Thorwesten L, Balke M, Poetzl W et al. The laser-pointer assisted angle reproduction test for evaluation of proprioceptive shoulder function in patients with instability. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011;131:1077-84.
106. Duzgun I, Simsek IE, Yakut Y, Baltaci G, Uygur F. Assessing shoulder position sense using angle reproduction test in healthy individuals: A pilot study. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.* 2011;22:240-4.
107. Lubiawski P, Ogrodowicz P, Wojtaszek M, Kaniewski R, Stefaniak J, Dudziński W et al. Measurement of active shoulder proprioception: dedicated system and device. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2013;23:177-83.
108. Sole G, Osborne H, Wassinger C. The effect of experimentally-induced subacromial pain on proprioception. *Man Ther.* 2015;20:166-70.

109. Dover G, Powers ME. Reliability of Joint Position Sense and Force-Reproduction Measures During Internal and External Rotation of the Shoulder. *J Athl Train*. 2003;38:304-10.
110. Yang JL, Chen S, Jan MH, Lin YF, Lin JJ. Proprioception assessment in subjects with idiopathic loss shoulder range of motion: Joint position sense and a novel proprioceptive feedback index. *J Orthop Res*. 2008;26(9):1218-24.
111. Suprak DN, Ostering LR, Donkelaar PV, Karduna AR. Shoulder joint position sense improves with external load. *J Motor Behavior*. 2007;39:517-25.
112. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*. 2011;152(10):2399-404.
113. Boonstra AM, Preupe, HRS, Reneman MF, Posthumus JB, Stewart RE. Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. *Int J Rehabil Res*. 2008;31(2), 165-9.
114. Tashjian RZ, Deloach J, Porucznik CA, Powell AP. Minimal clinically important differences (MCID) and patient acceptable symptomatic state (PASS) for visual analog scales (VAS) measuring pain in patients treated for rotator cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg*. 2009;18(6):927-32.
115. Wylie JD, Suter T, Potter MQ, Granger EK, Tashjian RZ. Mental Health Has a Stronger Association with Patient-Reported Shoulder Pain and Function Than Tear Size in Patients with Full-Thickness Rotator Cuff Tears. *J Bone Joint Surg Am*. 2016;17;98(4):251-6.
116. Bartko JJ. The intraclass correlation coefficient as a measure of reliability. *Psychol Rep*. 1966;19(1):3-11.
117. Sahin E, Dilek B, Baydar M, Gundogdu M, Ergin B, Manisali M et al. Shoulder proprioception in patients with subacromial impingement syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2017;30(4):857-862.
118. Fabis J, Rzepka R, Fabis A, Zwierzchowski J, Kubiak G, Stanula A et al. Shoulder proprioception e lessons we learned from idiopathic frozen shoulder. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:123-31.
119. Edmonds G, Kirkley A, Birmingham TB, Fowler PJ. The effect of early arthroscopic stabilization compared to nonsurgical treatment of proprioception after primary traumatic anterior shoulder dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2003;11:116-21.
120. Lephart SM, Warner JJP, Borsa PA, Fu FH. Proprioception of the shoulder joint in healthy, unstable, and surgically repaired shoulders. *J Shoulder Elbow Surg*. 1994;3(6):371-381.
121. Yamamoto A1, 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. *J Shoulder Elbow Surg*. 2010;19(1):116-20.
122. Fukuda H. The management of partial-thickness tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:3–11.
123. Gumina, S. Rotator Cuff Tear: Pathogenesis, Evaluation and Treatment. 1st ed, Springer; 2017.
124. Van Harmelen V, Skurk T, Röhrig K, Lee YM, Halbleib M, Aprath-Husmann I et al. Effect of BMI and age on adipose tissue cellularity and

- differentiation capacity in women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27(8):889-95.
125. Lephart SM, Jari R. The role of proprioception in shoulder instability. *Oper Tech Sports Med*. 2002;10(1):2-4.
 126. Han J, Anson J, Waddington G, Adams R. Proprioception performance of bilateral upper lower limb joints: side-general and site specific effects. *Exp Brain Res*. 2013;226:313-323.
 127. Morgan R, Herrington L. The effect of tackling on shoulder joint positioning sense in semi-professional rugby players. *Phys Ther Sport*. 2014;15:176-180.
 128. Vafadar AK, Côté JN, Archambault PS. Inter-rater and Intra-rater reliability and validity of three measurement methods for shoulder position sense. *J Sport Rehabil*. 2016;19:2014-0309.
 129. Deng HR, Shih YF. Test validity and intra-rater reliability in the measurement of scapular position sense in asymptomatic young adults. *Man Ther*. 2015;20: 503-507.
 130. Kaya D, Callaghan MJ, Donmez G, Doral MN. Shoulder joint position sense is negatively correlated with free-throw percentage in professional basketball players. *Isokinet Exerc Sci*. 2012;20:189-196.
 131. Zanca GG, Mattiello SM, Karduna AR. Kinesio taping of the deltoid does not reduce fatigue induced deficits in shoulder joint position sense. *Clin Biomech*. 2015;30:903-907.
 132. Lönn J, Crenshaw AG, Djupsjöbacka M, Johnansson H. Reliability of position sense testing assessed with a fully automated system. *Clin Physiol*. 2000;20(1): 30-37.
 133. Suprak DN, Osternig LR, van Donkelaar P, Karduna AR. Shoulder joint position sense improves with elevation angle in a novel, unconstrained task. *J Orthop Res*. 2006;24(3):559-569.
 134. Ramsay JRE, RiddochMJ. Position-matching in the upper limb: professional ballet dancers perform with outstanding accuracy. *Clin Rehabil*. 2001;15:324-30.
 135. Voight ML, Hardin JA, Blackburn TA, Tippet S, Canner GC. The effects of muscle fatigue on and the relationship of arm dominance to shoulder proprioception. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1996;23(6):348-353.
 136. Bradley T, Baldwin C, Fischer D, Murrell GAC. Effect of taping on the shoulders of Australian football players. *Br J Sports Med*. 2009;43:735-738.
 137. Herrington L, Horsley I, Whitaker L, Rolf C. Does a tackling task effect shoulder joint position sense in rugby players. *Phys Ther Sport*. 2008;9:67-71.
 138. Nodehi-Moghadam A, Khaki N, Kharazmi A, Eskandari Z. A comparative study on shoulder rotational strength, range of motion and proprioception between the throwing athletes and non-athletic persons. *Asian J Sports Med*. 2012;4(1): 34-41.
 139. Zazulak B, Cholewicki J, Reeves PN. (2008). Neuromuscular control of trunk stability: clinical implications for sports injury prevention. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;16(9):497-505.
 140. Zazulak B. T, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. (2007). Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk:

- prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med.* 2007;35(7):1123-30.
141. Janwantanakul P, Magarey ME, Jones MA, Dansie BR. Variation in shoulder position sense at mid and extreme range of motion. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(6):840-4.
 142. Guney H, Yuksel I, Kaya D, Doral MN. The relationship between quadriceps strength and joint position sense, functional outcome and painful activities in patellofemoral pain syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24(9):2966-72.
 143. Kaya D, Doral MN, Nyland J, Toprak U, Turhan E, Donmez G et al. Proprioception level after endoscopically guided percutaneous Achilles tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(6):1238-44.
 144. Shaffer SW, Harrison AL. Aging of the somatosensory system: a translational perspective. *Phys Ther.* 2007;87(2):193-207.
 145. Yang JL, Jan MH, Hung CJ, Yang PL, Lin JJ. Reduced scapular muscle control and impaired shoulder joint position sense in subjects with chronic shoulder stiffness. *J Electromyogr Kinesiol.* 2010;20(2):206-11.
 146. Goldberg BA, Nowinski RJ, Matsen FA. Outcome of nonoperative management of full-thickness rotator cuff tears. *Clin Orthop.* 2001;382:99–107
 147. Bokor DJ, Hawkins RJ, Huckell GH, Angelo RL, Schickendantz MS. Results of nonoperative management of full-thickness tears of the rotator cuff. *Clin Orthop.* 1993;294:103–10.
 148. Hawkins RH, Dunlop R. Nonoperative treatment of rotator cuff tears. *Clin Orthop.* 1995;21:178–88.
 149. Felson DT, Gross KD, Nevitt MC, Yang M, Lane NE, Torner JC et al. The effects of impaired joint position sense on the development and progression of pain and structural damage in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2009;61(8):1070-6.
 150. O'Sullivan PB, Burnett A, Floyd AN, Gadsdon K, Logiudice J, Miller D et al. Lumbar repositioning deficit in a specific low back pain population. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(10):1074-9.
 151. Ibarra JM, Ge HY, Wang C, Martínez Vizcaíno V, Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen L. Latent myofascial trigger points are associated with an increased antagonistic muscle activity during agonist muscle contraction. *J Pain.* 2011;12(12):1282-8.
 152. Jerosch J, Schmidt K, Prymka M. Proprioceptive capacities of patients with retropatellar knee pain with special reference to effectiveness of an elastic knee bandage. *Unfallchirurg.* 1997;100:719-23.
 153. Koralewicz LM, Engh GA. Comparison of proprioception in arthritic and age-matched normal knees. *J Bone Joint Surg.* 2000;82:1582-8.
 154. Roberts D, Friden T, Stomberg A, Lindstrand A, Moritz U. Bilateral proprioceptive defects in patients with a unilateral anterior cruciate ligament reconstruction: A comparison between patients and healthy individuals. *J Orthop Res.* 2000;18:565-71.
 155. Çetinkaya O. Medial menisküs yırtıklarında propriyosepsiyon. [Uzmanlık Tezi]. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; 2005.

156. Akseki D, Akaya G, Erduran M, Pinar H. Proprioception of the knee joint in patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2008;42:316-21.
157. Bressel E, Larsen BT, McNair PJ, Cronin J. Ankle joint proprioception and passive mechanical properties of calf muscles after an Achilles tendon rupture: a comparison with matched controls. *Clin Biomech.* 2004;19:284–91.
158. Hortoba'gyi T, Lambert NJ, Hill JP. Greater cross education following training with muscle lengthening than shortening. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29:107–12.
159. Muellbacher W, Facchini S, Boroojerdi B, Hallett M. Changes in motor cortex excitability during ipsilateral hand muscle activation in humans. *Clin Neurophysiol.* 2000;111:344–9.
160. Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 1997;56(11):641–8.
161. Phillips D, Karduna A. No Relationship Between Joint Position Sense and Force Sense at the Shoulder. *J Mot Behav.* 2018;50(2):228-34.

8. EKLER

Ek 1. Tez Çalışması İle İlgili Etik Kurul İzni.



info@uskudar.edu.tr
Altunizade Mah. Haluk Türksoy Sk. No:14, 34662 Üsküdar / İstanbul / Türkiye
Tel: +90 216 400 22 22 Faks: +90 216 474 12 56

**T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU BAŞKANLIĞI**

SAYI: B.08.6.YÖK.2.ÖS.0.05.0.06 /2018/395

23/02/2018

**Doç.Dr. İrem DÜZGÜN
Mahmut ÇALIK**

Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulunun 23/02/2018 tarihinde yapılan 02 No.lu toplantısında "**Kısmi Ve Tam Kat Supraspinatus Yırtıklarında Omuz Propriyosepsiyonu**" adlı araştırma projenizin etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'C. Taş'.

Doç. Dr. Cumhuriyet TAŞ
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik
Kurulu Başkanı

Ek 2. Aydınlatılmış Onam Formları.

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

(Hasta Grubu)

ÇALIŞMANIN ADI: Supraspinatusun farklı yırtık derecelerinde omuz eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi.

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirsiniz, **Çalışmaya Katılma Onayı** Formu'nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI: Supraspinatus kası omuz hareketleri sırasında sık kullanılmakta ve aynı zamanda sıklıkla yaralanmaktadır. Kas tendonunda kısmi veya tam kat yırtıklar oluşmakta, bu da omuz fonksiyonlarını etkilemektedir. Aynı zamanda omuz ekleminin stabilizasyonu bozulmaktadır. Bu çalışmanın amacı kısmi ve tam kat supraspinatus yırtıklarında omuz eklem pozisyon hissini değerlendirmek, kısmi ve tam kat yırtık arasında omuz eklem pozisyon hissi açısından fark olup olmadığını araştırmaktır.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:

Omuz ekleminizin pozisyon algısı izokinetik test cihazı ile değerlendirilecektir. Test için izokinetik cihazın başında kollarınız gövdenin 45° yanında olacak şekilde ayakta duracak ve teste başlamadan önce yapılacak test size tüm ayrıntılarıyla anlatılacaktır. Test için daha önceden belirlenen 40° ve 100° açıları gözleriniz kapalı iken bulmanız beklenmektedir. Teste geçmeden önce 3 kez deneme yapılacak ve hedeflenen açıları hissetmeniz sağlanacaktır. Hedeflenen her bir açı için toplam 6 ölçüm yapılacak. Her iki omuz ölçümü arasında 5 dakika dinlenme süresi verilecektir. Test ortalama 30 dakika sürecektir.

Günlük yaşam sırasında sıklıkla yaptığınız aktivitelerde ne kadar zorlandığının değerlendirilmesi için size subjektif ASES Omuz Değerlendirme formunun Türkçe versiyonu verilecek ve bu form üzerinde yer alan sorulara sizin durumunuzu en iyi açıklayan cevaplar vermenizi isteyeceğiz. Formun cevaplanması ortalama 3-4 dakika sürmektedir.

Ağrı değerlendirmesi ise istirahat, gece ve günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki Görsel Analog Skalası (GAS) ile değerlendirilecektir. GAS, bir kağıt üzerine çizilmiş 10 cm. uzunluğunda bir skala olup, sizden istirahat, gece, günlük yaşam aktiviteleri ve test sırasında var olan ağrınızı bu skala üzerinde işaretlemenizi isteyeceğiz.

ÇALIşMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Bu  alışma ile omuz eklemimizin üst kısmına yapışan kas kirişinin kısmi ve tam kat yırtıklarında omuz eklemimizin pozisyon algısındaki değişim araştırılarak bunun sonucunda omuz eklemimizin pozisyon algınızda bir azalma tespit edilirse, değerlendirme sonrası ihtiya ınız doğrultusunda size egzersizler öğretilerek mümkün olduğunca yardımcı olmak amaçlanmıştır.

KİşİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa 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.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAşVURULACAK KİşİLER:

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda yardımcı araştırıcıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için +90 541 615 3369 nolu telefondan Arş. Gör. Mahmut  alık’a başvurabilirsiniz.

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

(Aseptomatik Grup)

CALIŞMANIN ADI: Supraspinatusun farklı yırtık derecelerinde omuz eklem pozisyon hissinin değerlendirilmesi.

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirsiniz, **Çalışmaya Katılma Onayı** Formu'nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir.

CALIŞMANIN KONUSU VE AMACI: Supraspinatus kası omuz hareketleri sırasında sık kullanılmakta ve aynı zamanda sıklıkla yaralanmaktadır. Kas tendonunda kısmi veya tam kat yırtıklar oluşmakta, bu da omuz fonksiyonlarını etkilemektedir. Aynı zamanda omuz eklemine stabilizasyonu bozulmaktadır. Bu çalışmanın amacı kısmi ve tam kat supraspinatus yırtıklarında omuz eklem pozisyon hissinin değerlendirmek, kısmi ve tam kat yırtık arasında omuz eklem pozisyon hissi açısından fark olup olmadığını araştırmaktır.

CALIŞMA İŞLEMLERİ:

Omuz eklemine pozisyon algısı izokinetik test cihazı ile değerlendirilecektir. Test için izokinetik cihazın başında kollarınız gövdenin 45° yanında olacak şekilde ayakta duracak ve teste başlamadan önce yapılacak test size tüm ayrıntılarıyla anlatılacaktır. Test için daha önceden belirlenen 40° ve 100° açıları gözleriniz kapalı iken bulmanız beklenmektedir. Teste geçmeden önce 3 kez deneme yapılacak ve hedeflenen açıları hissetmeniz sağlanacaktır. Hedeflenen her bir açı için toplam 6 ölçüm yapılacak. Sadece baskın olan omuzunuz değerlendirilecektir. Test ortalama 15 dakika sürecektir.

CALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz, tüm ölçümler şahsınıza Fzt. Mahmut ÇALIK tarafından uygulanacaktır. Bu değerlendirmenin sonuçları kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikli yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak, başkalarına verilmeyecektir. Çalışma sonucunda elde edilecek veriler, supraspinatus yırtığı olan bireylerinde eklem pozisyon hissinin belirlenmesine yardımcı olacaktır.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa 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.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER:

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda yardımcı araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için +90 541 615 3369 nolu telefondan Arş. Gör. Mahmut Çalık'a başvurabilirsiniz.



Ek.3. Gönüllü Olur Formu.

Katılımcı / Hastanın Beyanı

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

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Şahsıma da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaşıldığında; herhangi bir saatte, Fzt. Mahmut ÇALIK'ı 05416153369 numaralı telefonda arayabileceğimi biliyorum.

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

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

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllü Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Telefon:		

Vasi (var ise) Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Telefon:		

Araştırmacı Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Adres ve Telefon:	Üsküdar Üniversitesi/Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü İstanbul, 0541 615 3369	

Ek.4. Değerlendirme Formu

DEMOGRAFİK BİLGİLER VE DEĞERLENDİRME FORMU

Ad-Soyad:

Değerlendirilme tarihi:

Yaş:

Baskın taraf:

Boy:

Etkilenen omuz: Sağ.....

Sol

Vücut ağırlığı:

Yaralanma tarihi:

Meslek:

Bu süreçte fizik tedavi aldı mı?

.....

Telefon:

Yırtık derecesi: Kısmi ☐

Tam ☐

Adres:

Daha önceden omzundan geçirdiği kas-iskelet sistemi yaralanması var mı?

İlaç kullanıyor musunuz? Evet..... Hayır Evet ise yazınız

.....

Özgeçmiş:

Hikaye:

Propriyosepsiyon Değerlendirmesi:

Hedef açı (derece)	SAĞ						SOL					
	1.ÖLÇÜM	2.ÖLÇÜM	3.ÖLÇÜM	4.ÖLÇÜM	5.ÖLÇÜM	6.ÖLÇÜM	1.ÖLÇÜM	2.ÖLÇÜM	3.ÖLÇÜM	4.ÖLÇÜM	5.ÖLÇÜM	6.ÖLÇÜM
40°												
Sapma açısı												
100°												
Sapma açısı												
ORTALAMA	Sapma açısı:	40°			100°		40°			100°		

Ağrı Değerlendirmesi:

İstirahat ağrısı:

Ağrı yok

Dayanılmaz şiddette ağrı var



Gece ağrısı:

Ağrı yok

Dayanılmaz şiddette ağrı var



Aktivite ağrısı:

Ağrı yok

Dayanılmaz şiddette ağrı var



40° elevasyon değerlendirmesi sırasındaki ağrı:

Ağrı yok

Dayanılmaz şiddette ağrı var

SAĞ

Ağrı yok

Dayanılmaz şiddette ağrı var

SOL

100° elevasyon değerlendirmesi sırasındaki ağrı:

Ağrı yok

Dayanılmaz şiddette ağrı var

SAĞ

Ağrı yok

Dayanılmaz şiddette ağrı var

SOL

Ek.5. ASES Anketi

ASES OMUZ DEĞERLENDİRME FORMU

Ağrı Değerlendirmesi

Bugün ağrınız ne kadar kötü? (Çizgi üzerinde gösteriniz)

0 _____ 10

Ağrı yok

Çok ciddi ağrı

Günlük Yaşam Aktivite Soruları

Aşağı kutudaki aktivitelerden yapabildiklerini işaretleyiniz

0= Yapamıyorum 1= Çok zor yapıyorum 2= Biraz zor 3= Zor değil

Aktivite	Sağ Kol				Sol Kol			
1. Ceket giymek	0	1	2	3	0	1	2	3
2. Ağnıyan ya da etkilenmiş kol üzerinde uyumak	0	1	2	3	0	1	2	3
3. Sırtınızı yıkamak ya da sırtınızı arkada bağlamak	0	1	2	3	0	1	2	3
4. Tuvalet aktiviteleri	0	1	2	3	0	1	2	3
5. Saç taramak	0	1	2	3	0	1	2	3
6. Yüksekteki raflara uzanmak	0	1	2	3	0	1	2	3
7. 5 kg'ı göğüs seviyenizin üstünde kaldırmak	0	1	2	3	0	1	2	3
8. Baş üstü cisim fırlatmak	0	1	2	3	0	1	2	3
9. Normalde günlük yaşamda her şeyi yapıyor musunuz?	0	1	2	3	0	1	2	3
10. Spor yapıyorsanız a, yapmıyorsanız b seçeneğini cevaplayınız. a) Normalde yaptığınız sporları yapıyor musunuz? b) Halı silkelemek, elektrik süpürgesi kullanmak, çivi çakmak gibi işleri yapabiliyor musunuz?	0	1	2	3	0	1	2	3

Toplam puan; sağ omuz

Toplam puan; sol omuz

Puanlama

VAS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0

VAS: En yüksek puan=50, GYA=30x5/3=50, Toplam skor: 100

Ek 6. Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen:	Mahmut Çalık
Ödev başlığı:	KISMİ VE TAM KAT SUPRASPİNAT ...
Gönderi Başlığı:	KISMİ VE TAM KAT SUPRASPİNAT ...
Dosya adı:	Mahmut__ALIK_TEZ-Son_-_turniti...
Dosya boyutu:	98.29K
Sayfa sayısı:	71
Kelime sayısı:	15,263
Karakter sayısı:	107,252
Gönderim Tarihi:	31-Ağu-2018 12:38PM (UT C+0300)
Gönderim Numarası:	995354862



KİSMİ VE TAM KAT SUPRASPİNATUS YIRTIKLARINDA OMUZ PROPRİYOSEPSİYONU

ORJİNALLİK RAPORU

% 5	% 4	% 3	% 2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Hasan Kalyoncu Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
2	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
3	dergipark.ulakbim.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
4	www.mikrobiyolbul.org İnternet Kaynağı	<% 1
5	wcssr.org İnternet Kaynağı	<% 1
6	katalog.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	angora.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	Submitted to Baskent University Öğrenci Ödevi	<% 1

9. ÖZGEÇMİŞ

I-Bireysel Bilgiler

Adı- Soyadı: Mahmut ÇALIK

Doğum yeri ve tarihi: Eynesil-Giresun, 24/03/1987

Uyruğu: TC

İletişim adresi ve telefonu: Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Üsküdar/ İstanbul,
mahmutcalik1987@gmail.com, 0216 400 22 22

II- Eğitim Bilgileri

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Y. Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Hacettepe Üniversitesi	2016- Halen
Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Hacettepe Üniversitesi	2010-2014

III-Mesleki Deneyimi

Yıl	Çalıştığı Kurum	Unvan
2014-2015	Özel Eğitim ve Rehabilitasyon	Fizyoterapist
2015-2017	Tekerlekli Sandalye Basketbol Erkek A Milli Takımı	Fizyoterapist
2015- Halen	Üsküdar Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	Araştırma Görevlisi

IV- Bilimsel Faliyetleri

Yayınlar:

1. Kaya D, Yertutanol FDK, Calik M. “Neuro- physiology and Assessment of the Proprioception”.İçinde: “Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation”. Editörler: Kaya D, Yosmaoglu HB, Doral MN-Springer International Publishing, Sayfa: 3-11, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-66640-2, ISBN: 978-3-319-66639-6.
2. Kaya D, Calik M, Callaghan MJ, Yosmaoglu B, Doral MN. “Proprioception After Knee Injury/ Surgery/ and Rehabilitation”. İçinde: “Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation”. Editörler: Kaya D, Yosmaoglu HB, Doral MN-Springer International Publishing, Sayfa: 123-142, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-66640-2, ISBN: 978-3-319-66639-6.
3. Nyland J, Franklin T, Short A, Calik M, Kaya D. “Posture, Kinesthesia, Foot sensation, Balance, and Proprioception”. İçinde: “Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation”. Editörler: Kaya D, Yosmaoglu HB, Doral MN-Springer International Publishing, Sayfa: 13-24, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-66640-2, ISBN: 978-3-319-66639-6.
4. Nyland J, Mei-Dan O, MacKinlay K, Calik M,Kaya D. “Proprioception After Hip Injury/ Surgery/ and Rehabilitation”. İçinde: “Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation”. Editörler: Kaya D, Yosmaoglu HB, Doral MN-Springer International Publishing, Sayfa: 107-121, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-66640-2, ISBN: 978-3-319-66639-6.
5. Kaya D, Çalık M, Eyüboğlu F. “Bölüm 17. Ayak Bileği ve Ayak Kırıkları” İçinde: Ayak Bileği ve Ayak Problemleri. Editör: Nilgün Bek. Hipokrat Kitapevi, Sayfa: 235-248, 2018, Ankara. ISBN: 978-605-9160-84-1.
6. Çalık M, Kaya D. “Patellofemoral Ağrı Sendromunda Ortez Yaklaşımları” Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics. 2018;4(1):68-72. Derleme.