

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

**BANKART TAMİRİ SONRASI KONTRALATERAL EĞİTİMİN  
OMUZ KAS KUVVET VE FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Uzm. Fzt. Taha İbrahim YILDIZ**

**Spor Fizyoterapistliği Programı  
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA**

**2022**



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

**BANKART TAMİRİ SONRASI KONTRALATERAL EĞİTİMİN  
OMUZ KAS KUVVET VE FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Uzm. Fzt. Taha İbrahim YILDIZ**

**Spor Fizyoterapistliği Programı  
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. İrem DÜZGÜN**

**ANKARA  
2022**

**ONAY SAYFASI****HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Bankart Tamiri Sonrası Kontralateral Eğitimin Omuz Kas Kuvvet ve  
Fonksiyonları Üzerine Etkisi  
Taha İbrahim YILDIZ  
Danışman: Prof. Dr. İrem DÜZGÜN**

Bu tez çalışması 23.08.2022 tarihinde jürimiz tarafından “Spor Fizyoterapistliği Programı” nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** Prof. Dr. Volga Bayrakçı TUNAY  
Hacettepe Üniversitesi

**Üye:** Prof. Dr. Tüzün FIRAT  
Hacettepe Üniversitesi

**Üye:** Doç. Dr. Hande Güney DENİZ  
Hacettepe Üniversitesi

**Üye:** Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU  
Başkent Üniversitesi

**Üye:** Prof. Dr. Derya Çelik  
İstanbul Üniversitesi

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

07 Ekim 2022

**Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN  
Enstitü Müdürü**

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

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.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

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

07/10/2022

**Taha İbrahim YILDIZ**

*1 “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”*

- (1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim 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 metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*
- (3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin 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 anabilim 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, Prof. Dr. İrem DÜZGÜN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

Uzm. Fzt. Taha İbrahim YILDIZ

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ve doktora eğitimim boyunca akademik gelişimimde katkıları olan, değerli bilgileriyle bana yol gösteren, tezimin her aşamasında fikirlerimi destekleyerek katkı sağlayan ve beni cesaretlendiren çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum değerli danışman hocam Prof. Dr. İrem Düzgün'e

Tez izleme komitemde yer alarak bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren, destek olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay'a

Tez izleme komitemde yer alarak bilgilerini paylaşan ve desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Hayri Baran Yosmaoğlu'na,

Tezim için gerekli olguların sağlanmasında ve tezin yürütülmesi esnasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Egemen Turhan'a, Prof. Dr. Durmuş Ali Öçgüder'e ve Doç. Dr. Gazi Huri'ye

Tezin yürütülmesi aşamasında bana zaman yaratan ve içtenlikle destek olan sporcu sağlığı kliniğindeki değerli çalışma arkadaşlarım Doç. Dr. Gülcan Harput, Doç. Dr. Elif Turgut, Uzm. Fzt. Ceyda Sevinç, Uzm. Fzt. Dilara Kara, Uzm. Fzt. Özgün Uysal'a

Hayatımın her aşamasında manevi destek ve yardımları ile yanımda olan sevgili aileme,

Hayatıma girdiği andan itibaren her zaman desteğini hissettiğim, çalışmalarımda yanımda olan sevgili eşim Tülay Yıldız'a,

Çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden değerli katılımcılara,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım

## ÖZET

**Yıldız,T.İ., Bankart tamiri sonrası kontralateral eğitimin omuz kas kuvvet ve fonksiyonları üzerine etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sporda Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilimdalı, Sporda Fizyoterapi Doktora Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2022.** Bu çalışmanın amacı; bankart tamiri yapılan sporcularda, kontralateral eğitimin omuz rotator kas kuvveti ve üst ekstremitte fonksiyonlarına etkisini araştırmaktır. Çalışmaya, bankart yapılan toplam 28 hasta dahil edildi. Hastalar, tabakalı randomizasyon ile kontralateral grubu (yaş: 24,6±7,9 yıl, boy uzunluğu: 179±8,8 cm, vücut ağırlığı: 77,2±8,4 kg) ve kontrol grubu (yaş: 22,4±7,2 yıl, boy uzunluğu: 175,7±4,4 cm, vücut ağırlığı: 77,6±14,8 kg) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Her iki gruba da cerrahi sonrası 12. haftanın sonuna kadar standart rehabilitasyon programı uygulandı. Kontralateral grubundaki hastalar, standart rehabilitasyona ek olarak 2.-12. haftalar arasında, omuz internal ve eksternal rotator kaslarına yönelik kontralateral eğitim programına alındı. Kontralateral eğitim programı, 10 hafta boyunca haftada 2 seans halinde uygulandı. Hastaların cerrahi öncesinde ve cerrahi sonrası üç ve altıncı aylarda, konsentrik omuz internal-eksternal rotator kas kuvveti izokinetik sistem kullanılarak 60°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda ölçüldü. Eksentrik kas kuvveti ise cerrahi öncesinde ve cerrahi sonrası altıncı ayda 60°/sn açısal hızda ölçüldü. Üst ekstremitte fonksiyonları cerrahi sonrası altıncı ayda; üst ekstremitte için Y-denge (ÜSYT), kapalı kinetik halka üst ekstremitte stabilizasyon (KKHÜES) testi ve oturarak sağlık topu fırlatma (OSTF) testi ile değerlendirildi. Ayrıca cerrahi öncesi ve sonrasında, evrensel gonyometre ile omuz eklem hareket açıklığı (EHA) değerlendirildi. Hastaların fonksiyonel aktivite düzeyleri ise Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI), Amerikan Omuz-Dirsek Cerrahları Skorlaması (ASES) ve TAMPA kinezyofobi Ölçeği kullanılarak ölçüldü. İki gruptaki hastaların cerrahi sonrası üç ve altıncı aylardaki kas kuvvet değişimleri tekrarlı ölçümlerde kovaryans analizi (ANCOVA) ile karşılaştırıldı. Hastaların cerrahi sonrası altıncı aydaki ÜSYT, KKHÜS ve OSTF test sonuçları Mann-Whitney U testi ile analiz edildi. Son olarak iki grubun EHA değişimleri 2\*4 Miks Model ANOVA testi ile karşılaştırıldı. Ayrıca her iki gruptaki bireylerin cerrahi sonrası altıncı aydaki kas kuvvet ve fonksiyonel skorları sağlam taraf ile karşılaştırıldı. Analizler sonucunda, opere taraf kas kuvvet ve fonksiyonel gelişimin eğitim ve kontrol gruplarında benzer olduğu gözlemlendi ( $p>0,05$ ). Hastaların EHA değişimi ve fonksiyonel skorları da her iki grupta benzerdi ( $p>0,05$ ). Sağlam taraf kas kuvvet gelişimi ise, cerrahi sonrası üçüncü ayda Kontralateral grubunda daha yüksekti ( $p<0,05$ ). Yapılan analizler sonucunda, her iki gruptaki hastaları cerrahi sonrası altıncı ayda spora dönüş için yeterli düzeyde kas kuvvet ve fonksiyonel kapasiteye sahip olduğu gözlemlendi. Çalışmamızın sonucunda, bankart yapılan hastalarda KE' nin omuz rotator kas kuvveti ve üst ekstremitte fonksiyonları üzerine etkisinin olmadığı görüldü. Çalışmaya dahil edilen her iki gruptaki hastalar, cerrahi sonrası altıncı ayda spora dönüş için yeterli fonksiyonel kapasiteye sahipti.

**Anahtar Kelimeler:** Omuz intabilitesi, Bankart lezyonu, rehabilitasyon

## ABSTRACT

**Yildiz, T.I., The effects of contralateral training on shoulder muscle strength and function on patients with Bankart repair, Hacettepe University, Graduate School Health Sciences, Programme of Sports Physiotherapy, PhD Thesis, Ankara 2022.** The aim of this study was to investigate the effects of contralateral training (CT) on shoulder muscle strength and upper extremity function on patients with bankart repair. Twenty-eight patients with Bankart repair were included to the study. Patients were randomized into either contralateral group (age:  $24,6\pm 7,9$  years, height:  $179\pm 8,8$  cm, weight:  $77,2\pm 8,4$  kg) or control group (age:  $22,4\pm 7,2$  years, height:  $175,7\pm 4,4$  cm, weight:  $77,6\pm 14,8$  kg). Both groups received a standardized rehabilitation until the post-operative 12<sup>th</sup> weeks after the surgery. Patients in the contralateral group were also received CT program, which focused on the shoulder internal and external rotator muscles, between the post-operative 2<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> weeks. Concentric strength of the shoulder internal and external rotator muscles was measured pre-operatively and three and six months postoperatively using isokinetic dynamometer. Eccentric strength of the shoulder internal and external rotator muscles was measured pre-operatively and six months postoperatively. Upper extremity function was assessed with closed kinetic chain upper extremity stability (CKCUES) test, unilateral seated shout put (USSP) test and Y-balance test-upper quarter (YBT-UQ) at the post-operative six months. In addition, shoulder range of motion (ROM) of the patients were measured pre and post-operatively using a universal goniometer. Functional activity level of the patients was assessed with Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI), TAMPA Kinesiophobia Scale and American Shoulder and Elbow Surgeon's Score (ASES). Changes in the muscle strength between the groups at the post-operative three and six months were analyzed using repeated measures ANCOVA. The upper extremity function at the post-operative six months was assessed with Mann-Whitney U test. Changes in the shoulder ROM pre and post-operatively were analyzed using 2\*4 Mixed Model ANOVA. Lastly, functional scores of the operated side were compared with the non-operated side at the post-operative six months. Both the contralateral and the control groups showed similar improvements in the muscle strength on the operated shoulder in the post-operative period ( $p>0,05$ ). Shoulder ROM and upper extremity function were also similar between the two groups ( $p>0,05$ ). The muscle strength of the non-operated shoulder was higher in the contralateral group compared to the control group at the post-operative 3 months ( $p<0,05$ ). Patients on both groups showed favorable results in terms of shoulder muscle strength and function and could be allowed to return to play. The results of the current study revealed that contralateral training had no effects on shoulder rotator muscle strength and upper extremity function on patients with Bankart repair. Patients on both groups had adequate muscle strength and functional capacity to return to sport at the post-operative six months.

**Keywords:** Shoulder instability, Bankart Lesion, Rehabilitation



3.3.3. Kas Kuvvet Ölçümleri	38
3.3.4. Fonksiyonel Testler	39
3.3.5. Fonksiyonel Aktivite Düzeyi	42
3.4. Yöntem	45
3.4.1. Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon	45
3.4.2. Kontralateral Eğitim	55
3.5. İstatistiksel Analiz	56
<b>4. BULGULAR</b>	58
4.1. Demografik Bulgular	58
4.2. Eklem Hareket Açıklığı	59
4.3. Kas Kuvveti	60
4.4. Fonksiyonel Testler	64
4.5. Fonksiyonel Aktivite Düzeyi	66
<b>5. TARTIŞMA</b>	68
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b>	77
<b>7. KAYNAKLAR</b>	79
<b>8. EKLER</b>	
EK 1. Tez Etik Kurul Onayı	
EK 2. Olgu Değerlendirme Formu	
EK 3. Western Ontario Shoulder Instability Indeks (WOSI)	
EK 4. Amerikan Omuz-Dirsek Cerrahları Skorlaması (ASES)	
EK 5. TAMPA Kinezyofobi Ölçeği	
EK 6. Tez Orijinallik Raporu	
EK 7. Dijital Makbuz	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	

**SİMGE VE KISALTMALAR**

<b>%</b>	Yüzde
<b>°</b>	Derece
<b>ark</b>	Arkadaşları
<b>ASES</b>	Amerikan Omuz ve Dirsek Cerrahları Skorlaması
<b>EHA</b>	Eklem hareket açıklığı
<b>EMG</b>	Elektromyografi
<b>ER</b>	Eksternal rotasyon
<b>ESİ</b>	Ekstremitte simetri indeksi
<b>iM1</b>	İpsilateral motor korteks
<b>İR</b>	İnternal rotasyon
<b>KE</b>	Kontralateral eğitim
<b>KKHÜES</b>	Kapalı Kinetik Halka Üst Ekstremitte Stabilizasyon
<b>kM1</b>	Kontralateral motor korteks
<b>Nm/kg</b>	Newtonmetre/kilogram
<b>OSTF</b>	Oturarak sağlık topu fırlatma
<b>RK</b>	Rotator Kılıf
<b>TMS</b>	Transkranyal manyetik stimülasyon
<b>ÜSYT</b>	Üst Ekstremitte için Y-Denge Testi
<b>WOSI</b>	Western Ontario Shoulder Intability Index

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Glenohumeral eklem yapılarının lateralden görünüşü (Humerus başı çıkartılmış)	7
2.2. Rotator kılıf kasları	12
2.3. Omuz instabilitesi sonrası tedavi algoritması	21
3.1. Hasta akış şeması	36
3.2. İzokinetik sistem ile yapılan kas kuvvet değerlendirmesi	38
3.3. Kapalı kinetik halka üst ekstremitte stabilizasyon test pozisyonu	40
3.4. Medial (a), superolateral (b) ve inferolateral (c) yönlerde yapılan Y-denge testi	41
3.5. Oturarak sağlık topu fırlatma testi	42
3.6. Pilates toplu ile yapılan eklem hareket açıklığı egzersizleri	45
3.7. Omuz internal (a), eksternal (b) rotator kuvvetlendirme egzersizi	46
3.8. Kol gövde yanında iken yapılan skapular retraksiyon egzersizi	47
3.9. Yatak kenarı (a) ve duvar kenarında (b) yapılan anterior kapsül germe egzersizi	48
3.10. Posterior kapsül germe egzersizleri; <i>crossbody stretch</i> (a), <i>sleeper stretch</i> (b)	48
3.11. Yan yatışta yapılan eksternal kuvvetlendirme egzersizi	49
3.12. Bilateral eksternal rotasyon (a) ve eksternal rotasyon ile birlikte elevasyon (b) egzersizleri	50
3.13. Duvarda havlu kaydırma egzersizi	50
3.14. Duvarda (a) ve yatak kenarında (b) şınav egzersizi	51
3.15. Duvarda pilates topu ile pertürbasyon egzersizi	51
3.16. Duvarda skapular saat egzersizi	52
3.17. <i>Flexbar</i> (a) ve <i>bodyblade</i> (b ve c) kullanılarak yapılan <i>pertürbasyon/ko-kontraksiyon</i> egzersizleri	52
3.18. Emekleme pozisyonunda dirençli skapular saat egzersizi	52
3.19. PNF paterninde kuvvetlendirme egzersizi	53
3.20. Pliyometrik egzersizler	54
3.21. Pilates topu üzerinde şınav egzersizi	54
3.22. Kinetik zincir ile birlikte yapılan skapular stabilizasyon egzersizi	55
4.1. Hastaların eklem hareket açıklıkları değişimi	59

**TABLolar**

<b>Tablo</b>		<b>Sayfa</b>
<b>3.1.</b>	Cerrahi sonrası dönem rehabilitasyon amaçları ve rehabilitasyon programı	46
<b>3.2.</b>	Kontrollü yüklenme dönemi rehabilitasyonun amaçları ve rehabilitasyon programı	49
<b>3.3.</b>	Cerrahi sonrası fonksiyonel dönem rehabilitasyonun amaçları ve rehabilitasyon programı	53
<b>4.1.</b>	Çalışmaya katılan bireylerin demografik bilgileri	58
<b>4.2.</b>	Bireylerin yapılan spora sayısına göre dağılımı	58
<b>4.3.</b>	Bireylerin 60°/sn açısal hızda konsentrik kas kuvvet değişimleri	61
<b>4.4.</b>	Bireylerin 180°/sn açısal hızda konsentrik kas kuvvet değişimleri	62
<b>4.5.</b>	Bireylerin eksentrik kas kuvvet değişimi	63
<b>4.6.</b>	Bireylerin fonksiyonel test skorları	65
<b>4.7.</b>	Hastaların fonksiyonel aktivite düzeyleri	67

## 1. GİRİŞ

Anterior omuz instabilitesi, sık karşılaşılan bir spor yaralanmasıdır. Özellikle temaslı ve çarpışma sporları yapan bireylerde, her 100.000 kişinin 98,3'ünde anterior omuz instabilitesi görüldüğü belirtilmektedir (1, 2). Problemin tedavisinde, cerrahi tamir altın standart olarak kabul görmektedir. Cerrahi tedavi ile kapsüloabral / labral kompleks'teki rüptür onarılarak kaybolan eklem stabilizasyonu yeniden kazanılır ve bireyin spora dönüşü sağlanır. Cerrahi tedavi sonrası spora dönüş oranı %80 ile 97 arasında değişim gösterir (3-5). Ortalama spora dönüş süresi ise 6 ay olarak kabul edilmektedir (5, 6). Ancak, her ne kadar cerrahi tedavi ile yüksek spora dönüş oranı sağlansa da spora dönen bireylerin %8 - 20 kadarının yaralanma öncesi seviyede spora dönemediği ve aktivite seviyesini düşürdüğü gözlenmiştir (4, 5). Spora dönüş sonrası tekrar yaralanma riski ise %3 ile 23 arasında değişmektedir (7, 8).

Sporcuların düşük performans göstermesi ve tekrarlı yaralanma oluşmasının temel nedenlerinden birisi yetersiz fonksiyonel kapasiteye sahip olmalarıdır. Özellikle rotator kılıf (RK) kas kuvvetinin yetersiz olması eklem stabilizasyonunu negatif etkileyerek spora dönüşü olumsuz yönde etkiler ve tekrarlı dislokasyonlara neden olabilir (9, 10). Son yıllarda, RK kaslarının önemi daha çok anlaşılmış ve spora dönüş süreci içerisinde değerlendirilmeye başlanmıştır. Ancak yapılan az sayıdaki çalışma incelendiğinde, cerrahi sonrası spora dönüş aşamasında (cerrahi sonrası altıncı ay) sporcuların yetersiz RK kas kuvvetine sahip oldukları gözlenmektedir (7, 11). Ayrıca omuz eklem fonksiyonel kapasitenin de istenilenden düşük olduğu tespit edilmiştir (7). Bu nedenle cerrahi sonrası erken dönemden itibaren RK kas kuvvet ve nöromusküler kontrolünün geliştirilmesi ve omuz eklem fonksiyonlarının optimuma getirilmesi gereklidir.

Cerrahi sonrası erken ve orta dönemde, cerrahinin korunması ve iyileşmenin negatif etkilenmemesi için dokuya verilen yüklenmeler sınırlıdır. Ancak omuz eklem fonksiyonlarının istenilen seviyeyi yakalayabilmesi için daha yoğun ve şiddetli bir yüklenme programına ihtiyaç vardır. Kontralateral eğitim (KE) bu noktada kullanılabilecek yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkar. KE temel olarak, bir taraf ekstremite kaslarına verilen kuvvetlendirme egzersizleri ile karşı taraf ekstremite kaslarında kuvvet artışının olmasıdır. Sağlıklı bireyler üzerinde yapılan araştırmalar, KE'nin kas kuvvet kazanımı için etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur (12).

Yapılan alışmalar, KE ile karşı taraf ekstremite kaslarında ortalama %12'lik bir kuvvet artışı elde etmenin mümkün olduğunu göstermiştir (13). KE'nin popülasyon üzerinde de olumlu etkilerinin olabileceği düşünülmektedir. Özellikle ortopedik yaralanmalar sonrasında, KE ile birlikte immobilizasyonun negatif etkilerini ortadan kaldırmak, yaralanma sonrası toparlanmayı hızlandırmak ve kas kuvvet ve fonksiyonunu daha hızlı kazanmak mümkün olabilir (14, 15). Ancak KE'nin hasta popülasyon üzerindeki etkinliğini araştıran çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Omuz yaralanmaları veya cerrahisi sonrası, toparlanmaya olan etkisini (kas kuvvet ve fonksiyon) araştıran çalışma ise bulunmamaktadır.

Bu nedenle çalışmadaki amacımız; anterior omuz instabilitesi sonrası cerrahi tamir yapılan hastalarda KE'nin kas kuvveti ve omuz fonksiyonları üzerine etkisini araştırmaktır.

Çalışmadaki hipotezlerimiz;

H0: Bankart tamiri yapılan bireylerde, cerrahi tamir sonrası uygulanan KE'nin omuz kas kuvveti ve fonksiyonları üzerine etkisi yoktur.

H1: Bankart tamiri yapılan bireylerde, cerrahi tamir sonrası uygulanan KE'nin omuz kas kuvveti ve fonksiyonları üzerine olumlu etkisi vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Omuz Kuşağı Biyomekaniği

Dört eklem birleşimi ile meydana gelen omuz kuşağı (sternoklavikular eklem, akromioklavikular eklem, skapulotorasik eklem, glenohumeral eklem) temel olarak mobilite için dizayn edilmiştir. Bu sayede dirsek ve elin farklı pozisyonlarda rahatça konumlandırılmasını sağlar. Omuz ekleminde yüksek açılarda hareketlerin sorunsuz olarak yapılabilmesi için, bu dört eklem uyum içerisinde hareket etmesi gereklidir.

Sternoklavikular eklem; klavikulanın mediali, manubrium sterni ve birinci kostanın superior köşesi arasında meydana gelir. Üst ekstremitenin aksiyal iskelet ile tek bağlantı noktasıdır. Bu nedenle de stabil bir yapıda olması önemlidir. Stabilesi, eklem yüzeyleri arasındaki uyum, disk ve çevre ligamentler tarafından sağlanır. Güçlü bir stabilizasyona sahip olan eklem, aynı zamanda rotasyon ve kayma hareketlerine sahiptir. Sternoklavikular eklemde meydana gelen hareketler olmadan skapulotorasik eklemde hareketin oluşması mümkün değildir. Bu eklemde meydana gelen hareketler sayesinde skapulunun optimal pozisyona getirilmesi ve glenohumeral eklem hareketliliği mümkün olur (16).

Klavikulanın distali ile akromion arasında meydana gelen akromioklavikular eklem, sternoklavikular eklem aksine neredeyse düz eklem yüzeylerine sahiptir. Bu nedenle eklemde yuvarlanma hareketleri oluşmaz. Eklem yüzeylerinde olduğu gibi, meydana gelen hareket açıklıkları da sternoklavikular eklemden farklıdır. Sternoklavikular eklem hareketleri daha büyük amplitüdü ve belirgin iken akromioklavikular eklem hareketleri daha düşük amplitüde sahiptir. Eklemde meydana gelen hareketler skapulotorasik eklem hareket açıklığını artırır ve hareketin daha optimal yapılmasını sağlar. Ayrıca skapulunun toraks ile uyumunu sağlar (16, 17).

Skapulotorasik eklem, skapulunun anterior duvarı ile toraksın postero-lateral duvarı arasında meydana gelir ve temel özellikleri açısından diğer eklemlerden farklıdır. Diğer eklemlerde olan eklem yüzeylerine ve stabilizasyonda görevli çevre ligamentlere sahip değildir. Bu nedenle anatomik değil fizyolojik bir eklem yapısındadır. Eklem yüzeyi serratus anterior, erektor spina ve subskapularis kasları,

nörovasküler yapılar ve bursalar tarafından oluşturulur (18). Skapula, 17 farklı kasın ya orijin yeri ya da insersiyoy yaptığı yerdir. Statik ve dinamik stabilizasyonu da bu kaslar tarafından sağlanır.

Skapulotorasik eklem, üç düzlemde hareket açıklığına sahiptir ve üst ekstremite ile koordineli olarak hareket eder. Skapula ve humerus arasında oluşan bu koordineli hareket paterni skapulohumeral ritim olarak isimlendirilir. Temel olarak omuz elevasyonu esnasında skapulada meydana gelen yukarı rotasyon hareketi ile ilişkilendirilir. Buna göre; her üç derecelik omuz elevasyon hareketinin 2 derecesi glenohumeral eklemden, bir derecesi ise skapulotorasik eklemden (skapular yukarı rotasyon) kaynaklanır. Ancak skapulohumeral ritim her zaman 2:1 olarak kabul etmek doğru değildir. Bu oran dışardan yüklenme olup olmamasına, bireylere, omuz elevasyon derecesine ve elevasyonun hangi düzlemde yapıldığına bağlı olarak 1:1 ile 6:1 gibi farklı oranlar alabilir (16, 19-21). Bu noktada önemli olan, omuz elevasyon hareketine skapulanın koordineli olarak yukarı rotasyon hareketi ile eşlik etmesidir. Omuz elevasyonu esnasında skapulada meydana gelen diğer hareketler ise eksternal rotasyon ve posterior tilttir. Bu hareketleri dışarıdan çıplak gözle gözlemek zor olduğu için genel olarak skapulohumeral ritim kavramı içerisinde bahsedilmez. Ancak bu hareketler de omuz kuşağının sağlığı açısından çok önemlidir.

Skapula, üst ekstremite hareketleri esnasında önemli görevler üstlenir: Omuz hareketleri esnasında glenohumeral eklemdaki uyumun devamını sağlar, RK kasları için stabil bir zemin oluşturur, güçlü bir kuvvet oluşturulmasını ve üst ekstremite ile aksiyal iskelet arasında kuvvet aktarımı yapılmasını, subakromial boşluğun daralmasını önleyerek buradaki yapıların korunmasını sağlar (22-24). Skapulanın bu görevlerini yapabilmesi için, yukarıda bahsedildiği gibi omuz hareketleri ile koordineli olması gerekir. Bu da statik ve dinamik skapular stabilizasyonun optimal olması ile mümkündür. Skapulanın statik postüründe ya da hareket paterninde meydana gelen değişim ve normal skapulohumeral ritmin bozulması, skapular diskinezi / disfonksiyon olarak isimlendirilir (25, 26). Skapular kanatlaşma, skapula kenarlarının belirginleşmesi, omuz elevasyonu esnasında skapulanın kontrolsüz hareketleri gibi farklı durumların hepsi skapular disfonksiyon olarak tanımlanır (24, 26). Skapular disfonksiyon bir tanı olmaktan ziyade klinik bir bozukluktur. Baş üstü sporcuların %61'inde, omuz problemi olan sporcuların ise %67 ile 100'ünde

görülebilmektedir (24, 27). Diğer sporcularda ise %33'e varan oranlarda görülmektedir (27). Skapular disfonksiyon ile omuz yaralanmaları arasındaki ilişkisi konusunda literatürde çelişkili görüşler vardır. Bazı çalışmalar, skapular disfonksiyonun özellikle baş üstü sporcularda önemli bir risk faktörü olduğunu belirtirken (28, 29) bazı çalışmalar ise omuz yaralanmaları üzerine etkisinin bulunmadığını belirtmektedir (30, 31). Literatürün kapsamlı bir şekilde tarandığı sistematik derleme çalışmalarında dahi zıt görüşler mevcuttur (24, 32, 33). Bu durumunun temel nedenleri; skapulunun hareket paterninin toplum ve bireyler arasında önemli farklılıklar göstermesi ve kullanılan ölçüm yöntemlerinin yetersiz olmasıdır (33).

Glenohumeral eklem, omuz kuşağının temel eklemidir ve omuz eklemi denildiğinde bu eklem atıf yapılmaktadır. Glenohumeral eklem, büyük humerus başı ile görece daha küçük ve sığ yapıya sahip olan glenoid fossa arasında meydana gelir. Her ne kadar top-soket tipi bir eklem olarak isimlendirilse de tam olarak bu tanıma uymaz. Eklem yüzeyleri arasındaki büyüklük farkına ek olarak, glenoid fossa tam bir soket yapısında değildir. Glenoid fossanın anterior-posterior yöndeki derinliği ortalama 2,5 mm, superior-inferior yöndeki derinliği ise ortalama 9 mm'dir. Ayrıca, humerus başının anterior-posterior yönündeki genişliği, glenoid fossanın genişliğine oranla 2,3 kat daha fazladır. Bu nedenlerle glenoid fossa, eklem yüzeyleri arasındaki en iyi uyumun olduğu pozisyonda dahi humerus başının en fazla %30'unu kapsayabilir. Sonuç olarak glenohumeral eklemi, golf topu ile bozuk para arasında meydana gelen bir eklem benzetmek daha doğru olur. Eklem yüzeyleri arasındaki bu uyumsuzluk stabiliteyi negatif yönde etkilerken geniş bir hareket açıklığı sağlar (16, 17, 34).

## **2.2. Omuz Eklem Stabilitesi**

Glenohumeral eklem yüzeyleri arasındaki uyumun düşük olması eklem stabilitesini negatif etkiler. Bu nedenle çevre yapıların eklem stabilizasyonundaki rolü, diğer vücut eklemlerine oranla daha fazladır. Glenohumeral eklem stabilizasyonunu sağlayan yapılar pasif ve aktif mekanizmalar olarak sıralanabilir. Pasif mekanizmalar; humerus başının doğal retroversiyonu, eklem kapsülü, glenoid labrum, glenohumeral ligamentler olarak sıralanırken, aktif mekanizmalar ise eklem çevresi kaslardır (özellikle rotator kılıf kasları).

### 2.2.1. Pasif Mekanizmalar

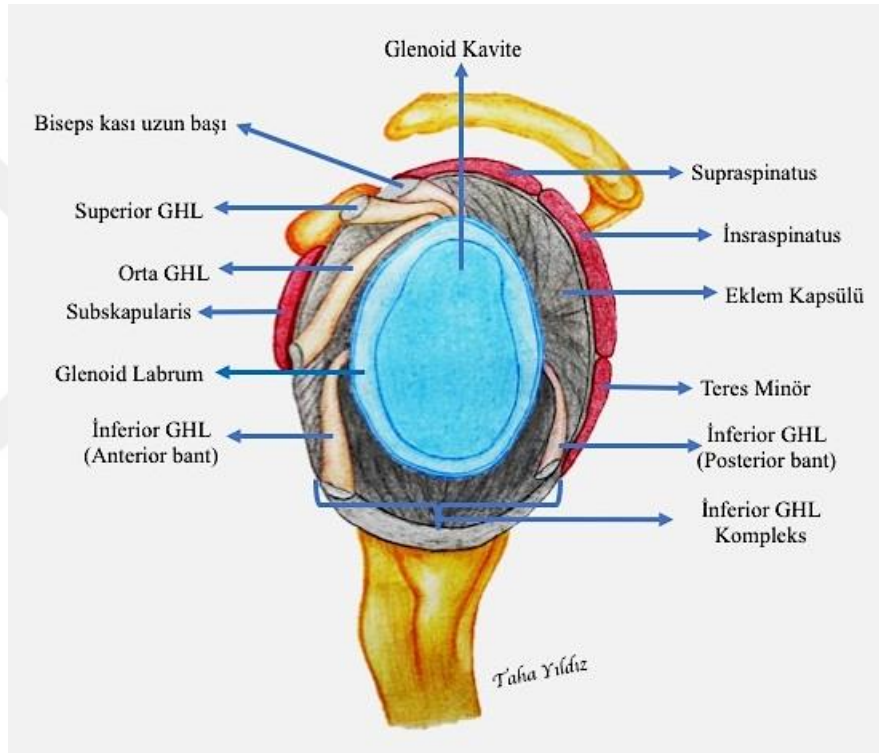
#### *Humerus Başının Retroversiyonu*

Eklem yüzeyleri arasındaki uyumun yetersiz olduğu glenohumeral eklemden, var olan uyumun optimal olması stabilizasyon açısından önemlidir. Skapula, dinlenme pozisyonunda iken toraks üzerinde ortalama 30°-40° internal rotasyon pozisyonundadır. Skapulanın kendine has bu duruşu, skapular düzlem olarak isimlendirilir. Humerus başının glenoid kaviteye tam olarak oturabilmesi için belli bir retroversiyon açısına sahip olması gerekir. Bu sayede eklem yüzeyleri arasındaki temas alanı ve dolayısıyla eklem stabilizasyonu artar. Humerus başındaki bu doğal retroversiyon açısı ortalama 30°'dir. Retroversiyon açısının artması ya da azalması bu temas alanını bozacağı için stabilizasyonu negatif etkiler. Artmış retroversiyon, glenoid kaviteye göre daha posterior yerleşimli bir humerus başının göstergesidir ve posterior instabilite için risk faktörüdür. Azalmış retroversiyon ise glenoid kaviteye göre daha anterior yerleşimli humerus başının göstergesidir ve anterior instabilite için risk faktörüdür. Ayrıca artmış retroversiyon omuz internal rotasyonunda, azalmış retroversiyon ise omuz eksternal rotasyonunda azalmaya yol açar (16, 17, 35).

#### *Glenoid Labrum*

Glenoid labrum, yoğun fibröz doku özelliklerine sahiptir ve belli oranda da fibrokartilaj yapısındadır. Labrum, glenoid kavitenin periferine tutunur ve glenoidi 360° çevreler (**Şekil 2.1**). Glenoid labrum, proksimalde glenoid kavitenin eklem yüzeyine yapışırken distalde ise eklem kapsülü ve ligamentlere tutunur ve bu yapılara yapışma yeri sağlar. Labrumun superior kısmı görece daha gevşek bir şekilde glenoid kaviteye yapışır (diz eklemindeki menisküslere benzer bir tutunma şekli vardır). Bu sayede superior kısmın mobilitesi daha fazladır. İnferiora doğru ise daha sıkı bir şekilde yapışır ve mobilitesi daha düşüktür. Yapışma şekline bağlı olarak, superior labrumun stabilizatör etkisi daha düşükken, inferior labrumun stabilizatör etkisi daha fazladır. Labrumun periferal kısmının kanlanması eklem kapsülü ve ligamentler ile ilişkisinden dolayı içteki kısımlara göre daha fazladır. Ayrıca inferior bölgeleri, superior bölgelerine göre daha fazla kanlanmaya sahiptir (16, 17, 34-36).

Glenoid labrum, omuz eklemin stabilizasyonunda önemli görevler üstlenir. Glenoid kavitenin derinliğini yaklaşık %50 oranında artırır, eklem yüzeyleri arasındaki uyumu artırır ve eklem içi negatif basınca katkı sağlar. Ayrıca, omuz hareketleri esnasında eklem gelen makaslama kuvvetlerini karşılar ve stabilizasyonun devamını sağlar. Bunlara ek olarak, glenohumeral ligamentlere ve eklem kapsülüne tutunma yeri sağlaması da stabilizasyona önemli oranda yardımcı olur. Labrum, ligamentler ve kapsülün, glenoid kaviteye birlikte tutunması sayesinde daha güçlü bir stabilizatör etki meydana gelir (34-37).



**Şekil 2.1.** Glenohumeral eklem yapılarının lateralden görünüşü (Humerus başı çıkartılmış)

### *Eklem Kapsülü*

Glenohumeral eklem kapsülü, yoğun konnektif doku özellikleri gösteren bir yapıya sahiptir. (Şekil 2.1). Kapsülün toplam alanı, humerus başının toplam alanının ortalama iki katıdır ve eklem gevşek-paket pozisyonunda humerus başının, glenoid üzerinde ortalama 2,5 cm yer değiştirmesine olanak sağlar. Bu gevşek özelliği sayesinde omuz ekleminin geniş bir hareket açıklığına sahip olmasına olanak

sağlarken eklem sağladığı stabilizatör etki yetersiz kalır. Stabilizasyondaki bu yetersizlik, çevre ligamentlerin ve kasların desteği ile giderilir (17, 38).

Eklem kapsülündeki gerilim ve sağladığı stabilizasyon etkisi, omuz eklem pozisyonuna göre değişiklik gösterir. Dinlenme pozisyonunda (addüksiyon ve hafif internal rotasyon) eklem kapsülünün superioru gerginken inferior ve anterior kısımları gevşektir. Omuz abduksiyonu ve eksternal rotasyonu ile birlikte anterior-inferior kapsüldeki gerilim artar ve en önemli statik stabilizatör haline gelir (35, 39). Eklem kapsülünün bir diğer önemli görevi ise, eklem içi negatif basınç yaratarak vakum etkisiyle stabilizasyona yardımcı olur (34).

### *Glenohumeral ligamentler*

Omuz eklemindeki yetersiz uyum ve gevşek eklem kapsülü önemli bir stabilizasyon kaybına yol açar. Her ne kadar bunu kompanse etmek için özelleşmiş labrum yapısı bulunsa da tek başına yeterli değildir. Glenohumeral ligamentler, omuz eklem stabilizasyonuna destek olan diğer yapılardır. Eklem kapsülünde gerilim oluşturarak bu yapıya destek olurlar ve kapsül ile birlikte labruma yapışarak, toplu olarak daha güçlü bir stabilizatör etki oluştururlar. Ayrıca eklem içi negatif basıncı da artırırlar (16, 34).

Glenohumeral ligamentler ilk defa 1829 yılında tanımlanmış olsalar da detaylı anatomileri konusunda hala kesin bir ortak görüş yoktur. Bunun nedeni ise, kişiler arasında çok fazla varyasyon göstermesidir (40). Glenohumeral ligamentleri superior, orta ve inferior olarak ayırmak mümkündür. Korakohumeral ligament de eklem stabilizasyonunda görev aldığı için bu gruba dahil edilebilir. Eklem hareket derecesine göre ligamentlerin sağladığı stabilizasyon da değişir. Dinlenme pozisyonunda genel olarak (superior hariç) gevşek olan ligamentler eklem hareketi ile birlikte gerilmeye başlar. Ancak eklem hareket açıklığı boyunca tüm ligamentler gergin değildir. Farklı açılarda farklı ligamentlerde gerilim meydana gelir ve eklem stabilizasyonunda görev alır (17, 40).

*Superior Glenohumeral Ligament:* Yapılan çalışmalar ligamentin, supraglenoid tüberkülün anteriorundan orjin aldığını ve humerusun küçük tüberkülüne tutunduğunu belirtmektedir (**Şekil 2.1**). Ligament, omuz adduksiyonda

(kol gövde yanında) iken gerilir. Gerilim sayesinde humerus başının anormal inferior translasyonuna ve anterior-posterior translasyonuna engel olur (16, 34).

*Orta Glenohumeral Ligament:* Superior glenohumeral ligamentin inferiorundan, labrumun antero-superiorundan başlayan ligament, distalde eklem kapsülü ve subskapularis tendonunun lifleri ile karışarak küçük tüberkülün hemen üst kısmına tutunur (**Şekil 2.1**). Omuz ekleminin 30°-60° arasındaki abduksiyonunda primer anterior stabilizatör olarak görev yapar. Ayrıca bu açılarda, omuz eksternal rotasyonunu limitleyen temel yapıdır (16, 34).

*Inferior Glenohumeral Ligament:* Inferior glenohumeral ligament, omuz ekleminin en çok tanımlanan ligamentidir. Anterior, inferior (aksillar kese) ve posterior bölümden oluştuğu için inferior glenohumeral ligament kompleks (IGHLK) ismi ile de tanımlanır (**Şekil 2.1**). Anterior bölümü; proksimalde glenoidin saat yönüne göre 2-4 arasından orjin alır ve distalde humerusun cerrahi boynuna tutunur. Posterior bölümü, glenoidin saat yönüne göre 7-9 arasından orjin alır ve distalde humerus boynunun posterior kısmına uzanır. Anterior ve posterior bölümlerin arasında aksillar kese olarak da adlandırılan inferior bölümü bulunur. Aksillar kese, glenoidden başlar ve humerus boynunun inferioruna tutunur (17, 41).

IGHLK, omuz ekleminin 45° üzerindeki abduksiyon açılarında gerilmeye başlar. 90° omuz abduksiyonunda aksillar kese gergin hale gelir ve hamak gibi görev yaparak humerus başının inferior yönde anormal translasyonuna engel olur. 90° abduksiyon pozisyonunda gerçekleşen eksternal rotasyon hareketinde ise IGHLK'nin anterior bölümü en gergin olduğu pozisyonudadır ve omuz ekleminin primer stabilizatörü (özellikle anterior stabilizatör) haline gelir. IGHLK'nin anterior bölümü, tüm glenohumeral ligamentler arasında en kalın ve en güçlüsüdür. Bu nedenle yaralanması durumunda instabilite meydana gelmesi kaçınılmazdır. Ligamentin posterior parçası, anteriorun aksine fleksiyon ve internal rotasyon hareketi ile gerilir. Omuz elevasyonu ile birlikte yapılan internal rotasyon hareketinde, anormal posterior translasyonu engelleyen primer yapıdır (16, 41).

*Korakohumeral Ligament:* Omuz eklem stabilizasyonunda görev alan bir diğer ligamenttir. Korakoid çıkıntından orjin alarak distale doğru ilerler. Distaldeki tutunma şeklinden dolayı sanki 2 parçadan oluşuyormuş görüntüsü verebilir. Üst kısmı superior kapsül ve suprapinatus tendonu ile birleşerek büyük tüberkülün

anterioruna tutunur. Alt kısmı ise subskapularis kası ile birleşerek küçük tüberküle tutunur. Ligament, distal tutunma yerlerinin yakınında tünel yapısı oluşturur ve bu tünelin içinden biceps kasının uzun başı geçer. Kol gövde yanında ve abduksiyonda iken inferior translasyonu engeller. Ayrıca eksternal rotasyon hareketi ile birlikte gerilerek anterior stabilizasyona yardım eder (17, 34).

### *Rotator İnterval*

Rotator interval, superiorda supraspinatus, inferiorda subskapularis ve medialde korakoid çıkıntı tarafından çevrilen üçgen şeklindeki bölgeye verilen isimdir. Bu bölgede eklem kapsülü, korakohumeral ligament, superior glenohumeral ligament ve biceps kasının uzun başı bulunur. Rotator intervaldeki eklem kapsülü diğer bölgeler ile kıyaslandığında daha incedir. Ayrıca RK kasları da bu bölgedeki kapsülü desteklemez. Bu negatif yönler, korakohumeral ve superior glenohumeral ligamentler ile biceps kasının uzun başı sayesinde minimuma indirilir. Ancak yine de görece daha zayıftır ve anterior omuz instabilitelerinin önemli bir kısmı bu bölgede meydana gelir (16, 35).

Görece zayıf bir yapıda olan rotator interval, omuz eklem stabilizasyonunda önemli roller üstlenir. Humerus başının anormal posterior ve inferior translasyonunu engeller. Yapılan çalışmalar, rotator intervalin diseksiyonu sonucunda humerus başının translasyonunun önemli oranda arttığını ve buna bağlı olarak omuz eklem hareket açıklığında büyük artış olduğunu belirtmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında, rotator intervalin eklem stabilizasyonunda oynadığı rol daha net anlaşılabilir. Ancak bu bölgede meydana gelen yaralanmalar da eklem stabilizasyonunu önemli oranda bozabilir. Rotator interval yaralanmalarının, primer olarak omuz internal rotasyonunda inferior yönlü instabiliteye neden olacağı düşünülmektedir. Omuz eksternal rotasyonu esnasında ise korakohumeral ligamentin, oluşabilecek instabiliteyi belli oranda kompanse edebileceği düşünülmektedir (34, 42).

### **2.2.2. Aktif Mekanizmalar**

Glenohumeral eklem yüzeyleri arasındaki yetersiz uyum mobilitenin korunması açısından önemlidir. Ayrıca eklem kapsülü de geniş hareket açıklığına izin vermek adına gevşek bir yapıdadır. Eklemi çevreleyen diğer statik yapılar da

eklem hareketinde limitasyona neden olmaksızın stabiliteye katkı sağlar. Ancak yüksek hareket açıklığına sahip olan eklemlerde mobilite, stabiliteden önce gelir. Stabilizasyonu yetersiz olan eklemler ise yaralanmalara daha açıktır. Bu nedenle, glenohumeral eklemlerde stabilitenin korunması için dinamik yapılara daha fazla ihtiyaç vardır. Eklem çevresi dinamik yapıları RK kasları ve diğer kas grupları olarak sınıflamak mümkündür (16).

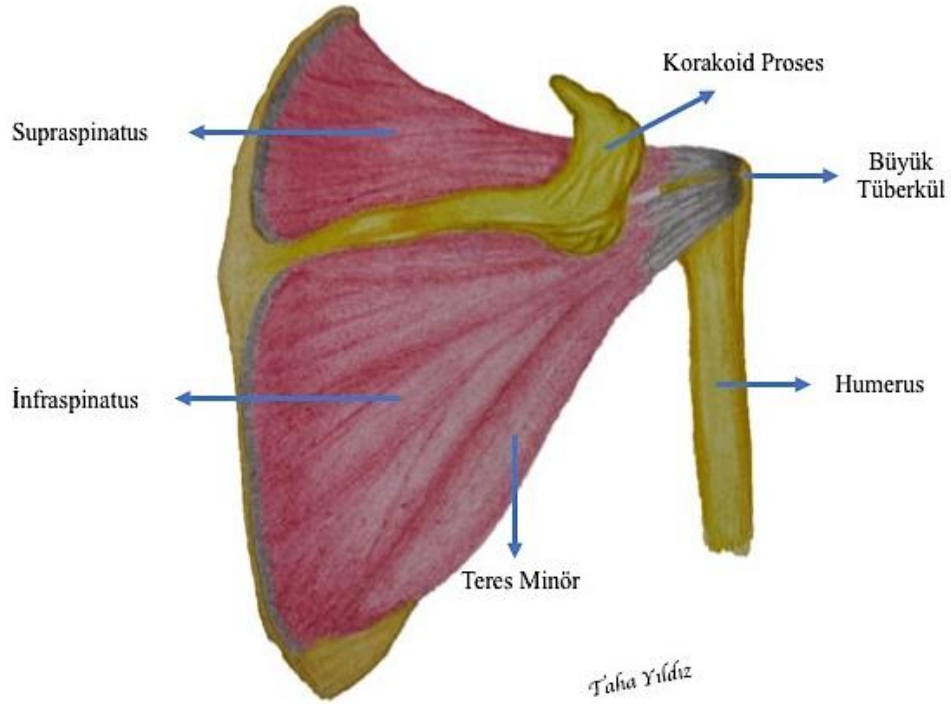
### *Rotator Kılıf Kasları*

Glenohumeral eklem stabilitesinin devamlılığında dinamik yapıların önemi büyüktür. Dinamik yapıların en önemlileri ise RK kaslarıdır. Bu kaslar eklemi anterior, posterior ve superior yönden çevreleyerek stabilizasyonuna yardım eder (**Şekil 2.1 ve 2.2**). RK kaslarının anatomik yapıları ve omuz eklemi dinamik hareketlerdeki görevleri aşağıdaki gibidir.

*Supraspinatus:* Rotator kılıf kaslarının superior yerleşimli olanıdır. Skapulanın fossa supraspinatusundan başlar ve glenohumeral eklemi superiorundan katederek, humerusun büyük tüberkülüne tutunur. İnnervasyonu supraskapular sinir tarafından sağlanır. Glenohumeral eklem abduksiyon yaptırır ve eklem pozisyonuna göre internal ya da eksternal rotasyona yardım eder (**Şekil 2.2**).

*Infraspinatus ve Teres Minör:* Skapulanın fossa infraspinatusundan başlayan bu kaslar, humerusun büyük tüberkülünün posterioruna yapışır. Her iki kas da glenohumeral eklemi eksternal rotasyon hareketinden sorumludur. İki kas da eklemi posteriorunda yer almasına ve aynı hareketten sorumlu olmasına rağmen infraspinatus kası supraskapular sinir tarafından, teres minör kası ise aksillar sinir tarafından innerve edilir (**Şekil 2.2**).

*Subskapularis:* Skapulanın anterior duvarında yer alan ve fossa subskapularisi dolduran kas, distalde humerusun küçük tüberkülüne tutunur. Rotator kılıf kaslarının en büyük ve en güçlüsüdür. İnnervasyonu subskapular sinir tarafından yapılır. Omuz adduksiyonunda ve internal rotasyonunda görev alır. Ayrıca distaldeki tutunma yerinin altından biceps kasının uzun başı geçer. Böylece biceps uzun başının stabilizasyonuna da yardım eder (**Şekil 2.2**).



**Şekil 2.2.** Rotator kılıf kasları

RK kasları, omuz eklemine dinamik stabilizasyonunu sağlayan temel yapılardır. Bu kaslar, distaldeki yapışma yerlerine eklem kapsülü ile birleşerek tutunurlar. Bu sayede, kaslarda meydana gelen tonus artışı (gerilim veya kasılma) eklem kapsülüne aktarılır ve kapsülün gerilimi artar. RK kasları, eklem kapsülü ile olan ilişkileri sayesinde omuz eklem hareketleri esnasında humerus başının translasyonunu önemli oranda kısıtlarlar. Yapılan çalışmalar, RK kaslarının stabilizatör etkilerinin, eklem çevresi diğer kas gruplarının toplamından daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. RK kasları ve eklem kapsülü arasındaki bu ilişki, yalnızca glenohumeral ekleme özel bir durumdur. Vücudun diğer bölgelerinde, eklem çevresi kaslar ve eklem kapsülü arasında böyle bir ilişki gözlenmez (16, 17, 43).

Eklem kapsülü ile arasındaki ilişkiye ek olarak, RK kaslarının diğer özellikleri de eklem stabilizasyonundaki rollerini açıklar. RK kaslarının kuvvet hatları incelendiğinde, ürettikleri kuvvetin bir kısmını hareket için harcarken önemli kısmını da humerus başını glenoid kaviteye komprese etmeye harcadıkları görülür. İnfraspinatus, subskapularis ve teres minör kasları kompresyona ek olarak, omuz

elevasyonu esnasında humerus başını inferior yönde çekerler. Böylece deltoid kasından kaynaklanan humerus başının superior yönlü translasyon hareketinin önüne geçilir. Supraspinatus kası ise diğer üç kasta farklı olarak humerus başını superiordan kat eder. Bu nedenle elevasyon hareketinin erken safhasında humerus başına superior yönlü kayma momenti uygulansa da, bu moment stabilizatör etkisinin yanında ikinci planda kalır. Supraspinatus kasının neredeyse horizontal olan kuvvet hattı, kasıldığı zaman humerus başını güçlü bir şekilde glenoid kaviteye komprese eder. Ayrıca elevasyon esnasında humerus başının superiorunda bir ayraç ve kısıtlayıcı olarak görev yapar. Omuz elevasyonu esnasında, deltoid kası tarafından ortaya çıkarılan, humerus başının anormal superior yönlü kayma hareketine engel olur (10, 16, 17).

RK kasları, omuz hareketlerine aktif olarak katılmadıklarında dahi stabilizatör etkilerine devam eder. Örneğin eksternal rotasyon hareketi esnasında her ne kadar subskapularis kası pasif de olsa, üzerinde oluşan gerilimi eklem kapsülüne aktararak eklem anterior stabilizasyonuna katkı sağlar. Ayrıca omuz hareketleri esnasında RK kasları arasında ko-kontraksiyon meydana gelir ve stabilizatör etkinin daha fazla olmasını sağlar (10). RK kasları, tüm bu stabilizatör görevlerini yapabilmeleri için doğru bir aktivasyon paternine sahip olmaları gerekir. Yapılan çalışmalar sonucunda, RK kaslarının omuz hareketleri esnasında büyük kas gruplarına oranla daha erken aktive olarak eklem stabilizasyonunu sağladıklarını ortaya konmuştur (9). Yukarıda bahsedilen nedenlerle, RK kaslarının sağlıklı olması (yeterli kuvvet ve nöromusküler kontrolünün olması) omuz eklem stabilizasyonunun temel parametrelerinden biridir. RK kaslarında %50 oranında bir kuvvet kaybı, humerus başının glenoid kavite üzerindeki yer değiştirme miktarını neredeyse aynı oranda artırır (9, 10, 16).

#### *Biceps Kası Uzun Başı*

Biceps kasının uzun başı, humerusun anteriorunda seyrederek ve bisipital oluk içerisinde ilerler. Tendon, supraspinatus ve subskapularis arasındaki boşluktan eklem içerisine girer ve glenoid kavitenin superiorunda bulunan, tüberkülüm supraglenoidale'ye tutunur. Proksimaldeki tutunma yerinde çoğunlukla superior labrum ile de ilişki halindedir. Rotator interval ile olan komşuluğu ve eklemi anterior ve superiordan katetmesi sonucunda eklem stabilizasyonunda görev alır. Anatomik

yapısı sayesinde, humerus başının anormal superior ve anterior hareketlerine engel olur. Ancak biartiküler bir kas olması nedeniyle stabilizatör etkisi dirsek eklemi pozisyonuna göre değişiklik gösterir. Ayrıca, proksimalde superior labrum ile olan ilişkisi sayesinde aktivasyonu labrumun gerginliğini artırır. Böylece superior ve orta glenohumeral ligamentlerde de gerilim meydana gelir ve eklemdaki stabilizasyona yardımcı olur. Hem glenohumeral eklem stabilizasyondaki rolü hem de labrum ile olan ilişkisinden dolayı RK kaslarından sonra ikincil stabilizatör olarak düşünülür. RK kaslarında meydana gelen problemler (yırtık, tendinopati vb.) sonucunda biceps kası uzun başında kalınlaşma meydana gelebilir (17, 44, 45).

### *Deltoid Kası*

Deltoid kası, omuz eklemine en yüzeysel bölümünde bulunur ve omuz bölgesinin şeklini oluşturur. Anterior, orta ve posterior olmak üzere üç parçadan meydana gelen kas, lateral klavikula, akromion ve spina skapulanın lateralinden orijin alır ve distalde tüberositas deltoideausa tutunur. Omuz eklemine abduksiyon hareketini primer olarak yaptıran kاستır. Ayrıca anterior parçası fleksiyonun primer kasıdır. Posterior parçası ise ekstansiyon ve eksternal rotasyonda görev alır. Deltoid kasının her ne kadar hareket ettirici özelliği ön plana çıksa ve humerus başına önemli kayma momenti uygulasa da belirli pozisyonlarda eklem stabilizasyonuna da yardım eder. Omuz abduksiyonunun orta derecelerinde deltoid kasının kuvvet hattı humerus başını glenoid kaviteye doğru komprese eder ve stabilizasyonuna yardım eder. Fleksiyon hareketi esnasında ise, deltoid kasının momenti eklemda anormal translasyon hareketleri uygulamaya yöneliktir. Sonuç olarak bakıldığında, deltoid kası her ne kadar primer olarak omuz hareketlerinde görev alsa da stabilizatör etkileri de vardır (9, 17, 46).

### **2.3. Omuz Eklem İnstabiliteleri**

Glenohumeral eklemine üç düzlemde geniş hareket açıklığına izin veren anatomik ve biyomekanik yapısı, onu yaralanmalara karşı açık hale getirir. Eklem stabilizasyonunu sağlayan statik ya da dinamik yapılarda problem olması, zaten yetersiz olan eklem stabilizasyonunu direk olarak etkiler ve instabiliteye yol açar. Bu nedenle vücutta instabilitenin en fazla gözlemlendiği yer omuz eklemidir. Omuz eklem

instabilitesi, spor yaralanmaları içerisinde de önemli yer tutar. Genel popülasyonun %2'sinde hayatın bir noktasında omuz eklem instabilitesinin meydana geldiği gözlenmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda, yaralanma insidansının 100.000 kişide 23,1 ile 23,9 arasında değiştiğini belirtmektedir (1). Özellikle 30 yaş altında ve yüksek şiddetli spor yapanlarda bu oran 100.000 kişide 98.3'e kadar çıkabilir (1, 2). Erkeklerde görüme sıklığı ise kadınlara oranla ortalama 2,5 kat daha fazladır (47).

Omuz eklem instabiliteleri; oluşum nedeni (travmatik veya travmatik olmayan), instabilite yönü (anterior, posterior veya çok yönlü) ve sıklığına (bir defa veya tekrarlı) göre sınıflandırılabilir. Ayrıca, yapısal (rotator kılıf kasları, kapsulolabral kompleks) veya yapısal olmayan (santral veya periferik sinir sistemi) nedenlere göre de sınıflandırmak mümkündür. Meydana gelen instabilitelerin büyük çoğunluğu (%95) travma sonucunda gelişir. Oluşum yönüne göre ise yaklaşık %98'ini anterior omuz instabiliteleri oluşturur (2, 48, 49).

Anterior omuz instabiliteleri, en sık karşılaşılan omuz instabilitesi şeklidir. Abduksiyondaki omzun ani ve zorlayıcı şekilde eksternal rotasyonu (açık kol üzerine düşme vb.) sonucunda humerus başında anormal anterior translasyon hareketi meydana gelir. Meydana gelen bu hareketi labrumun ve diğer yumuşak dokuların karşılaması gerekir. Ancak oluşan hareketin şiddetinin yüksek olması durumunda humerus başı, kapsülolabral kompleksi glenoidden ayırarak disloke olur. Anterior omuz dislokasyonu esnasında labrum ile birlikte inferior glenohumeral ligamentin anterior parçasında da avulsiyon meydana gelebilir. Bu durum, Bankart Lezyonu (antero-inferior kapsülolabral kompleksin glenoidden ayrılması) olarak isimlendirilir ve anterior omuz instabilitelerinin en sık karşılaşılan formudur. Bankart lezyonu, çoğunlukla ilk dislokasyonu takiben ortaya çıkan bir durumdur (50).

Anterior omuz dislokasyonlarının en sık karşılan formu Bankart lezyonu olsa da bu duruma ek patolojiler de görülebilir. Bankart lezyonuna eşlik eden en önemli ek patolojilerden biri biceps kası uzun başının tutunma yerinde görülen, superior labrum anterior posterior (SLAP) lezyonudur. Bankart lezyonlarına %20 ile %57 oranında SLAP lezyonunun da eşlik ettiği tespit edilmiştir (51). Bankart lezyonuna eşlik eden bir diğer patoloji ise glenoidden kemik fragmanının ayrılmasıdır. Meydana gelen dislokasyon esnasında kapsülolabral kompleks glenoidden ayrılırken, küçük kemik fragmanının avulsiyonu da meydana gelebilir. Bu durum Kemik-Bankart

olarak isimlendirilir (50). Bunlara ek olarak, eklemde meydana gelen dislokasyon sonrasında humerus başının postero-superioru, glenoidin anterioruna çarpabilir. Bunun sonucunda humerus başının bu bölgesinde kemik kaybı meydana gelir. “*Hill-Sachs*” lezyonu olarak isimlendirilen bu durum, travma ile birlikte değil travmanın hemen ardından gözlenen bir tablodur ve omuz dislokasyonlarının %40 ile %90’ında meydana gelir. *Hill-Sachs* lezyonlarında önemli olan humerus başında meydana gelen defektin büyüklüğüdür. Humerus başı büyüklüğüne oranla %20’den daha küçük defektler, tekrarlı dislokasyonlara neden olmazlar. Küçük (*on-track* veya *non-engaging*) *Hill-Sachs* lezyonları olarak isimlendirilen bu durumda klinik olarak herhangi bir işleme gerek yoktur. Ancak %40 ve üzerinde defekt olması durumunda, omuz hareketleri esnasında glenoidin kenarı humerus başındaki bu defekt ile temas eder ve tekrarlı dislokasyonlara neden olur (özellikle abduksiyonda eksternal rotasyon hareketi esnasında). Bu lezyon tipi ise geniş (*off-track* veya *engaging*) *Hill-Sachs* lezyonu olarak isimlendirilir ve cerrahi müdahale gerekir. %20 ile %40 arasındaki humerus başı defektlerinde ise direkt olarak küçük veya geniş *Hill-Sachs* lezyonu olduğunu söylemek mümkün değildir. Bu durumda hasta kliniğe de göre karar verilerek cerrahi müdahale yapılır ya da yapılmaz (47, 52).

Bankart lezyonunda, kapsülolabral kompleksin glenoidden avulsiyonu gerçekleşse de, bu durum her zaman söz konusu değildir. Kapsülolabral kompleksin avulsiyona uğradığı ancak glenoidin periostunda bir yırtılmanın olmadığı ve labral kompleks ile birlikte kemikten ayrıldığı (ALPSA lezyonu) durum oluşabilir. Bu durum omuz anterior dislokasyonlarının %7 ile %39’unda gözlenebilir. ALPSA lezyonlarında, tam olarak serbestleşmeyen kapsülolabral kompleks medialize olur ve inferiora doğru kayar. Her ne kadar Bankart lezyonu ile aynı semptomları gösterse de tekrarlı dislokasyon riski daha fazladır ve cerrahi tedavi sonrası başarı şansı da Bankart lezyonuna göre daha düşüktür (53, 54). Son olarak, omuz dislokasyonu sonrasında patoloji her zaman proksimal bölgede (glenoid ve çevresinde) olmayabilir. Bazı vakalarda glenohumeral ligamentlerin humerus başından ayrılması da söz konusudur. HAGL lezyonu (humeral avulsion of the glenohumeral ligaments) olarak isimlendirilen bu patoloji, izole olarak görülmekle birlikte Bankart lezyonuna da eşlik edebilir. Tedavide gözden kaçması durumunda ise, tekrarlı instabilitelere yol açabilir (55). Tüm bu patolojilere ek olarak bazı vakalarda omuz dislokasyonu ile

birlikte rotator kılıfta yırtık görülebilir (özellikle 40 yaşın üzerindeki bireylerde meydana gelen dislokasyonlarda rotator kılıf yırtıkları, labral yırtıklara oranla daha fazla görülebilir). Omuz instabilitesine eşlik eden bir diğer problem ise glenoid kavitede kemik erezyonudur. Özellikle tekrarlı omuz dislokasyonları sonucunda glenoid kavitede kemik kaybı oluşabilir (54, 56). Bu durum da, tekrarlı omuz instabilitelere yol açan diğer faktördür.

### **2.3.1. Omuz İnstabilitesi Sonrası Oluşan Semptomlar**

Omuz instabilitesi olan bireylerde temel semptom, günlük hayatta veya spor aktiviteleri esnasında omuz eklemindeki instabilitedir (özellikle belli açılarda instabilite daha belirgindir). Ayrıca tekrarlı dislokasyon/instabilite oluşma korkusu da bireylerin bir diğer ana şikayetidir. Her ne kadar instabiliteye ağrı eşlik etmese de, tekrarlı dislokasyon yaşayan bireylerde kemik ve yumuşak doku harabiyetine bağlı olarak ağrı oluşabilir. Bu durumda, bireylerdeki hareket korkusu daha belirgin hale gelir. Son olarak, akut dislokasyon sonrası bireylerin eklem hareket açıklığında kısıtlanma meydana gelebilir. Tüm bunların sonucunda, bireylerin günlük yaşam aktiviteleri ve sportif faaliyetleri negatif yönde etkilenir (57, 58).

### **2.3.2. Omuz İnstabilitesi Sonrası Değerlendirme**

Değerlendirmede demografik bilgiler ve detaylı hikâyenin alınması önemlidir. Hikâyede; ilk dislokasyonun ne zaman ve nasıl olduğu (travmaya bağlı olup olmadığı, travma ise nasıl bir travma olduğu) ve geçen süre içerisinde tekrarlı dislokasyonların meydana gelip gelmediği kaydedilmelidir. Bu süreç zarfında herhangi bir tedavi alıp almadığı da sorgulanmalıdır. Ardından, bireylerin şikayetleri/semptomları ve semptomların hangi hareketler esnasında meydana geldiği ve hangi hareketler esnasında zorluk yaşadıkları detaylı olarak kaydedilmelidir. Son olarak bireylerin aktivite düzeylerinin ne olduğu ve tedaviden beklentileri sorgulanmalıdır (57, 58).

Detaylı hikâye alınımından sonra fiziksel muayeneye geçilir. Öncelikle gözlemsel olarak bireyin postürü, skapular diskinezi varlığı, atrofi olup olmadığı ve her iki omuz arasındaki farklılıklar değerlendirilmelidir. Ardından belirli noktalar (büyük tüberkül, biceps kası uzun başı, akromioklavikular eklem vb.) palpe edilerek

bu bölgelerdeki hassasiyet varlığı değerlendirilmelidir. Hastanın eklem hareket açıklığı aktif ve pasif olarak değerlendirilmez. Omuz instabilitesi olan bireylerde eklem hareket açıklığında kısıtlılık beklenmez. Ancak akut durumlarda, ağrı ve inflamasyona bağlı olarak hareket açıklığında azalma görülebilir. Ayrıca bireyler korku ve endişe duydukları için eksternal rotasyon hareketinin son derecelerine izin vermeyebilirler. Fizik muayenenin son aşamasında omuz eklem çevresi kas kuvveti değerlendirilmelidir. Bu bireylerde, özellikle RK kas kuvveti önemlidir ve öncelikli olarak değerlendirilmez. İnstabilite olan bireylerde RK kas kuvvetinde azalma meydana gelebileceği gibi özellikle 40 yaş üstü bireylerde RK yaralanmaları ve buna bağlı ağrı oluşabilir. Ayrıca biceps ve deltoid gibi diğer omuz çevresi kaslarının da kuvveti değerlendirilmelidir (57, 58).

Değerlendirmenin son aşamasını probleme özel testler oluşturur. Omuz instabilitesi varlığından şüphelenilen bireylerde, instabiliteyi ortaya çıkarmak amacıyla bir dizi provokatif test kullanılabilir. Omuz instabilitesini açığa çıkarmak amacıyla en sık olarak kullanılan testler; korku/endişe ve rahatlama testi, *load-shift* testi ve *sulkus* işaretidir.

*Korku/endişe ve Rahatlama Testi:* Anterior omuz instabilitesini değerlendirmek amacıyla en sık kullanılan testtir (57).

*Load-Shift Testi:* Anterior ve posterior yönlü instabiliteyi değerlendirmek amacıyla kullanılır (59).

*Sulkus İşareti:* Omuz ekleminde inferior yönlü laksiteyi değerlendirmek amacıyla kullanılır (57, 60).

Son olarak, omuz instabilitesi olan bireylerin, fonksiyonlarını kendilerinin değerlendirmesi istenmelidir. Bu amaçla geçerli ve güvenilir olarak kabul gören anket / skorlamalardan faydalanılabilir. Omuz instabilitesi olan bireylerde, fonksiyonu değerlendirmek için kullanılan anketlerin en sık kullanılanı ve instabiliteye spesifik olanı *Western Ontario Shoulder Instability Index* (WOSI)'dir. Bunun yanında omuz fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla Amerikan Omuz ve Dirsek Cerrahları (ASES) skoru ve bireylerin hareket korkusunu değerlendirmek amacıyla, TAMPA Kinezyofobi Ölçeği geçerli ve güvenilir anketler olarak kullanılmaktadır (61, 62).

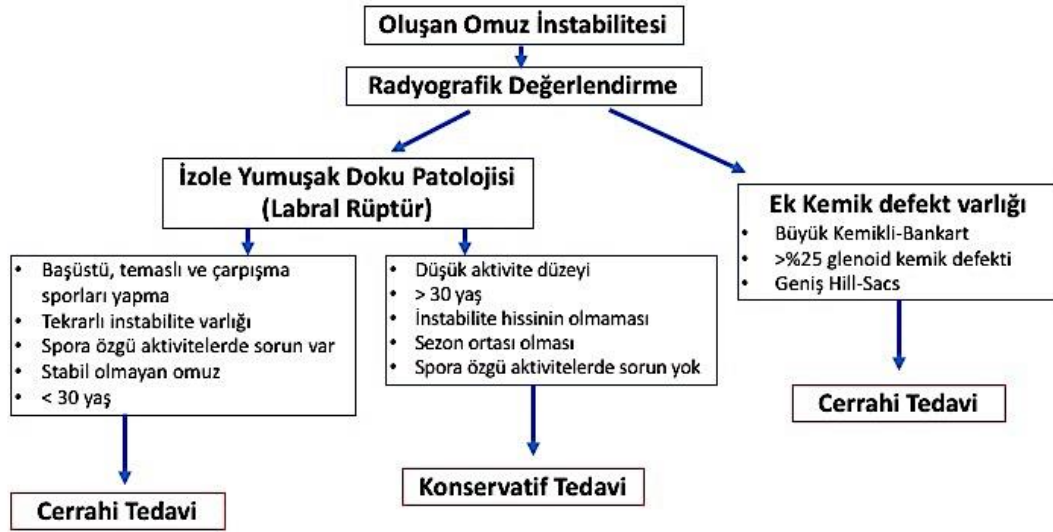
### 2.3.3. Anterior Omuz İnstabilitesi Sonrası Tedavi Seçenekleri

Omuz instabilitesi her ne kadar sporcularda sık karşılaşılan bir problem olsa da problemin etyolojisi, eşlik eden patolojiler, prognozu ve semptomları tam olarak anlaşılmış değildir ve bireyler arasında farklılık gösterir. Bu durum tedavi algoritmasının da bireyler arasında farklar yaratmasına neden olur. Omuz instabilite sonrası konservatif ve cerrahi tedavi seçenekleri mevcuttur. Ancak, özellikle erken dönemde hangi tedavi seçeneğinin ilk olarak uygulanacağı, hangi durumlarda konservatif ve hangi durumlarda cerrahi tedavinin seçileceği kesin çizgiler ile belirlenmiş değildir (63).

Özellikle genç bireylerde, ilk omuz dislokasyonları büyük oranda kapsülolabral kompleksin rüptürü (Bankart lezyonu) ile sonuçlanır. Omuz ekleminin temel statik stabilizatörlerinin (labrum, ligament ve kapsül) glenoidden avulsiyonu ile karakterize bu durum, tekrarlı instabiliteye yol açabilir. Özellikle genç (<30) ve yüksek şiddetli spor yapan bireyler ciddi risk altındadır. Bu bireylerde konservatif tedavinin başarı şansı şansı azdır ve spora dönüş oranı da düşüktür (64). Dickens ve ark.'larının (65) baş üstü sporcularda yaptıkları çalışmada; sezon içinde meydana gelen omuz dislokasyonları sonrası konservatif tedavi ile yalnızca %27'lik bir kesimin tekrar spora döndüğü görülmüştür. Geri kalan bireyler ise ya spora hiç dönememişler ya da döndükten sonra tekrarlı instabilite yaşamışlardır. Yüksek şiddetli aktivite yapanlarda ve genç bireylerde, birinci dislokasyondan sonra tekrarlı dislokasyonların görülme riski %75 ile %100 arasında değişir (65). Bu bireylerde cerrahi tamirin geciktirilmesi glenoid kavitede kemik erzyonu, labral komplekste doku kalitesinin düşmesi, eklem yüzeyleri arasındaki kıkırdakta hasar ve kronik ağrı gibi problemlere yol açabilir (66). Geciken cerrahi tamire bağlı ortaya çıkan bu ek patolojiler, daha rijit bir cerrahi tamir yapılmasına neden olabilir ve yapılan tedavinin de başarı şansını düşürür (67, 68). Bu nedenlerle, özellikle son yıllarda ilk dislokasyon sonrası (kapsülolabral komplekste rüptür varsa) erken cerrahi tamirin yapılması önerilmektedir (64, 67, 69). Bunlara ek olarak, bizim klinik gözlemlerimiz doğrultusunda; geç cerrahi yapılan ve tekrarlı omuz dislokasyonu yaşayan bireylerde yeniden çıkma korkusunun da daha fazla olduğunu ve yeniden spora dönüşü negatif etkilediğini düşünmekteyiz.

Genç ve yüksek şiddetli spor yapan bireylerde erken cerrahi tamir önerilmekle birlikte, her hastada cerrahi tedavinin yapılması gereksiz bir prosedürdür. Bazı bireylerde, kapsülolabral komplekste rüptür oluşsa da bireyler instabilite gözlenmez. Ayrıca, dislokasyonların tümünde kapsülolabral komplekste rüptür meydana gelmez. Özellikle ileri yaş grubunda eklem kapsülünün elongasyonu (plastik deformasyon) daha çok görülür. Oluşan rüptürün RK kaslarında meydana gelme ihtimali daha fazladır. Düşük şiddetli spor yapılması da erken cerrahi tamirin gereksiz olabileceği bir diğer durumdur. Tüm bu nedenlerle, omuz instabilitesi yaşayan bireylerde tedavi seçeneği belirlenirken kapsamlı bir değerlendirmenin yapılması gereklidir (50, 63).

Sonuç olarak bakıldığında, ilk dislokasyon sonrasında cerrahi ya da konservatif tedavi seçeneklerini belirlerken bir dizi sorgulamanın/testlerin yapılması ve belirli bir algoritmaya göre tedavi seçeneğinin belirlenmesi gereklidir. Tedavi seçeneğinin belirlenmesinde; dislokasyon sonucu labrâl komplekste rüptür olup-olmadığı, bireyin yaşı, yaptığı sporun cinsi ve şiddeti, glenoid veya humerus başında kemik lezyonu varlığı, instabilite hissinin olup-olmaması faktörlerine bağlı olarak değişir. Eklem kapsülünde deformasyonun olduğu (rüptür olmadan), orta ve ileri yaş grubunda, instabilite hissinin olmadığı ya da az olduğu ve düşük şiddetli spor yapanlarda öncelikle konservatif tedavi denenmelidir. Bu durumun tersine, yüksek şiddetli spor yapanlarda, kapsülolabral komplekste rüptürün olduğu, bireyin omzunu unstable hissettiği ve kemik lezyonunun (geniş *Hill-Sacs*, glenoid kemik erazyonu vb.) olduğu durumlarda konservatif tedavinin başarısız olduğu gözlenmiştir. Bu bireylerde cerrahi tedavinin öncelikli olarak tercih edilmesi gerekir (69-71).



**Şekil 2.3.** Omuz instabilitesi sonrası tedavi algoritması

### *Konservatif Tedavi*

Konservatif tedavinin amacı; akut dönemde eklemi tekrarlı dislokasyonlara ve ikincil yaralanmalara karşı korumak, subakut ve kronik dönemde ise kısıtlılık oluşmuş ise eklem hareket açıklığını yeniden kazanmak, kas kuvvetini ve nöromusküler kontrolü kazanmak ve omuz kuşağı biyomekaniğini optimize ederek tekrar spora dönüşü sağlamaktır. Konservatif tedaviyi; akut, subakut ve kronik faz olarak üçe ayırmak mümkündür (72).

*Akut Faz:* Anterior omuz dislokasyonları sonrası akut fazın tipik semptomları; ağrı, koruyucu kas spazmı, eklem hareket kısıtlılığıdır. Ayrıca bireyler omuzlarını koruma pozisyonunda tutarlar (internal rotasyon ve addüksiyon). Bu dönemde rehabilitasyonun amaçları; ağrı ve inflamasyonu kontrol altına almak, yaralanan dokuyu koruyarak iyileşmesine imkân tanımak ve immobilizasyonun negatif etkilerini azaltmaktır.

*Subakut Faz:* Omuz askısının çıkarılması, ağrı ve kas spazmının önemli oranda azalması ve bireyin egzersizler konusunda kendine güvenini kazanmasının ardından bu faza geçiş yapılabilir. Bu fazda amaçlar; tam eklem hareket açıklığını kazanmak, omuz çevresi kas kuvvetini ve nöromusküler kontrolü artırmak, omuz kuşağının biyomekanik düzgünlüğünü kazanmaya başlamaktır.

*Kronik Faz:* Tam eklem hareket açıklığının kazanılmasının, günlük hayatta ve egzersizler esnasında ağrı olmamasının, manuel kas testinde 4/5 kuvvetin olmasının ardından kronik faza geçiş yapılabilir. Bu fazda tedavinin amacı; kas kuvvet ve nöromusküler kontrolü birey için normal kabul edilen değerlere getirmek, omuz kuşağı biyomekaniğini yeniden kazanmak, spora özgü aktiviteleri sorunsuz bir şekilde yapmak ve bireyi tekrar spora döndürmektir.

Konservatif tedavinin süresi bireyler arasında önemli farklılık gösterir. Bu durumun nedenleri; oluşan patoloji, semptomlar, yapılan sporun şiddetinin bireyler arasında büyük farklar göstermesidir. Yapılan çalışmalarda konservatif tedavi sonrası spora dönüş süresi 2 ile 6 ay arasında değişmektedir (65, 73).

### *Cerrahi Tedavi*

Cerrahi tamirin temel amacı, kapsülolabral kompleksteki rüptürün ankorlar vasıtasıyla onarılmasıdır. Literatürde açık olarak yapılan cerrahi operasyonlar altın standart olarak kabul edilir. Ancak, özellikle son yıllarda artroskopi alanında meydana gelen gelişmeler sayesinde ve sütün ankorların kullanımı ile açık cerrahiler ile benzer oranda başarılı sonuçlar alınmaya başlanmıştır. Artroskopik cerrahiler sonrası daha az ağrı olması, eklem hareket açıklığının daha fazla olması ve daha iyi fonksiyonel sonuçlara sahip olunması, bu yöntemin daha fazla tercih edilmesine neden olmuştur (3, 6, 74).

Omuz stabilizasyon cerrahilerinin en yaygın olarak yapılanı anterior kapsülolabral tamirdir (Bankart tamiri). Ancak yukarıda bahsedilen ek patolojilerin olması durumunda bu patolojilere yönelik ek cerrahiler yapılması gerekebilir. SLAP lezyonu bulunan hastalarda, anterior kapsülolabral tamire ek olarak biceps kası uzun başı tamiri ya da debridmanı yapılabilir. Geniş *Hill-Sachs* lezyonu olan hastalarda ise *remplissage* prosedürü ile humerus başındaki defekt tamir edilir. Omuz stabilizasyonunu yeniden kazanmak için yapılan bir diğer cerrahi ise *laterjet* prosedürüdür. Özellikle tekrarlı omuz dislokasyonu yaşayan bireylerde meydana gelen glenoid kemik erzyonu yapılan labral tamirin başarı şansını önemli oranda azaltır. Bu hastalarda, korokoid çıkıntı konjoint tedon ile birlikte glenoidin anterioruna taşınır. Bu sayede kaybolan kemik yapısı yerine konur ve stabilizasyon yeniden kazanılır (75, 76).

Artroskopik omuz stabilizasyon cerrahisi ile elde edilen sonuçlar konservatif tedaviye oranla çok daha olumludur. Cerrahi tamir ile kaybolan eklem stabilizasyonu yeniden sağlanır ve majör dislokasyonların önüne geçilir. Bireylerin fonksiyonel sonuçları da cerrahi tedavi sonrası daha iyidir. Bu durum spora dönüş oranlarına da yansır. Yapılan çalışmalar, artroskopik cerrahi tamir sonrası spora dönüşün %81 ile %97 arasında değiştiğini belirtmişlerdir (3-5, 69, 77). Spora dönüş süresi ise, lezyonun büyüklüğü, yapılan sporun cinsi, bireyin fiziksel uygunluk seviyesi gibi faktörlere bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama 6 ay olarak belirtilmektedir (5, 6, 78). Ancak özellikle son birkaç yıl içerisinde yapılan çalışmalarda daha uzun spora dönüş süreleri önerilmektedir (3, 4, 79). Cerrahi sonrası spor dönüş oranı, daha düşük şiddetli sporlarda ve baş üstü spor yapmayan sporcularda daha yüksektir. Ayrıca erkeklerde kadınlara oranla spora dönüş oranının daha yüksek olduğu görülmüştür (77).

Cerrahi tedavi ile yüksek başarı oranını sağlayan temel faktörlerden biri de hastanın cerrahi sonrası rehabilitasyon programına alınmasıdır. Cerrahi sonrası optimal rehabilitasyon programı ile bireyin fonksiyonelliğini yeniden kazanması ve spora dönüşü hedeflenir. Bu amaçlarla, cerrahi sonrası erken dönemden itibaren başlayarak spora dönüşü kadar devam eden ve hastanın bireysel özelliklerine, sporuna, cerrahi şekline uygun bir rehabilitasyon programı uygulanmalıdır.

Cerrahi tamir ile elde edilen sonuçlar her ne kadar konservatif tedaviye oranla çok daha olumlu ise de hala %3 ile %21 arasında tekrarlı dislokasyon görülmektedir (7, 8, 80). Bu duruma bireysel faktörler, yaralanma şekli ve yapılan cerrahi ile ilgili nedenler yol açabilir. Cerrahi yapılan bireyin adolesan çağda olması, cerrahi öncesi çoklu dislokasyonlar yaşanması (çoklu dislokasyonlar sonucu kapsülolabral kompleksin morfolojisinde bozulma meydana gelebilir), bireyin yüksek şiddetli ve çarpışma sporları yapıyor olması cerrahi sonrası tekrarlı dislokasyonlara yol açabilir. Bunlara ek olarak cerrahi ile ilgili bazı özel durumlar da tekrarlı dislokasyonlara yol açabilir. Kapsülolabral kompleksin tamiri esnasında üçten az sayıda sütür ankorun kullanılmasının tekrarlı dislokasyon riskini artırdığı düşünülmektedir. Ek patolojlerin varlığının gözden kaçması (%20'den fazla glenoid kemik kaybı ve geniş *Hill-Sachs* lezyonu) ve ek cerrahi gerektiren durumlarda yalnızca artroskopik labrâl kompleks

tamirinin yapılması da cerrahi yetersizliğe bağlı tekrarlı dislokasyonların oluşmasına yol açabilir (81-85).

Cerrahi tamir ile ilgili geliştirilmesi gereken bir diğer konu da spora dönüş oranlarıdır. Cerrahi tamir sonrası yüksek spora dönüş oranı yakalansa da bu oran %100 değildir. Ayrıca spora dönen bireylerin de hepsi yaralanma öncesi seviyede dönemez. Yapılan çalışmalar, cerrahi tamir sonrasında spora dönen bireylerin %8 ile %20'sinin yaralanma öncesi seviyede spora dönemediğini belirtmişlerdir. Yaralanma öncesi seviyede spora dönmek için gereken zaman da herhangi bir seviyede dönmekten daha fazladır (3-5, 77). Fizyolojik ve psikolojik birçok faktör cerrahi sonrası spora dönüşü etkiler. Bireyin fonksiyonel seviyesi, yapılan cerrahi, spor branşı, fonksiyonel durumu spora dönüşünü ve spora dönüş seviyesini etkileyen fizyolojik faktörler olarak sıralanabilir. Bireyin mental ve fonksiyonel olarak kendini spora hazır hissetmesi ve tekrar yaralanma korkusu ise spora dönüşü etkileyen psikolojik faktörlerdir (86).

Tekrarlı omuz instabilitelerine neden olan ve spora dönüş oranlarını etkileyen bir diğer faktör de bireyin spora dönüş aşamasındaki fonksiyonel durumudur. Düşük fonksiyonel kapasiteye sahip bireyler, istenilen seviyede spora dönmekte zorluk çekerler ve spora dönüş sonrası tekrar yaralanma riskleri de daha fazladır. Glenohumeral eklemin anatomik ve biyomekanik özelliklerinden dolayı, stabilizasyonunda RK kaslarının önemi büyüktür. (10, 16). RK kas zayıflığı olan bireylerde, kuvvet kaybı ile doğru orantılı olarak eklem stabilizasyonunda azalma görülür (9, 10). Tekrarlı omuz instabilitesi olan bireylerde oluşan RK kuvvet kaybı bu açıdan önemlidir (87). Omuz instabilitesi olan bireylerde statik yapılarıdaki deformasyona ek olarak RK kaslarında da kuvvet kaybının oluşması instabiliteyi daha da artırır. Bu nedenle cerrahi sonrası rehabilitasyonda temel odaklarından biri RK kaslarının kuvvetini artırmak ve nöromusküler kontrolü geliştirmektir (88). Bu amaçla, cerrahi sonrası rehabilitasyonun en erken safhalarından itibaren bu kaslara progresif olarak yüklenilmelidir. Ancak yapılan çalışmalar RK kaslarının kuvvet kazanımlarının yetersiz kaldığını belirtmektedir. Omuz stabilizasyon cerrahisi sonrası spora dönüş süresi ortalama altı ay olsa da RK kuvvet kazanımı aynı hızda gerçekleşmez (6, 79). Amako ve ark.'ları (11) artroskopik omuz stabilizasyon cerrahisi yapılan bireylerde, cerrahi sonrası altıncı ayda omuz internal ve eksternal

rotator kas kuvvetinin sağlam tarafa oranla düşük olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Park ve ark.'ları (79) omuz stabilizasyon cerrahisi yapılan bireylerde spora dönüş kararını verirken RK kas kuvvetini baz almışlar ve kas kuvvetinin istenilen seviyeye gelmesinin ardından spora dönüşüne izin vermişlerdir. Çalışmalarında, ortalama spora dönüş süresi altı aydan daha uzun sürmüştür (ortalama 8,4 ay) ancak bireylerin tamamının net bir şekilde spora döndüğünü ifade etmişlerdir. Son olarak, Wilson ve ark.'ları (7) 2020 yılında yaptıkları çalışmada da cerrahi tamir sonrası altıncı ayda RK kas kuvvetinin istenilen seviyenin altında kaldığını belirtmiştir.

Cerrahi tamir sonrası spora dönüşte yetersiz RK kas kuvvetinin olması, spora dönüş sonrası istenilen seviyenin altında sportif performans sergilenmesine ve tekrarlı yaralanmalara neden olabilir. Cerrahi tamir sonrası meydana gelen tekrarlı dislokasyonlar incelendiğinde, büyük çoğunluğunun ilk bir yılda meydana geldiği gözlenmiştir (89, 90). Spora dönüş aşamasındaki, yetersiz RK kas kuvvetinin bu durumun nedenlerinden biri olarak düşünülmektedir. Bu sebeple RK kas kuvvetinin yeniden kazanılması önemlidir. Ancak her ne kadar cerrahi sonrası erken dönemde rehabilitasyon programına başlansa ve RK kaslarına yönelik ilerleyici bir program uygulansa da cerrahi sonrası altıncı ayda istenilen seviye ulaşılamamaktadır. Bu nedenle farklı yaklaşımların rehabilitasyon programına entegre edilmesi ve RK kaslarının kuvvet ve nöromusküler kontrolünün kazanılması gereklidir. Bu amaçla uygulanacak yöntemlerden biri de kontralateral eğitimidir (89).

#### **2.4. Kontralateral Eğitim**

İlk defa 1894 yılında tanımlanan kontralateral eğitim (KE) (91), özellikle 2000'li yıllarda popülerlik kazanmıştır. Temel olarak, bir taraf ekstremite kaslarına yönelik kuvvetlendirme eğitimi sonucunda karşı taraf (egzersiz yapmayan) ekstremitenin homolog kaslarında kuvvet artışı meydana gelmesi olarak tanımlanır. Bu fenomen aynı zamanda, “*cross-education*” veya “*çapraz geçiş eğitimi*” olarak da isimlendirilir. Yapılan çalışmalar, KE'nin gerçek bir olgu olduğunu ve yapılan egzersize bağlı olarak eğitim verilmeyen ekstremite kaslarında anlamlı kuvvet artışı sağladığını ortaya koymuştur (12, 14).

Özellikle son yıllarda KE'nin üst ve alt ekstremite kaslarına yönelik etkinliği ve sağladığı kuvvet kazanım oranı ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Çalışmalarda farklı kasılma tipleri, kasılma hızları, direnç oranları, eğitim frekansları ve eğitim volümleri benimsenmiştir. Bu duruma bağlı olarak KE ile birlikte elde edilen kuvvet kazanım oranları da önemli farklılıklar gösterir. Literatürde, KE ile birlikte eğitim verilmeyen tarafta %3 gibi küçük oranlardan %77 gibi büyük oranlara kadar geniş bir kuvvet kazanım oranları belirtilmiştir (92, 93). Bu alanda 2004 ve 2006 yıllarında yapılan meta-analizlerde ise sırasıyla %7,8 (94) ve %7,6'lık (95) kuvvet kazanım oranları bulunmuştur.

Kasılma tipi, uygulanan direnç ve egzersiz volümü, KE ile elde edilen kuvvet artışı oranını etkileyen önemli etmenlerdir (96). Yüksek dirençler kullanılarak ve setler halinde yapılan eğitim protokolleri sayesinde karşı taraf ekstremite kaslarında daha fazla kuvvet artışı sağlanabilir (96). Ayrıca eksentrik eğitim ile birlikte elde edilen kuvvet artış oranı da diğer kasılma tiplerine göre daha fazladır (96). Bu nedenlerden dolayı, özellikle son yıllarda eksentrik eğitimin kullanıldığı çalışma sayısı artmış (13) ve genel olarak egzersiz programlarında daha yüksek dirençler (maksimum veya 1 maksimum tekrarın %75'inden fazla) benimsenmeye başlanmıştır (97-101). Bunların sonucu olarak 2017 yılında yapılan bir diğer meta-analizde, KE ile birlikte eğitim verilmeyen taraf kaslarında %11,9 oranında bir kuvvet artışı bulunmuştur (13). Ancak hem uygulanan eğitim protokolleri hem de değerlendirme yöntemleri açısından çalışmalar arasında hala önemli farklılıklar vardır (13). Bu da elde edilen sonuçların heterojen olmasına neden olmaktadır. Özellikle izokinetik sistem kullanılarak yapılan ve maksimum direnç ile verilen eğitimler sonucunda karşı taraf ekstremite kaslarında %12'den %45'e kadar değişen oranlarda kuvvet kazanımı sağlanabilir (13, 102-105). Yüksek direnç ve egzersiz volümü ile yapılan eğitimler sayesinde karşı taraf kaslarında daha fazla kuvvet kazanımının en önemli nedenlerinden bir tanesi, eğitim verilen kas gruplarında yüksek kuvvet artışının olmasıdır. Yapılan çalışmalar, eğitim verilen taraftaki kuvvet artışının %35 ile %50'si arasında değişen oranlarda karşı taraf kaslarında kuvvet kazanımı olduğunu belirtmektedir (15, 94). Bu nedenle KE uygulanan bireylerde, yüksek kuvvet artışı elde etmek için eğitim verilen taraf kaslarında maksimum kuvvet artışı hedeflenmelidir.

Kontralateral eğitim ile kuvvet artışını etkilediği düşünülen bir diğer faktör, eğitim verilen kas grubunun büyüklüğüdür. Büyük kas gruplarına yönelik yapılan

egzersiz sonrası daha fazla hormonal ve anabolik cevap oluşmasının, karşı ekstremite kaslarında daha fazla kuvvet artışı sağlayacağı düşünülmektedir (15). Ancak bu alanda yapılan çalışmalar arasında tartışmalar vardır. Büyük kas gruplarının eğitime dahil edilmesi ile daha yüksek kuvvet kazanım oranları olduğunu gözlenmiştir (15). Bunun aksine, küçük kas gruplarına yönelik uygulanan KE sonrası elde edilen kuvvet kazanımının, büyük kas gruplarına yönelik uygulanan KE ile elde edilen kuvvet kazanıma benzer bulan çalışmalar da vardır (95). Ayrıca küçük kas gruplarına yönelik yapılan egzersiz eğitimleri sırasında anabolik cevapların düşük olmasına rağmen karşı taraf ekstremite kaslarında kuvvet artışının olması bu hipotezi desteklememektedir (106).

Kontralateral eğitimin üst ve alt ekstremite kasları üzerine etkileri noktasında tartışmalar vardır. Munn ve ark.'ları meta-analiz sonuçlarında üst ekstremite kaslarında %3,8 oranında alt ekstremite kaslarında ise %10,4 oranında artış bulmuşlar ancak üst ve alt ekstremite kasları arasındaki bu farkın anlamlı olmadığını belirtmişlerdir (94). Bununla birlikte, çalışmaları katılımcı sayısı açısından yeterli kuvvete ulaşamamıştır. Manca ev ark.'larının meta-analiz sonuçlarında ise KE eğitim ile meydana gelen kuvvet kazanımının alt ekstremitede üst ekstremiteye oranla daha fazla olduğu belirtilmiştir (üst ekstremitede %9,4; alt ekstremitede ise %16,4) (13). Ayrıca olarak Green ve ark.'ları da, alt ekstremite kaslarında üst ekstremite kaslarına oranla daha fazla kuvvet artışının gerçekleştiğini bulmuşlar ancak bu farkın anlamlı olmadığını belirtmişlerdir (107). Üst ve alt ekstremite kuvvet kazanım oranları ile ilgili her ne kadar kesin bir yorum yapılamasa da “çapraz geçiş etkisinin” (eğitim verilmeyen taraftaki kuvvet kazanımının verilen taraftaki kuvvet kazanımına oranı) alt ekstremite kaslarında daha fazla olduğu gözlenmiştir (107). Bu durumun nedeni ise tam olarak belirlenmiş değildir. KE'nin distal ve proksimal kaslar üzerine etkisi incelendiğinde ise genel olarak benzer sonuçlar bulunmuştur. Ancak özellikle üst ekstremitede, distal kas grubundaki kuvvet artışının proksimal gruba göre daha fazla olduğu söylenebilir. Fakat çalışmalar arasında önemli metodolojik farklılıkların olması, bu farkın nedenini açıklamayı güçleştirmektedir (13). Görsel geri bildirim ile birlikte yapılan KE ile daha yüksek kuvvet kazanımı elde edildiği göz önüne alındığında (15), üst ekstremite proksimal kaslara yönelik yapılan KE esnasında daha az görsel geri bildirim olmasının bu duruma yol açabileceği düşünülebilir.

Kontralateral eğitim ile beceri transferi de mümkündür. Bir ekstremitte ile yapılan beceri kazanımına yönelik eğitim sayesinde karşı taraf ekstremitede de aynı beceride artış olduğu gözlenmiştir (108-111). Ancak, kuvvet transferinde olduğu gibi, eğitim verilmeyen taraftaki beceri kazanımı eğitim verilen tarafa göre daha düşük orandadır (111, 112). Hem kuvvet hem de beceri transferinde benzer mekanizmaların rol oynadığı düşünülmektedir. Bununla birlikte beceri transferi ile ilgili çalışmalar oldukça kısıtlıdır.

Özellikle sağlıklı bireylerde KE'nin pozitif etkileri net olarak gösterilmiş olmasına rağmen etki mekanizması hala kesinleşmiş değildir. Temel olarak periferik (kassal), nöral (spinal) ve kortikal mekanizmaların oluşan kuvvet kazanımında rol oynadığı düşünülmektedir. Özellikle son yıllarda, KE'nin mekanizmasının aydınlatılması amacıyla birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen hala kesin olarak ortaya konmuş değildir.

#### **2.4.1. Periferik (Kassal) Mekanizma**

Egzersiz ile birlikte yapılan aktiveye uygun olarak kasta bir takım adaptif değişimler meydana gelir. Dirençli egzersizlere kasın cevabı temel olarak; hipertrofi, enzimatik değişiklikler, kas lifi tipi değişimi, kasılabilir protein oranında ve kas liflerinin oryantasyonunda değişimlerdir (113-115). Bu adaptif değişimler sayesinde kasın maksimum kuvvet üretme kapasitesinde artış meydana gelir. KE ile birlikte egzersiz eğitimi verilmeyen taraf homolog kaslarında da benzer değişimlerin olabileceği öne sürülmüştür. Ancak yapılan histolojik (116, 117), görüntüleme (116, 118) ve antropometrik (117, 119) çalışmalarda eğitim verilmeyen taraf kaslarda bahsedilen bu cevapların oluşmadığı gözlenmiştir. Ayrıca tek tarafa verilen eğitim esnasında, eğitim verilmeyen taraf kasların elektromyografi (EMG) aktivitelerinin kasta anlamlı değişim oluşturmak için yetersiz düzeyde olduğu da tespit edilmiştir (52, 111). Sonuç olarak KE ile, eğitim verilmeyen tarafta oluşan kuvvet artışının periferik adaptasyon oluşmaksızın meydana geldiği düşünülmektedir (14, 95, 111).

Her ne kadar KE ile birlikte sağlıklı bireylerde önemli bir periferik adaptasyon saptanmasa da immobilizasyona bağlı oluşan negatif periferik adaptasyonları önlediği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar, tek taraflı immobilizasyon uygulanan bireylerde karşı ekstremitede yapılan kuvvetlendirme

eğitiminin immobilize edilen taraf kas atrofisinin ve kas kütle kaybının önüne geçtiğini göstermiştir (120-122). Bu veriler, KE ile birlikte eğitim verilmeyen kaslarda pozitif değişim oluşmasa da, negatif adaptasyonların önüne geçmenin mümkün olduğunu ve küçük oranda da olsa periferal adaptasyonun gerçekleştiğini düşündürmektedir (14, 15, 95).

#### 2.4.2. Spinal Mekanizma

Periferal mekanizmaların KE ile elde edilen kuvvet kazanımını açıklayamaması, nöral/spinal mekanizmaların üzerinde durulmasına neden olmuştur. KE ile birlikte spinal yapılarda adaptif değişikliklerin olduğu tezi öne sürülmüştür. Bu adaptif değişimler sayesinde, eğitim verilmeyen taraf kaslarına giden nöral akışın daha efektif hale geldiği ve bu kasların uyarılabilirliğinin arttığı öne sürülmüştür (14, 95).

Hoffman refleksi (H-refleks), grup 1a afferent nöral yolların etkinliğini ve buna bağlı refleksi aktivasyonu ölçmede kullanılabilir (123). H-refleksinin artması, kasın uyarılabilirliğinin arttığını gösteren parametrelerden biridir. KE ile birlikte eğitim verilmeyen taraf H-refleksinde artışın meydana geleceği düşünülmüştür. Ancak yapılan çalışmalarda KE eğitim sonrası eğitim verilen taraf H-refleksinde artış gözlenirken eğitim verilmeyen tarafta anlamlı bir artış saptanmamıştır (101, 124). Bu da, KE ile birlikte karşı taraf kasların uyarılabilirliğinde artışın olacağına yönelik hipotezinin sorgulanmasına neden olmuştur.

KE ile birlikte oluşan kuvvet kazanımı açıklamak için kullanılan bir diğer hipotez, eğitim verilmeyen taraf agonist kaslarına nöral akışın artacağı yönündedir. Kaslardan alınan yüzeysel EMG ve V-dalgası ölçümleri, bu kaslara gelen nöral akışı test etmede kullanılan yöntemlerdir. Çalışmalarda genel olarak, KE sonrasında eğitim verilmeyen taraf kaslarında artmış EMG ve V-dalgası tespit edilmiştir (101, 125, 126). Ancak karşı taraf kasların EMG aktivitesinde ve V-dalgasında artışın olması direk olarak spinal mekanizmalardan kaynaklı olmayabilir. EMG ve V-dalgası spinal merkezlerin yanı sıra supraspinal merkezler tarafından da kontrol edilir. H-refleksinde herhangi bir değişim olmadan EMG ve V-dalgasında artış olması, bu durumun daha çok supraspinal merkezlerden gelen artmış nöral akışın sonucu olduğunu düşündürmektedir (15, 120, 124, 127). Sonuç olarak, KE ile

birlikte küçük oranda spinal/nöral adaptasyonlar gerçekleşse de kuvvet kazanımının temel anlamda supraspinal merkezlerdeki adaptasyonlardan kaynaklandığı görüşü ön plana çıkmaktadır (14, 15, 95, 111). Ancak nöral sistemin kompleks yapısı ve eğitim verilen tarafta ortaya çıkan nöral adaptasyonların dahi tam olarak anlaşılmadığı göz önüne alındığında, KE ile birlikte oluşan/oluşmayan nöral adaptasyonlar konusu kesinlik kazanmış değildir (95).

### 2.4.3. Kortikal Mekanizma

Kontralateral eğitim ile elde edilen kuvvet kazanımı, periferik ve spinal mekanizmalar ile tam olarak açıklanamamaktadır. Bu nedenle, kortikal merkezlerin bu fenomende primer rol oynadığı düşünülmüş ve çalışmalar da bu alana yoğunlaşmıştır. Çalışmalar sonucunda, KE ile birlikte kortikal merkezlerde adaptasyonların olduğu ve kuvvet kazanımının da temel olarak bu adaptasyonlara bağlı geliştiği görülmüştür. Ancak oluşan kortikal adaptasyonların açıklanması konusunda birçok çalışma yapılmasına rağmen bu adaptasyonlar hala tam olarak açıklanamamıştır. Bu alanda yapılan çalışmaların metodolojileri arasındaki (ölçüm yöntemleri, değerlendirme parametreleri, eğitim süre ve şekilleri) önemli farklar, oluşan adaptasyonların açıklanmasında ortak bir görüşe varılmasını zorlaştırmaktadır (128).

Kontralateral eğitimin mekanizmasını açıklamak için temel olarak iki farklı model üzerinde durulmaktadır; çapraz aktivasyon ve bilateral erişim (motor öğrenme) modelleri. Elde edilen kuvvet kazanımını açıklamak için kullanılan bu modeller, birbirlerinden keskin çizgiler ile ayrılmaz, aksine iç içe geçmiş şekildedir. Her iki modele ait kortikal adaptasyonlar da ipsilateral motor korteks (iM1) alanı kapsar. Genel olarak, KE ile birlikte kuvvet kazanımının ipsilateral hemisferde meydana gelen nöroplastisite ve reorganizasyonların neden olduğu düşünülmektedir (15, 111).

#### *Çapraz Aktivasyon Modeli*

Tek taraflı kasılmalar kontralateral motor korteks (kM1) ve spinal motor yollardaki eksitabilite artışı ile karakterizedir. Ancak orta ve yüksek şiddetli kasılmalar, bu yollara ek olarak, iM1 alanda ve spinal motor yollarda da eksitabilite

artışı sağlar. Bu eksitabilite artışı sonucu, kortikal motor ve spinal motor yollarda uzun süreli re-organizasyon ve plastisite oluşur. Bu değişimlere bağlı olarak eğitim verilmeyen taraf ekstremiteye daha efektif bir efferent nöral akış meydana gelir ve kas kuvvetinde artış olur. Böylece maksimal istemli kas kontraksiyonunda artış meydana gelir. Beyindeki interhemisferik yolların bu mekanizmada primer rol oynadığı düşünülmektedir (15, 95, 129).

Beynin her iki hemisferi, korpus kallozumda bulunan transkolozal yollar vasıtasıyla iletişim halindedir. Bir taraf hemisfer aktif iken, karşı taraf motor hemisfer bu yollar vasıtasıyla inhibe edilerek harekete odaklanılması sağlanır ve daha kaliteli bir hareket ortaya çıkar. Tek taraflı yapılan yüksek şiddetli kasılmalar esnasında ise (>%50) bu inhibisyon önemli oranda azalır (128). Böylece hem kM1 hem de iM1 alanda eksitasyon artışı meydana gelir. Tekrarlı bir şekilde yapılan tek taraflı şiddetli kasılmalar sonucu ise iM1 alanda uzun süreli nöroplastisite meydana gelir. Bunun sonucunda ise eğitim verilmeyen taraf ekstremiteye giden nöral akış artar ve kuvvet kazanımı sağlanır (15, 111).

Tek taraflı kuvvet eğitimleri esnasında iM1 alanda eksitabilite artışını gösteren önemli belirteçlerden biri de motor irridasyon'dur. Motor irridasyon; bir tarafla yapılan şiddetli kas aktivitesi esnasında eğitim verilmeyen ekstremité kaslarına yönelik deşarj şeklinde motor uyarının oluşması ve buna bağlı homolog kaslarda istemsiz kasılmaların ve EMG artışının oluşmasıdır (130). Motor irridasyon, çapraz aktivasyon modelinin önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilir. Ancak motor irridasyon her zaman oluşmayabilir. Motor irridasyon meydana gelmese de eğitim verilmeyen taraf kaslarında kuvvet kazanımı meydana gelir. Yapılan çalışmalar, iM1 alanda eksitabilite artışının her zaman motor irridasyona sebep olmadığı yönündedir (131). Bu nedenle KE ile birlikte görülen kuvvet kazanımına, motor irridasyondan ziyade iM1 alanda oluşan kronik nöroplastisitenin neden olduğu düşünülmektedir (15).

#### *Bilateral Erişim (Motor Öğrenme) Modeli*

Kontralateral eğitim ile elde edilen kuvvet kazanımını açıklamak için kullanılan diğer model ise motor öğrenmedir. Motor öğrenme, özellikle kompleks motor aktivitelerin ve becerilerin (yazı yazma, top fırlatma, hedefi vurma vb.)

öğrenilmesi için gerekli olan bir süreçtir. Temel olarak hareketin planlanmasından, uygulanmasından ve kontrol edilmesinden sorumlu olan beyin üst merkezlerinde gerçekleşen re-organizasyon sonucu oluşur. Ancak, yalnızca kompleks hareket ve becerilerde değil kas kuvvet artışında da motor öğrenmenin rolü vardır. Maksimal istemli kas kontraksiyonu elde etmek için gerekli optimum motor ünitenin ateşlenmesi, motor ünite ateşleme senkronizasyonu ve antagonist kasların inhibisyonu gibi görevlerin tamamı motor öğrenme kapsamında gerçekleşir (111). Bu nedenle kuvvet eğitimi sonucunda maksimal istemli kas kontraksiyonunda artış olabilmesi için motor öğrenmenin olması gereklidir.

Tek taraflı yapılan kuvvet eğitimi esnasında kM1'in üst merkezlerinde (premotor korteks, prefrontal korteks) hareketin optimum yapılmasını sağlamak amacıyla re-organizasyon ve nöroplastisite gerçekleşir. iM1'in ise bu re-organizasyon ve nöroplastisiteye, kompleks yollar vasıtasıyla erişme imkânı vardır (motor öğrenmenin bilateral/interlateral transferi). Bu sayede iM1 alanda da benzer re-organizasyonlar gerçekleşir ve istemli kas kontraksiyonunun daha uygun ve kaliteli yapılması sağlanmış olur. Ancak iM1 alanda oluşan bu re-organizasyon asimetrik olarak meydana gelir (kM1 alanda meydana gelen re-organizasyon, iM1 alandakinden daha fazladır) (15, 111, 129, 132). Bu durum, eğitim verilmeyen taraftaki kas kuvvet kazanımının eğitim verilen taraftan daha düşük olmasını açıklamaktadır.

#### **2.4.4. Kontralateral Eğitim ve Ortopedik Problemler**

Sağlıklı bireylerde uygulanan immobilizasyona bağlı gelişen kas kuvvet ve kütle kaybının, KE ile önüne geçildiği bulunmuştur (120-122). KE'nin sağlıklı bireylerdeki pozitif etkileri net olarak ortaya koyulsa da patolojik durumlardaki etkileri ile ilgili çok az bilgi vardır. Bu konuda 2018 yılında yaptığımız çalışmada, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan bireylerde sağlam tarafa verilen 8 haftalık KE'nin opere taraf kas kuvvet gelişimine olumlu etkileri olduğunu tespit ettik (133). Bizim aksimize, Zult ve ark.'ları tarafından yapılan çalışmada KE'nin ÖÇB tamiri sonrasında toparlanma üzerine katkısının yetersiz olduğu belirtilmiştir (134). Her iki çalışma arasında önemli metodolojik farkların olması, KE'nin etkinliği konusunda

net olarak yorum yapmamızı engellemektedir. Bunların dışında ise bilginiz dahilinde, KE'nin ortopedik problemler sonrası etkinliğini araştıran çalışma yoktur.

Kontralateral eğitimden en fazla fayda gormesi umulan popülasyonların başında ekstremitte cerrahisi/yaralanması geçiren ortopedik problemliler gelir. Bu bireylerde bir taraf ekstremitte verilen eğitim ile birlikte karşı taraf kaslarını eğitmek mümkün olabilir. Omuz instabiliteleri, özellikle temaslı sporlarda sık olarak karşılaşılan ve sportif yaşamı etkileyen bir problemdir. Bu bireylerde, eklem stabilizasyonunun yeniden kazanılabilmesi hem statik hem de dinamik stabilizatörlerin optimal işlevselliğine bağlıdır. Cerrahi tedavi ile statik stabilizatrlerdeki problem tedavi edilse de dinamik stabilizatörler olan RK kas kuvvet ve nöromusküler kontrol kaybı giderilememektedir. Her ne kadar erken dönemden itibaren dirençli egzersizler progresif Şekilde rehabilitasyon programına dahil edilse de, cerrahi sonrası spora dönüş aşamasında RK kuvvet kaybının devam ettiği görülmüştür (7). Sağlıklı bireylerde etkili bir yöntem olan KE'nin, omuz instabilite cerrahileri sonrası RK kas kuvvetini yeniden kazanmak amacıyla kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Bu nedenle çalışmadaki amacımız, sık görülen bir spor yaralanmaması olan omuz dislokasyonu yaşayan bireylerde, cerrahi tedavi sonrası KE'nin RK kas kuvvet ve omuz fonksiyonlarına etkisini araştırmaktır.

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışma Dizaynı ve Etik Onayı

Randomize kontrollü olarak yapılan ve paralel iki gruptan oluşan bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde Nisan 2018 ile Eylül 2021 tarihleri arasında yürütüldü. Çalışmanın yapılabilmesi için, Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan KA-180119 karar numarası ile etik kurul onayı alındı. Çalışmaya katılan tüm bireylerden imzalı onam formu alındı.

#### 3.2. Bireyler

Çalışmaya, artroskopik Bankart tamiri planlanan ve cerrahi öncesi rutin kontrol için Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Sporcu Sağlığı Kliniği' ne yönlendirilen hastalar dahil edildi. Çalışma başında her iki gruba da beşer hasta dahil edildi ve bu hastaların verileri ile çalışmanın örneklem büyüklüğü hesaplandı. Çalışmaya, omuz kas kuvvet değişim miktarında, gruplar arası farkı ortaya koyabilecek minimum hasta sayının dahil edilmesi planlandı. Yapılan pilot çalışma sonucunda, çalışma grubundaki kuvvet değişim miktarı  $0,11 \pm 0,09$ , kontrol grubundaki değişim miktarı ise  $0,06 \pm 0,02$  olarak ölçüldü. Pilot çalışma sonucunda elde edilen veriler, G-Power (versiyon 3,1; Heinrich-Heine Üniversitesi, Düsseldorf/Almanya) programında analiz edilerek örneklem büyüklüğü hesaplandı. Çalışmaya, %80 güç ve  $\alpha=0.05$  hata payı ile toplam 28 hastanın (her iki gruba da 14 hasta) dahil edilmesi planlandı.

Kırk bir hasta, çalışmaya dahil edilme ve edilmeme kriterlere göre uygunluk açısından değerlendirildi.

##### Çalışmaya dahil edilme kriterleri

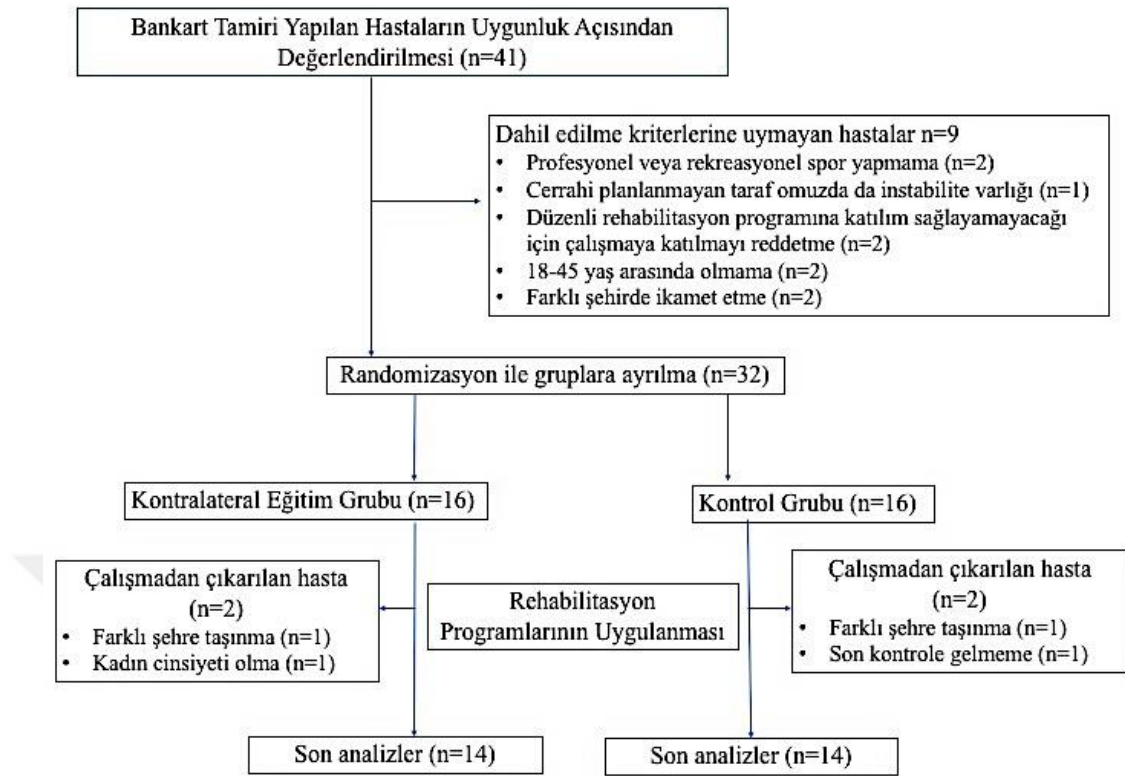
- 18-45 yaş arasında olmak,
- Rekreatif ya da profesyonel olarak spor yapıyor olmak,
- Artroskopik Bankart tamiri yapılacak olmak,
- Cerrahi öncesi rutin değerlendirmeleri için ünitemize yönlendirilmiş olmak,
- Omuz dislokasyonuna ek olarak rotator kılıf yırtığının olmaması,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak,

- Cerrahisi sonrası 12 haftalık rehabilitasyon programını ünitemizde tamamlamış ve kontrollere gelmiş olmaktadır.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

- Herhangi bir sistemik ya da nörolojik problemin olması,
- Sağlam taraf omuzda, önceki instabilite/cerrahi ya da son 6 ay içerisinde herhangi bir yaralanma öyküsünün olması,
- Çalışmaya katılmayı reddetmekti.

Üç hasta, cerrahi öncesi değerlendirme ve testlere gelmediği için çalışmaya dahil edilmedi. Üç hasta aktif olarak rekreasyonel ya da profesyonel herhangi bir spor yapmadığı için, iki hasta şehir dışından geldikleri ve aktif rehabilitasyona katılım sağlayamayacakları ve bir hasta da çalışmaya katılmayı reddettiği için çalışmaya dahil edilmedi. Oluşabilecek hasta kayıpları da göz önüne alınarak çalışmaya 32 hasta dahil edildi. Dahil edilen hastalar, spor dalları ve aktivite seviyeleri göre (TEGNER skorlarına göre), tabakalı randomizasyon yöntemi ile iki gruba ayrıldı. Her iki grupta da toplam 16'şar hasta vardı. Grup-1; kontralateral grubu, Grup-2; kontrol grubu olarak belirlendi. Çalışma sürecinde, kontralateral grubunda bir hasta (farklı şehre taşınma) ve kontrol grubunda da iki hasta (farklı şehre taşınma ve son kontrole gelmeme) çalışmayı yarıda bıraktı ve çalışmadan çıkarıldı. Veri toplama süreçlerinin sonunda, yalnızca bir kadın hasta çalışmaya dahil edilmişti. Kontralateral grubunda yer alan bu hastanın verileri, çalışmanın homojenliğini bozmamak adına analizlere dahil edilmedi. Çalışmanın analizleri toplam 28 hasta ile tamamlandı (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Hasta akış şeması

### 3.3. Değerlendirmeler

#### 3.3.1. Demografik Bilgiler

Hastaların demografik bilgileri (yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, dominant ve yaralanan ekstremiteleri) cerrahi öncesi ölçümler esnasında kaydedildi. Ayrıca, ilk dislokasyon zamanı, cerrahiye kadar geçen süre, cerrahi öncesi gerçekleşen dislokasyon sayısı, spor dalı, ek patoloji varlığı not edildi. Bireylerin aktivite seviyeleri ise TEGNER aktivite skalası ile belirlendi.

TEGNER aktivite skalası, 1985 yılında oluşturan ve bireylerin spora ve yaptıkları işe göre aktivite seviyelerini belirlemeyen bir skaladır (135). Orijinal olarak ön çapraz bağ yaralanması geçiren sporcuların aktivite seviyelerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilmiş olsa da, omuz problemleri olan bireylerde de (özellikle omuz instabilitesi), aktivite düzeyinin belirlenmesi amacıyla geçerli ve güvenilir olarak kullanılabilir (136).

### 3.3.2. Eklem Hareket Açıklığı

Hastaların omuz eklem hareket açıklık (EHA) ölçümleri, cerrahi öncesinde ve cerrahi sonrası ikinci, altıncı ve on ikinci haftalarda evrensel gonyometre kullanılarak yapıldı. Omuz fleksiyon, abduksiyon, internal rotasyon (İR) ve eksternal rotasyon (ER) hareket açıklıkları hastalar sırt üstü pozisyonda iken pasif olarak ölçüldü. Ölçümlerin son noktaları derece (°) cinsinden kaydedildi. Tüm EHA ölçümleri aynı araştırmacı tarafından yapıldı. Evrensel gonyometre kullanılarak yapılan omuz eklem hareket açıklığı ölçümleri geçerli ve güvenilir ölçüm yöntemidir (137).

Omuz eklem fleksiyonu ölçümünde, hastalar sırt üstü yatar pozisyonda iken hastanın kolu fizyoterapist tarafından (dirsek eklemine ekstansiyonu korunarak) fleksiyona getirildi. Ölçüm yapan fizyoterapist, gonyometrenin pivot noktasını humerusun büyük tüberkülüne sabitledi. Sabit kolunu gövdeye ve hareketli kolunu da humerus shaftına paralel olarak tuttu. Omuz fleksiyonunun hareketinin son noktası fleksiyon açısı olarak kaydedildi (138).

Omuz eklem abduksiyon ölçümünde, hastalar sırt üstü yatar pozisyonda iken hastanın kolu fizyoterapist tarafından abduksiyona getirildi (frontal düzlemde). Ölçüm yapan fizyoterapist, gonyometrenin pivot noktasını akromion üzerine yerleştirdi. Sabit kolunu gövdeye, hareketli kolunu ise humerus shaftına paralel olarak tuttu. Omuz abduksiyon hareketinin son noktası, abduksiyon açısı olarak kaydedildi (138).

Omuz İR açıklığı ölçümü, hastanın omzu 90° abduksiyona ve dirsek eklemi 90° fleksiyon pozisyonunda iken yapıldı. Bu pozisyonda fizyoterapist, bir eli ile hastanın omzunu sabitlerken diğer eli ile el bileğinden tutarak hastanın omzunu İR pozisyonuna getirdi. Hareketin son noktası, İR açısı olarak kaydedildi (138).

Omuz ER açıklığı ölçümü de hastanın omzu 90° abduksiyona ve dirsek eklemi 90° fleksiyon pozisyonunda iken yapıldı. Fizyoterapist, bir eli ile hastanın omzunu sabitlerken diğer eli ile el bileğinden tutarak hastanın omzunu ER pozisyonuna getirdi. Hareketinin son noktası ER açısı olarak kaydedildi (138).

### 3.3.3. Kas Kuvvet Ölçümleri

Hastaların omuz internal ve eksternal rotator kas kuvvet ölçümleri KE vermek için kullanılan izokinetik cihaz (IsoMed®2000 D&R GmbH, Almanya) ile ölçüldü. Ölçümler, eğitim verilen pozisyonda yapıldı. Hastalar izokinetik cihazda oturma pozisyonundaydı ve her iki omuz ve bel bölgesinden kemerler ile cihaza sabitlendi. Ölçüm yapılacak omuz; skapular düzlemde ve 45° elevasyonda, dirsekleri ise 90° fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı. Omuz eklem hareket açıklığı; nötralden 30° internal rotasyon ve 40° eksternal rotasyon (total 70°) olarak belirlendi (139, 140) (Şekil 3.2).



**Şekil 3.2.** İzokinetik sistem ile yapılan kas kuvvet değerlendirmesi

Konsentrik kas kuvvet ölçümleri, cerrahi öncesinde ve cerrahi sonrası üçüncü ve altıncı aylarda 60°/sn 180°/sn açısal hızlarda yapıldı. Hastalar 60°/sn açısal hızda altı tekrar, 180°/sn açısal hızda on tekrar yaptılar. Test öncesinde beşş tekrar yaptırılarak hastaların testi öğrenmeleri sağlandı. Test esnasında hastalardan, izokinetik cihaza karşı omuzlarını mümkün olan en güçlü şekilde internal rotasyona ardından da eksternal rotasyona getirmeleri istendi. Öncelikle sağlam taraf, ardından opere taraf test edildi. Test esnasında hastalar sözel olarak motive edildi. Test

sonucunda hastaların yaptığı maksimum konsentrik kuvvet değeri newtonmetre/kilogram (Nm/kg) cinsinden kaydedildi (139-141).

Hastaların omuz internal ve eksternal rotator eksentrik kas kuvvetleri ise cerrahi öncesinde ve cerrahi sonrası altıncı ayda ölçüldü. Konsentrik kas kuvvet testinin ardından hastalara dinlenme molası verildi (2 dakika) ve eksentrik kuvvet testine geçildi. Eksentrik kas kuvvet ölçümleri, 60°/sn açısal hızda, altı tekrar halinde yapıldı. Öncelikle internal rotatorlerin ardından da eksternal rotatorlerin eksentrik kuvveti ölçüldü. İnternal rotatorlerin testinde, hastalardan mümkün olan en güçlü şekilde internal rotasyon yapmaları istendi. Ardından cihaz hastanın omzunu eksternal rotasyona doğru getirirken güçlü şekilde cihaza karşı koymaları söylendi. Eksternal rotatorlerin kuvvet testinde ise, hastalardan mümkün olan en güçlü şekilde eksternal rotasyon yapmaları istendi. Ardından cihaz hastanın omzunu internal rotasyona getirirken, güçlü şekilde cihaza karşı koymaları söylendi. İlk olarak sağlam taraf ardından opere taraf kuvvet ölçümleri yapıldı. Testler esnasında hastalara sözel motivasyon verildi. Test sonucunca, hastaların yaptığı maksimum eksentrik kuvvet değeri Nm/kg cinsinden kaydedildi.

### **3.3.4. Fonksiyonel Testler**

Hastaların üst ekstremitte fonksiyonunu objektif olarak değerlendirmek amacıyla geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış olan testlerden yararlanıldı. Ancak bu testler, üst ekstremitteye yüksek stres bindirdikleri için cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası üçüncü ayda yapılmadı. Literatürün de önerdiği şekilde, üst ekstremitte fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılan bu testler cerrahi sonrası altıncı ayda uygulandı.

#### *Kapalı Kinetik Halka Üst Ekstremitte Stabilizasyon Testi*

Goldbeck ve Davies tarafından 2000 yılında geliştirilen Kapalı Kinetik Halka Üst Ekstremitte Stabilizasyon (KKHÜES) testi, üst ekstremitte fonksiyonelliğini değerlendirmek için kullanılan geçerli ve güvenilir bir yöntemdir (142). Zorluk derecesi yüksek olduğu için atletik popülasyonda daha güvenli sonuçlar verir. KKHÜES test sonucu yapılan popülasyona ve cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Genç erkek ve profesyonel olan sporcularda 27'nin üzerinde skor

hedeflenirken profesyonel olmayan sporcularda 24 dokunmayı yeterli olabilmektedir. Kadınlarda ise testin yapılış şeklindeki farklılık nedeniyle daha yüksek skor hedefi vardır (143, 144).

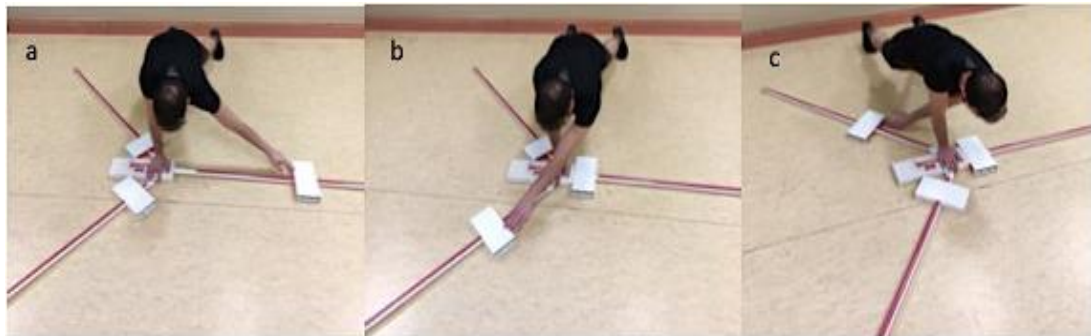
Çalışmamıza dahil edilen bireyler, rekreasyonel ya da profesyonel sporcular olduğu için popülasyonumuz için uygun bir testti. Test öncesinde, zemine aralarında 90 cm bulunan ve birbirine paralel olan iki adet bant yapıştırıldı. Hastalardan geleneksel şınav pozisyonunu almaları ve ellerini bu iki bant üzerine yerleştirmeleri istendi (Şekil 3.3). Bu pozisyonda iken bir elin parmakları ile diğer eline dokunmaları ve ardından geri dönerek tekrar bandın üstüne koymaları istendi. Sonrasında aynı işlem diğer el ile tekrarlandı. İki adet deneme tekrarı yapılarak hastanın teste alışması sağlandı. Ardından, hastalardan bu işlemi 15 sn içinde olabildiğince çok tekrarlamaları istendi ve toplam dokunma sayısı kaydedildi. Ancak test esnasında, bir el ile diğerine dokunmadan dönmeleri, ellerini tekrar bandın üzerine koymamaları veya ayaklarının sabitliğini bozmaları durumunda yaptıkları dokunma geçersiz sayıldı. Test toplamda üç defa tekrarlandı ve üç tekrarın ortalaması kaydedildi. Test esnasında hastalar, sözel olarak motive edildi (143).



**Şekil 3.3.** Kapalı kinetik halka üst ekstremitte stabilizasyon test pozisyonu

### Üst Ekstremitte için Y-Denge Testi

Üst Ekstremitte için Y-Denge Testi (ÜSYT), üst ekstremitenin mobilitesini ve stabilitesini değerlendirmek için kullanılan bir diğer geçerli ve güvenilir fonksiyonel testtir. ÜSYT, bu test için özel olarak tasarlanmış test materyali/cihazı kullanılarak yapıldı ([www.functionalmovement.com](http://www.functionalmovement.com) / Y balance test kit, ABD). Cihaz, eli koymak için yapılmış bir sıfır (orta) noktasına, sıfır noktasından başlayıp üç yöne doğru (medial, superolateral, inferolateral) uzanan çubuklara ve çubuklar üzerinde göstergelere sahiptir. Hastalardan, geleneksel şınav pozisyonunu almaları ve test edilecek ekstremitayı cihazın sıfır noktasına yerleştirmeleri istendi. Bu pozisyonda iken, diğer eli ile dengelerini bozmadan medial, superolateral ve mediolateral yönlerdeki göstergeleri itebildikleri maksimum mesafeye itmeleri ve tekrar sıfır noktasına dönmeleri söylendi (Şekil 3.4). Hastaların öncelikle bir tekrarlı deneme yapması ve teste alışmaları sağlandı. Sonrasında test üç tekrar halinde yapıldı ve üç tekrarın ortalaması kaydedildi. Öncelikle sağlam taraf ve ardından opere taraf test edildi. Test sonucunda her üç yönde elde edilen skorlar toplandı ve bu toplam üçe bölünerek kompozit skor elde edildi (Kompozit skor = (medial + superolateral + Inferolateral) / 3). Elde edilen kompozit skor istatistiksel analiz için kullanıldı (144, 145).



**Şekil 3.4.** Medial (a), superolateral (b) ve inferolateral (c) yönlerde yapılan Y-denge testi

### *Oturarak Sağlık Topu Fırlatma Testi*

Oturarak sağlık topu fırlatma (OSTF) testi, üst ekstremitenin anaerobik gücünü test etmek için geliştirilmiş geçerli ve güvenilir bir testtir (146). Test esnasında hastalar, kollukları olmayan bir sandalyede sırtları destekli ve dik oturur pozisyondaydı. Ayakları ise, dizleri ekstansiyonda olacak şekilde önlerindeki başka bir sandalyenin üzerindeydi. Bu pozisyonda hastalardan, test edilmeyen ellerini test edilecek omuzlarının anterioruna koyarak sabitlemeleri istendi. Test edilecek olan omuzları ile 3 kg' lik sağlık topunu omuzları hizasında tutmaları ve ileriye doğru en uzak mesafeye atmaları istendi. Ancak bu atış esnasında, herhangi bir gövde hareketinden kaçınmaları ve sağlık topunu taş fırlatır ya da basketbol topunu atar gibi bileğini kullanmadan atmaları söylendi (Şekil 3.5). Test öncesinde, sporculara iki adet deneme atışı yaptırılarak teste alışmaları sağlandı. Deneme atışlarının ardından ise üç test atışı yapıldı ve üç tekrarın ortalaması kaydedildi (147). Diğer testlerde olduğu gibi ilk olarak sağlam taraf ardından opere taraf test edildi.



**Şekil 3.5.** Oturarak sağlık topu fırlatma testi

### **3.3.5. Fonksiyonel Aktivite Düzeyi**

Çalışmamızda, hastalarımızın fonksiyonel aktivite düzeylerini ve kinezyofobisini değerlendirmek için cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası üçüncü ve altıncı aylarda *Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI)*, Amerikan Omuz

ve Dirsek Cerrahları Skorlaması (ASES) ve TAMPA Kinezyofobi Ölçekleri kullanıldı.

#### *Western Ontario Shoulder Intability Index*

*Western Ontario Shoulder Intability Index*, Kirkley ve ark.'ları tarafından omuz instabilitesi hastalarına özel olarak geliştirilmiş bir ölçektir (148). Türkçe'ye uyarlaması Basar ve ark.'ları tarafından yapılmış ve iç tutarlılık oranı 0.91 olarak bulunmuştur (61). Geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak omuz instabilitesi olan hastalarda, bireyin kendi fonksiyonelliğini değerlendirmesi amacıyla kullanılabilir. WOSI, omuz instabilitesi olan hastalarda fiziksel semptomları değerlendiren 10, iş ve spor ile ilgili aktiviteleri değerlendiren 4, yaşam tarzını değerlendiren 4 ve duygusal durumu değerlendiren 3 olmak üzere toplam 21 sorudan oluşur. Her soru 100 milimetrelik (mm) şerit çizgi üzerinde; sıfır (0): "hiç sıkıntım yok", yüz (100) ise "aşırı" anlamına gelen cevaba sahiptir. Maksimum skor 2100, minimum skor ise 0'dır ve yüksek skorların yüksek engellilik düzeyini belirtir. Klinik olarak hastaların engellilik oranlarını 100 puan üzerinden değerlendirmek anlaşılması daha kolay bir yöntemdir. Bireyin elde ettiği puanı 100 ile çarpıp 2100'e bölünerek elde edilir (alınan skor \* 100/2100) (149).

Çalışmamızda, öncelikle WOSI ölçeğinin ne olduğu, nasıl puanlandığı ve çizgilerin neyi ifade ettiği hastalara açıklandı. Ardından, hastalardan her soru ile ilgili nasıl hissettiklerini çizgi üzerinde işaretlemeleri istendi. Elde edilen sonuçlar mm cinsinden not edilerek toplandı ve yukarıda verilen formül ile engellilik düzeyleri yüzde cinsinden kaydedildi.

#### *Amerikan Omuz ve Dirsek Cerrahları Skorlaması*

Amerikan Omuz ve Dirsek Cerrahları Skorlaması, 1994 yılında Richard ve ark.'ları tarafından geliştirilmiş ve Türkçe'ye uyarlaması Çelik ve ark.'ları tarafından yapılmıştır (62). Toplam 11 sorudan oluşan skorlama ağrı ve fonksiyon olarak iki bölümden oluşur. Her bölüm kendi içinde 50 puan, toplam değeri 100 puandır. Puan cetveli 0 ile 100 puan arasında değişen ASES skorunda yüksek puanlar, yüksek aktivite ve düşük engellilik düzeyini belirtir (62, 150).

ASES skorlamasının ağrı bölümünde hastalardan, 10 cm'lik bir şerit çizgi üzerinde (sıfır noktası: hiç ağrı yok, 10 noktası: olabilecek en kötü ağrı) hissettikleri ağrıyı işaretlemeleri istendi. Elde edilen skor “(10-VAS)\*5” formülü ile 50 puan üzerinden skora dönüştürüldü. ASES'in fonksiyonel bölümü ise, her biri 0 ile 3 arasında değişen dört muhtemel cevaba sahip olan (0: hiç yapamama, 3: zorluk yok) ve toplam 10 sorudan oluşan Likert skalası şeklindedir. Bu bölümde hastalardan, omuz fonksiyonlarını göz önüne alarak sorulara cevap vermeleri istendi. Bu bölümden elde edilen puan; “(5/3)\*10 Sorunun Toplam Puanı” formülü ile 50 puan üzerinden bir skora dönüştürüldü (62).

#### *TAMPA Kinezyofobi Ölçeği*

TAMPA Kinezyofobi Ölçeği, yaralanma yaşayan bireylerde hareket/tekrar yaralanma korkusunu (kinezyofobi) ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Türkçe'ye uyarlamasını ise 2011 yılında Yılmaz ve ark.'ları yapmıştır (151). Toplam 17 adet sorudan oluşan TAMPA Kinezyofobi Ölçeği, ilk olarak bel ağrılı hastalarda geliştirilmiş ve daha çok ağrı ile birlikte gelişen kinezyofobiyi ölçmede kullanılmış ise de genel olarak yaralanma sonrası durumlarda kullanılabilir. Omuz instabilitesi olan bireylerde de kinezyofobiyi ölçmek için kullanılabilir (151-153).

Toplam 17 sorudan oluşan TAMPA Kinezyofobi Ölçeği; her sorunun 4 potansiyel cevaba sahip olduğu Likert skalası şeklinde bir ölçektir. Sorular, verilen cevaba göre “1: kesinlikle katılmıyorum” veya “4: kesinlikle katılıyorum” cevabı alabilir. 4, 8, 12 ve 16. soruların cevapları ise ters olarak alınmalıdır. Ölçeğin toplam skoru 17 ile 68 puan arasında değişir. Yüksek skorlar, yüksek oranda kinezyofobinin göstergesidir. Çalışmaya katılan hastalardan TAMPA Kinezyofobi Ölçeğini, her soruda kendine en uygun cevabın ne olduğunu düşünerek cevaplamaları istendi. Ayrıca 4, 8, 12 ve 16. soruların ters şekilde cevaplanması gerektiği de belirtildi (154).

### 3.4. Yöntem

#### 3.4.1. Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon

Her iki gruptaki bireyler cerrahi sonrası 12. haftanın sonuna kadar standart olarak uyguladığımız rehabilitasyon programına alındı. Hastalar, haftada iki gün rutin kontrolleri için kliniğe geldi. Kontroller esnasında rehabilitasyon programında ilerleme yapıldı ve egzersizler fizyoterapist eşliğinde yaptırılarak hastaların öğrenmeleri sağlandı. Klinikte yapılan rehabilitasyon uygulamalarına ek olarak tüm bireylere ev programı verildi. Kontralateral grubundaki bireylere ise rutin kontrolleri esnasında standart rehabilitasyona ek olarak kontralateral eğitim verildi. Kontralateral eğitimin amacı, sağlam taraf rotator kılıf kaslarına kuvvetlendirme eğitimi vererek, cerrahi yapılan taraf rotator kılıf kaslarının kuvvetini ve omuz fonksiyonel kapasitesini artırmaktı (155).

Cerrahi sonrası, yapılan cerrahiye ve yeni oluşan fibrin iskeleti korumak amacıyla ilk iki hafta immobilizasyon uygulandı. İkinci haftanın sonundan itibaren ise rehabilitasyon programına başlandı (156). Rehabilitasyon programı, cerrahi sonrası süreç üç döneme ayrılarak uygulandı;

#### *Faz-1: Erken Dönem (2-6 hafta)*

Cerrahi sonrası 2. ve 6. haftalar arası erken dönem olarak kabul edilir. Bu dönemde uyguladığımız rehabilitasyon programı Tablo 3.1' de verilmiştir.



**Şekil 3.6.** Pilates toplu ile yapılan eklem hareket açıklığı egzersizleri

**Tablo 3.1.** Cerrahi sonrası dönem rehabilitasyon amaçları ve rehabilitasyon programı

Amaçlar	Rehabilitasyon Programı
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yapılan Cerrahi ve rehabilitasyon süreci ile ilgili hastayı bilgilendirmek</li> <li>• Ağrı ve kas spazmını azaltmak</li> <li>• Yapılan cerrahiyi korumak</li> <li>• Eklem hareketini yeniden kazanmaya başlamak</li> <li>• Omuz çevresi kas atrofisini önlemek</li> <li>• Skapular kontrolü kazanmaya başlamak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İlk 3 hafta omuz askısı kullanımı</li> <li>• 2 saatte bir buz uygulaması</li> <li>• Yumuşak doku mobilizasyon uygulamaları</li> <li>• Fizyoterapist tarafından yapılan pasif eklem hareketleri</li> <li>• Pilates topu ile EHA egzersizleri (Şekil 3.6)</li> <li>• İzometrik omuz çevresi egzersizleri</li> <li>• Kol gövde yanında iken yapılan internal-eksternal rotator kuvvetlendirme egzersizleri (Şekil 3.7)</li> <li>• Kol gövde yanında iken yapılan skapular retraksiyon egzersizleri (Şekil 3.8)</li> <li>• Skapular düzlemde 90° ye kadar aktif omuz elevasyonu</li> <li>• Kol gövde yanında iken, pasif eksternal rotasyon egzersizi</li> </ul>

Cerrahi tamir yapılan dokuda fazla gerilim stresi oluşturmamak ve dokuya zarar vermemek amacıyla, egzersizler esnasında rahatsız edici ağrıdan kaçınıldı (Görsel Analog Skalasına göre 3 puanının üzerinde bir ağrı). Ağrı olması durumunda ise eğersize ara verilerek hasta dinlendirildi. Hastalara, ev egzersizleri esnasında rahatsız edici ağrı olması durumunda da seansa ara vermeleri söylendi. Ayrıca 135°nin üzerinde omuz elevasyonu hareketlerine izin verilmedi (157, 158).

**Şekil 3.7.** Omuz internal (a), eksternal (b) rotator kuvvetlendirme egzersizi

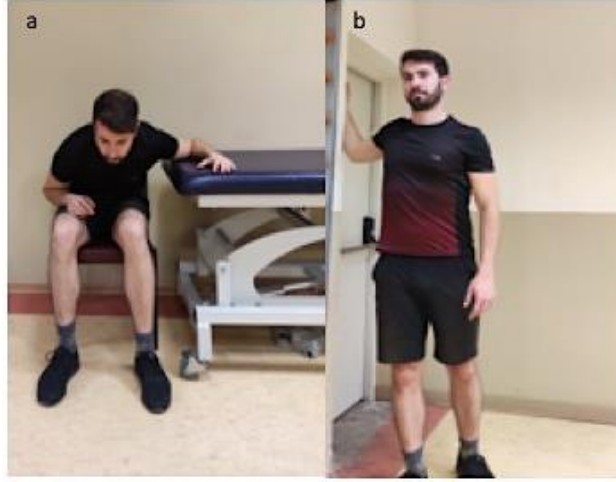


**Şekil 3.8.** Kol gövde yanında iken yapılan skapular retraksiyon egzersizi

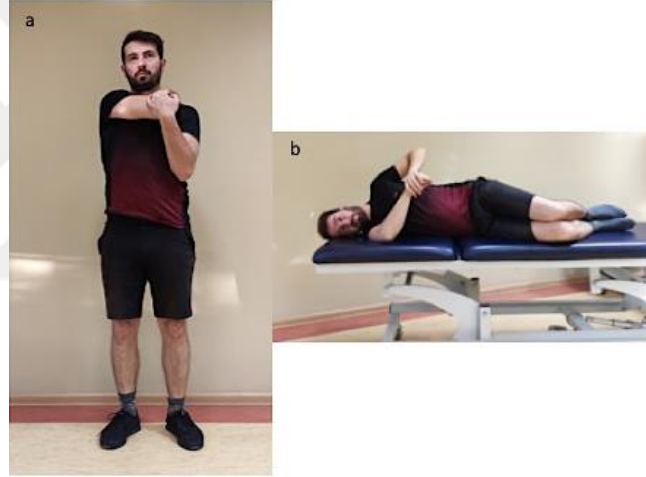
Erken dönem rehabilitasyonun sonunda, 135° aktif omuz elevasyonunun kazanılması, günlük yaşam aktivitelerinde ağrısız olması, egzersizlerin minimal ağırla yapılması, kol gövde yanında iken 30°'lik eksternal rotasyon hareketine sahip olunması ve egzersizler ile ilgili güven duygusunun kazanılması hedeflendi. Ancak bu hedeflere ulaşırken ağırlı sınırının aşılmasına dikkat edildi ve yüksek şiddetli germe egzersizlerinden kaçınıldı (157, 158).

*Faz-2: Kontrollü Yüklenme Dönemi (6-12 hafta)*

Cerrahi sonrası 6. ve 12. haftalar arası kontrollü yüklenme dönemi olarak kabul edilir. Bu dönemde uyguladığımız rehabilitasyon programı Tablo 3.2' de verilmiştir.



Şekil 3.9. Yatak kenarı (a) ve duvar kenarında (b) yapılan anterior kapsül germe egzersizi



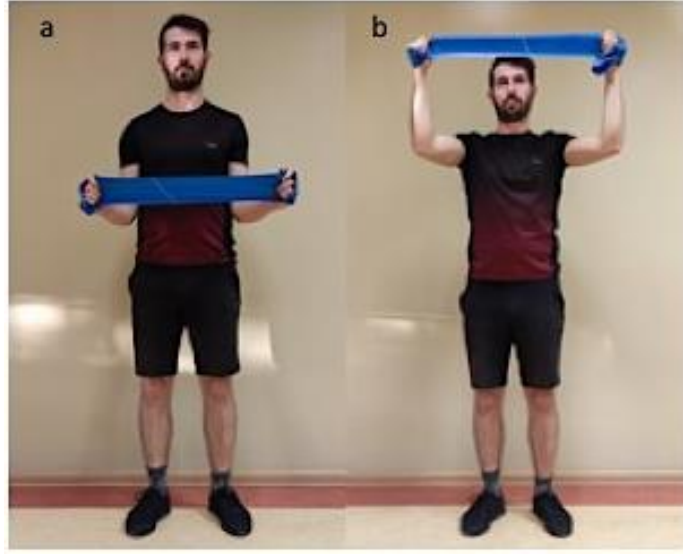
Şekil 3.10. Posterior kapsül germe egzersizleri; *crossbody stretch* (a), *sleeper stretch* (b)

**Tablo 3.2.** Kontrollü yüklenme dönemi rehabilitasyonun amaçları ve rehabilitasyon programı

Amaçlar	Rehabilitasyon Programı
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12. hafta sonuna kadar tüm yönlerde tam EHA' yı sağlamak</li> <li>• Rotator kılıf kas kuvvetini artırmak</li> <li>• Omuz eklem propriosepsiyonunu kazanmaya başlamak</li> <li>• Omuz eklem nöromusküler kontrolünü kazanmaya başlamak</li> <li>• Skapular kontrolü kazanmak</li> <li>• Hastayı fonksiyonel rehabilitasyona hazır hale getirmek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilates topu ile EHA egzersizleri</li> <li>• Omuz anterior kapsül germe egzersizleri (yatak kenarında ve kapı kenarında) (Şekil 3.9)</li> <li>• Omuz posterior kapsül germe egzersizleri (<i>crossbody stretch</i> ve <i>sleeper stretch</i>) (Şekil 3.10)</li> <li>• Kol gövde yanında iken yapılan dirençli internal-eksternal rotasyon</li> <li>• Yan yatışta dirençli eksternal rotasyon (Şekil 3.11)</li> <li>• Dirençli bilateral eksternal rotasyon (Şekil 3.12-a)</li> <li>• Duvarda havlu kaydırma egzersizi (Şekil 3.13)</li> <li>• Şınav egzersizi (duvarda ve masa kenarında) (Şekil 3.14)</li> <li>• Pilates topu ile skapular saat egzersizi ve pertürbasyon uygulaması (Şekil 3.15)</li> <li>• Duvarda egzersiz lastiği ile skapular saat egzersizi (Şekil 3.16)</li> <li>• Fizyoterapist eşliğinde yapılan ritmik stabilizasyon egzersizleri</li> <li>• <i>Fleks-bar</i> ve <i>bodyblade</i> ile pertürbasyon egzersizleri (Şekil 3.17)</li> <li>• Emekleme pozisyonunda dirençli skapular saat egzersizi (Şekil 3.18)</li> <li>• Farklı açılarda skapular retraksiyon egzersizi</li> <li>• Bilateral eksternal rotasyon ile birlikte omuz elevasyonu (Şekil 3.12-b)</li> </ul>



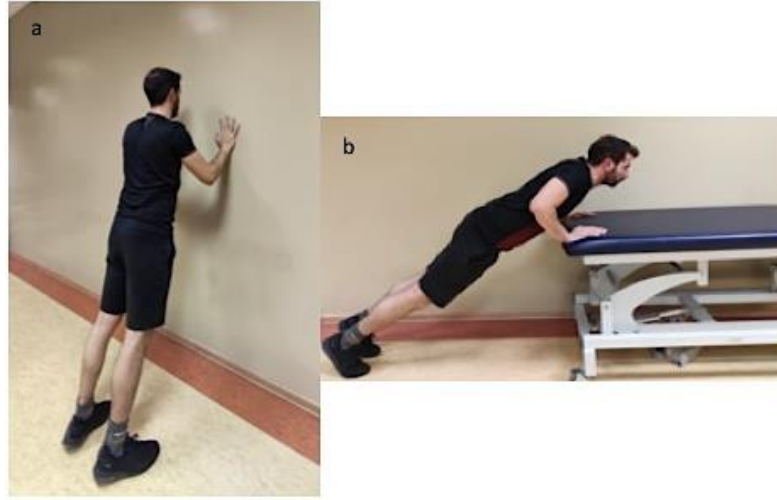
**Şekil 3.11.** Yan yatışta yapılan eksternal kuvvetlendirme egzersizi



**Şekil 3.12.** Bilateral eksternal rotasyon (a) ve eksternal rotasyon ile birlikte elevasyon (b) egzersizleri

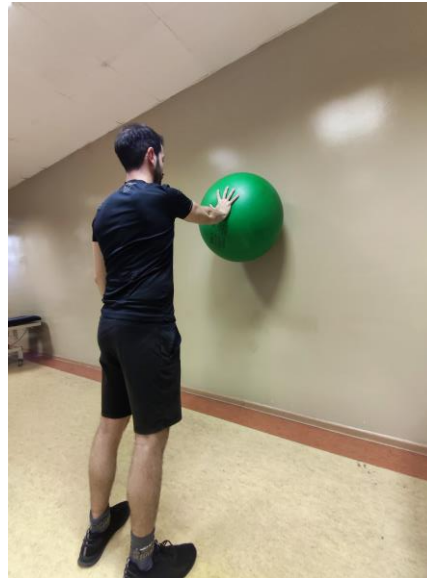


**Şekil 3.13.** Duvarda havlu kaydırma egzersizi



**Şekil 3.14.** Duvarda (a) ve yatak kenarında (b) şınav egzersizi

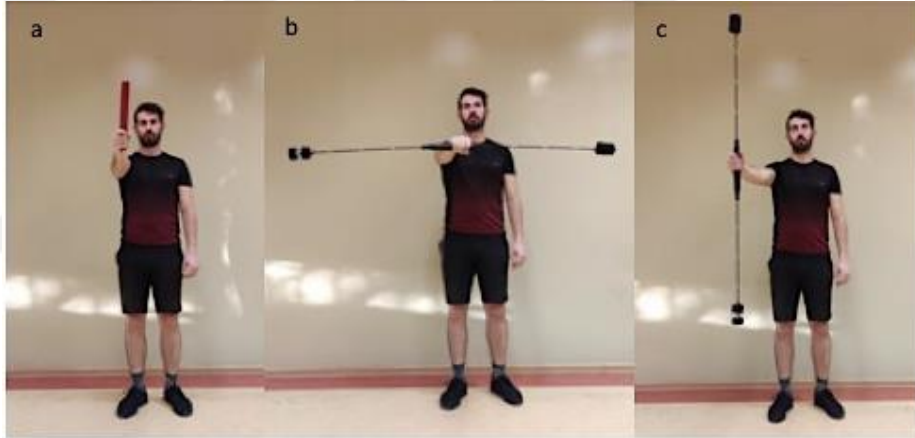
Kontrollü yüklenme döneminin sonunda tam eklem hareket açıklığı hedeflense de agresif germe egzersizlerinden kaçınıldı. Özellikle abduksiyon pozisyonunda yapılan eksternal rotasyon egzersizi, direk olarak cerrahi yapılan bölgede gerilim stresi oluşturduğu için kapı kenarında yapılan germe egzersizinde Görsel Analog Skalası'na göre 3 puanın üzerine çıkılmadı. Ayrıca diğer egzersizlerde de önce düşük direnç ile başlandı ve hasta tolerasyonuna göre direncin şiddeti artırıldı (157, 158).



**Şekil 3.15.** Duvarda pilates topu ile pertürbasyon egzersizi



Şekil 3.16. Duvarda skapular saat egzersizi



Şekil 3.17. Flexbar (a) ve bodyblade (b ve c) kullanılarak yapılan pertürbasyon/kontraksiyon egzersizleri



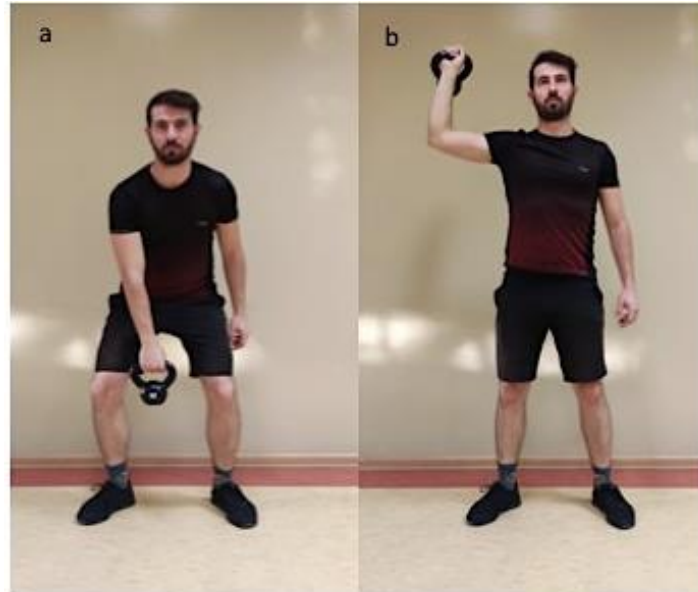
Şekil 3.18. Emekleme pozisyonunda dirençli skapular saat egzersizi

*Faz-3: Fonksiyonel Dönem (12 hafta-Spora Dönüş)*

Cerrahi sonrası 12. Haftadan spora dönüşe kadar geçen süre fonksiyonel dönem olarak isimlendirilir. Bu dönem rehabilitasyondaki amaçlarımız ve rehabilitasyon programımız Tablo 3.3' te verilmiştir.

**Tablo 3.3.** Cerrahi sonrası fonksiyonel dönem rehabilitasyonun amaçları ve rehabilitasyon programı

Amaçlar	Rehabilitasyon Programı
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kas kuvvet ve endüransını normal sınırlara ulaştırmak</li> <li>• Eklem propriosepsiyonu ve nöromusküler kontrolü yeniden kazanmak</li> <li>• Spora özgü becerileri geliştirmek (çeviklik, patlayıcı güç, reaksiyon zamanı vb.)</li> <li>• Güvenli ve hazır olarak spora dönüşü sağlamak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotator kılıf egzersizlerine ilerleyici olarak devam edildi</li> <li>• Nöromusküler kontrol egzersizleri</li> <li>• Skapular stabilizasyon egzersizlerine ilerleyici olarak devam edildi</li> <li>• 90° abduksiyon pozisyonunda yapılan dirençli internal-eksternal rotasyon</li> <li>• Farklı paternler kullanılarak yapılan kuvvetlendirme egzersizleri (Şekil 3.19)</li> <li>• Pliometrik egzersizler (Şekil 3.20)</li> <li>• Çeviklik egzersizleri</li> <li>• Spora özgü becerileri geliştirmeye yönelik egzersizler</li> <li>• Farklı zeminlerde şınav egzersizleri (Şekil 3.21)</li> <li>• Kinetik zincir kullanılarak yapılan skapular stabilizasyon egzersizleri (şekilde 3.22).</li> </ul>



**Şekil 3.19.** PNF paterninde kuvvetlendirme egzersizi

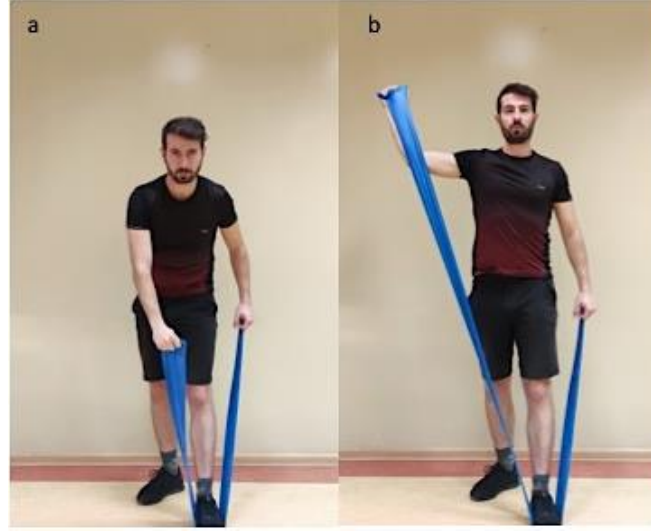


**Şekil 3.20.** Pliyometrik egzersizler

Fonksiyonel dönemdeki egzersizlerde, basitten karmaşığa, kolaydan zora, yavaştan hızlıya ve düşük dirençten yüksek dirence doğru ilerleme yapıldı. Egzersizler esnasında anormal ağrı cevabı oluşması durumunda o seans ara verildi ve sonraki seansta egzersizlere devam edildi. Hastaların fonksiyonel durumları göz önüne alınarak, cerrahi sonrası ortalama 4-5 ay arasında spora özgü aktivitelere başlandı. Son olarak cerrahi sonrası 6. ayda spora dönüşe hazır olup olmadıklarına karar vermek için testler yapıldı (157, 158).



**Şekil 3.21.** Pilates topu üzerinde şınav egzersizi



**Şekil 3.22.** Kinetik zincir ile birlikte yapılan skapular stabilizasyon egzersizi

### 3.4.2. Kontralateral Eğitim

Kontralateral grubundaki bireylere 2.-12. haftalar arasındaki rutin kontrollerinin sonunda, sağlam tarafa yönelik kuvvetlendirme eğitimi verildi. KE sonucunda oluşan kuvvet kazanımı, egzersiz şiddeti ve verilen eğitimin yoğunluğu ile doğru orantılı olarak arttığı için, eğitimler izokinetik cihaz (IsoMed®2000 D&R GmbH, Almanya) kullanılarak yapıldı. Böylece eğitim esnasında hastaların maksimum düzeyde efor sarf etmeleri sağlandı. Uygulama, izokinetik cihazda oturma pozisyonunda iken yapıldı ve hastalar her iki omuz ve bel bölgesinden kemerler ile cihaza sabitlendi. Hastaların omuzları skapular düzlemde ve  $45^\circ$  elevasyonda, dirsekleri ise  $90^\circ$  fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı. Omuz ekleme hareket açıklığı; nötralden  $30^\circ$  internal ve  $40^\circ$  eksternal rotasyon (toplam  $70^\circ$ ) olarak belirlendi. Hastalardan eğitim sırasında, sağlam taraf omuzları ile maksimal şiddette konsentrik olarak internal-eksternal rotasyon hareketlerini yapmaları istendi. Eğitim programının frekansı ve yoğunluğu da literatür göz önünde bulundurularak planlandı. KE'nin izokinetik cihaz kullanılarak uygulandığı çalışmalarda eğitim süresi 4 ile 8 hafta arasında, toplam eğitim seansı ise 12 ile 24 seans arasında değişmekteydi (103, 104, 133, 159). Bu kriterler de göz önüne alınarak, KE programı cerrahi sonrası 10 hafta boyunca haftada 2 seans halinde ( $10 \times 2 =$  toplam 20 seans) uygulandı. Eğitimler,  $60^\circ/\text{sn}$  açısal hızda 3 set 10 tekrar halinde yapıldı.

### 3.5. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi, Statistical Processing For The Social Sciences Software 21.0 (SPSS Inc., Chicago, Illionis) programı kullanılarak yapıldı. Bireylerin fiziksel özellikleri ortalama  $\pm$  standart sapma (Ort  $\pm$  SS) olarak verildi. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak analiz edildi. İki gruptaki bireylerin demografik özellikleri bağımsız gruplarda t testi ile karşılaştırıldı.

Kontralateral eğitimin etkisini görmek için, iki grubun üçüncü ve altıncı aylardaki kas kuvvet değerleri tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılarak karşılaştırıldı. ANCOVA testlerinde, üçüncü ve altıncı aylardaki kas kuvvet değerleri bağımlı değişken, tedavi grupları (eğitim ve kontrol grubu) sabit faktör ve cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası üçüncü aydaki kas kuvvet değerleri ise kovaryans olarak belirlendi.

Bireylerin grup içi konsentrik kas kuvvet gelişimleri ise (cerrahi öncesi, cerrahi sonrası üçüncü ve altıncı ay) Friedman ANOVA ile analiz edildi. Friedman testi sonucunda anlamlı fark gözlenen verilerde Willcoxon T testi ile ikili karşılaştırmalar yapıldı. Yapılan ikili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi uygulandı. Bireylerin grup içi eksentrik kas kuvvet gelişimleri de (cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası altıncı ay) ise Wilcoxon T testi ile analiz edildi.

Cerrahi sonrası altıncı aydaki fonksiyonel kapasitenin gruplar arası karşılaştırılması Mann-Whitney U testi ile yapıldı. Ayrıca opere taraf ekstremitenin, cerrahi sonrası altıncı aydaki kas kuvvet ve fonksiyonu, sağlam taraf ile karşılaştırmak için ekstremita simetri indeksi hesaplandı. Simetri indeksinin hesaplanmasında “(opere taraf değeri/sağlam taraf değeri) / 100” formülü kullanıldı.

Grupların eklem hareket açıklıkları (cerrahi öncesi, cerrahi sonrası birinci, sekizinci ve on ikinci haftalar) 2\*4 (grup ve zaman) Mixed Model ANOVA testi ile analiz edildi. Yapılan ANOVA testinde, çalışma ve kontrol grupları “gruplama faktörü”, cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası birinci, sekizinci ve on ikinci haftalar ise “zaman” faktörü olarak belirlendi. Sferisitenin kabul edilmediği durumlarda Greenhouse–Geisser düzeltmesi yapıldı. Yapılan analizlerde anlamlı grup ve zaman ilişkisinin bulunması durumunda bonferroni düzeltmesi ile ikili karşılaştırmalar yapıldı. EHA değerlerine benzer şekilde, cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası üçüncü ve altıncı aylardaki fonksiyonel skorlamalardaki değişim, 2\*3 Mixed Model ANOVA

ile analiz edildi. Yapılan analizde, çalışma ve kontrol grupları “gruplama faktörü”, cerrahi öncesi, cerrahi sonrası üçüncü ve altıncı aylar ise “zaman” faktörü olarak belirlendi. EHA analizlerinde olduğu gibi sferisitenin kabul edilmediği durumlarda Greenhouse–Geisser düzeltmesi yapıldı.

Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık değeri  $p=0,05$  olarak kabul edildi.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik Bulgular

Çalışmaya, yaşları 18 ile 43 arasında değişen toplam 28 erkek hasta dahil edildi. Kontralateral ve kontrol grupları arasında demografik özellikleri bakımından fark yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.** Çalışmaya katılan bireylerin demografik bilgileri

	Kontralateral Grubu (Ort ± SS)	Kontrol Grubu (Ort ± SS)
<b>Yaş (yıl)</b>	24,6 ± 7,9	22,4 ± 7,2
<b>Boy Uzunluğu (cm)</b>	175,7 ± 4,4	179 ± 8,8
<b>Vücut Ağırlığı (kg)</b>	77,6 ± 14,8	77,2 ± 8,4
<b>TEGNER Skoru</b>	7,4 ± 1	7,5 ± 1
<b>CÖ Dislokasyon Sayısı</b>	2,7 ± 1,2	3,1 ± 2,6
<b>Opere Ekstremité</b>		
<b>Dominant</b>	6 (%42,9)	8 (%57,1)
<b>Non-dominant</b>	8 (%57,1)	6 (%42,9)

Kısaltmalar: Ort: ortalama, CÖ: Cerrahi öncesi

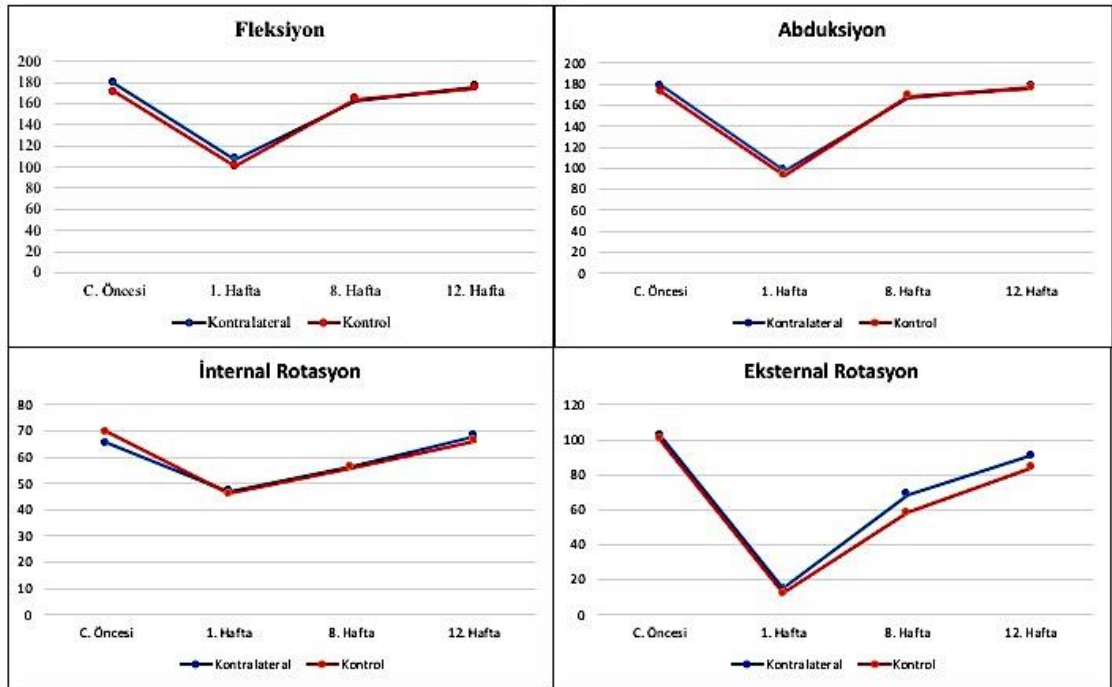
Bireylerin, yaptıkları spora göre dağılımları ise Tablo 4.3'te verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Bireylerin yapılan spora sayısına göre dağılımı

Spor Branşı	Kontralateral Grubu	Kontrol Grubu
Boks	1	1
Futbol	2	3
Amerikan Futbolu	2	-
Fitness	5	6
Basketbol	1	-
Güreş	2	2
Rugby	-	1
Kapoeira	1	-
Halter	-	1
<b>Toplam (n)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

## 4.2. Eklem Hareket Açıklığı

İki gruptaki bireylerin, cerrahi öncesi ve sonrasında omuz fleksiyon ( $F=1,7, 47,3$  0,5,  $p=0,57$ ), abduksiyon ( $F=1,9, 51,4$  0,3,  $p=0,73$ ) internal rotasyon ( $F=2,2, 59,9$  0,4,  $p=0,68$ ) ve eksternal rotasyon ( $F=3,81$  0,7,  $p=0,55$ ) eklem hareket açıklıkları arasında anlamlı grup-zaman etkileşimi yoktu. Zamanın etkisi ise her iki grupta da anlamlıydı ( $p<0,05$ ). Tüm bireylerin omuz fleksiyon, abduksiyon, IR ve ER hareket açıklıkları cerrahi sonrası ilk haftada azalırken ( $p<0,05$ ) sonrasında üçüncü aya kadar dereceli olarak artış gösterdi ve cerrahi öncesi seviyeye ulaştı ( $p>0,05$ ) (Şekil 4.1 ve 4.2). Yalnızca omuz ER hareket açıklığı cerrahi sonrası üçüncü ayda cerrahi öncesine göre daha düşüktü ( $p<0,05$ ). Ancak cerrahi sonrası dördüncü ayda cerrahi öncesi ile aynı seviyedeydi ( $p>0,05$ ).



Şekil 4.1. Hastaların eklem hareket açıklıkları değişimi

### 4.3. Kas Kuvveti

İki gruptaki bireylerin konsentrik omuz internal ve eksternal rotator kas kuvvet gelişimleri incelendiğinde, opere taraf kas kuvvet gelişimi açısından gruplar arasında fark yoktu ( $p>0,05$ ). Sağlam taraf kas kuvvet gelişim incelendiğinde ise; cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası ilk üç aylık dönemde,  $60^\circ/\text{sn}$  açısal hızdaki eksternal rotator kas kuvveti ( $p=0,02$ ) ile  $180^\circ/\text{sn}$  açısal hızdaki internal ( $p=0,04$ ) ve eksternal ( $p=0,009$ ) rotator kas kuvvetleri kontralateral grubunda, kontrol grubuna oranla daha fazla artış gösterdi (Tablo 4.6). Cerrahi sonrası üç ve altıncı aylar arasındaki kuvvet değişimi ise gruplar arasında benzerdi ( $p>0,05$ ), (Tablo 4.4 ve 4.5).

Opere taraf eksentrik kas kuvvet gelişimi göz önüne alındığında, konsentrik kuvvet gelişimine benzer şekilde gruplar arasında fark yoktu ( $p>0,05$ ). Sağlam taraf eksentrik kuvvet değişimi incelendiğinde ise kontralateral grubunda, eksentrik internal rotator kuvvet gelişimi kontrol grubuna oranla daha yüksekti ( $p=0,03$ ), (Tablo 4.6).

Grup içi konsentrik kas kuvvet gelişimleri incelendiğinde, kontralateral grubunda  $60^\circ/\text{sn}$  ve  $180^\circ/\text{sn}$  açısal hızlardaki internal ve eksternal rotator kas kuvvet gelişiminde anlamlı değişim vardı ( $p<0,05$ ). Yapılan post-hoc analizlerinde, opere tarafta cerrahi sonrası altıncı aydaki kuvvet değerleri, üçüncü aya göre daha fazlaydı ( $p<0,05$ ). Sağlam tarafta ise, cerrahi sonrası üçüncü ayda, cerrahi öncesine göre daha yüksek kas kuvvet değerleri gözlemlendi ( $p<0,05$ ). Kontrol grubunun verileri incelendiğinde, yalnızca opere taraf  $180^\circ/\text{sn}$  açısal hızdaki internal rotasyon kuvvetinde anlamlı değişim vardı. Kontralateral gruba benzer şekilde, cerrahi sonrası altıncı aydaki internal rotasyon kuvveti, üçüncü aya göre daha fazlaydı ( $p<0,05$ ), (Tablo 4.4 ve 4.5).

Grup içi eksentrik kas kuvvet değişimleri incelendiğinde, kontralateral grubunda pozitif, kontrol grubunda ise negatif yönlü kuvvet değişimi vardı. Ancak bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p>0,05$ ). Yalnızca kontralateral grubunda, sağlam tarafta eksentrik internal rotator kas kuvveti, cerrahi sonrası altıncı ayda, cerrahi öncesine göre daha fazlaydı ( $p<0,05$ ), (Tablo 4.6).

**Tablo 4.3. Bireylerin 60°/sn açısız hızda konsantrik kas kuvvet değişimleri**

Konsantrik Rotator Kılıf Kas Kuvveti Değerleri (60°/sn Açısız Hızda)									
İnternal Rotasyon									
Kontrol Grubu					Kontralateral Grubu				
Kas Kuvvet Değerleri		Kas Kuvvet Değişimi			Kas Kuvvet Değerleri		Kas Kuvvet Değişimi		
CÖ	3 Ay	6 Ay	CÖ-3 Ay	3-6 Ay	CÖ	3 Ay	6 Ay	CÖ-3 Ay	3-6 Ay
<b>Opere</b>	0,61 (0,47-0,74)	0,58 (0,49-0,68)	0,66 (0,56-0,75)	%-4,9 %13,7	0,57 (0,5-0,64)	0,57 (0,5-0,64)	0,69 (0,6-0,78)	%0 %21*	0,99 0,3
<b>Sağlam</b>	0,67 (0,56-0,77)	0,65 (0,58-0,73)	0,68 (0,59-0,76)	%-2,9 %4,6	0,65 (0,55-0,74)	0,68 (0,62-0,74)	0,74 (0,66-0,82)	%4,6 %8,8	0,26 0,23
<b>Simetri İndeksi</b>	%91,4 (77-104)	%89,7 (81-98)	%97,3 (89-105)		%89,4 (83-85)	%83,5 (77-89)	%93,1 (86-100)		
Eksternal Rotasyon									
Kontrol Grubu					Kontralateral Grubu				
Kas Kuvvet Değerleri		Kas Kuvvet Değişimi			Kas Kuvvet Değerleri		Kas Kuvvet Değişimi		
CÖ	3 Ay	6 Ay	CÖ-3 Ay	3-6 Ay	CÖ	3 Ay	6 Ay	CÖ-3 Ay	3-6 Ay
<b>Opere</b>	0,26 (0,19-0,33)	0,23 (0,18-0,28)	0,27 (0,22-0,33)	%-12 %17,3	0,26 (0,22-0,30)	0,24 (0,21-0,26)	0,28 (0,24-0,32)	%-7,6 %16,6*	0,45 0,6
<b>Sağlam</b>	0,3 (0,24-0,36)	0,29 (0,26-0,33)	0,3 (0,27-0,34)	%-3 %3,4	0,27 (0,23-0,3)	0,34 (0,29-0,38)	0,35 (0,31-0,39)	%25,9* %2,9	0,02 0,29
<b>Simetri İndeksi</b>	%87,3 (71-103)	%78,9 (65-92)	%90,3 (77-102)		%97,8 (86-109)	%64,5 (54-74)	%80,8 (69-92)		

Kısaltmalar: CÖ: Cerrahi öncesi, p1: cerrahi sonrası üçüncü aydaki kas kuvvet değerlerinin karşılaştırılması, p2: cerrahi sonrası altıncı aydaki kas kuvvet değerlerinin karşılaştırılması, \*. Grup içi kas kuvvet gelişimindeki anlamlı değişim. Cerrahi sonrası üç ve altıncı aylardaki kas kuvvet değerleri, gruplar arasında ANCOVA testi ile analiz edildi.

**Tablo 4.4. Bireylerin 180°/sn açısız hızda konsentrik kas kuvveti değişimleri**

Konsentrik Rotator Kılıf Kas Kuvveti Değerleri (180°/sn Açısız Hızda)										
Internal Rotasyon										
Kontrol Grubu			Kas Kuvveti Değişimi			Kontrolateral Grubu			p1	p2
Kas Kuvveti Değerleri			Kas Kuvveti Değişimi			Kas Kuvveti Değerleri			Kas Kuvveti Değişimi	
CÖ	3 Ay	6 Ay	CÖ-3 Ay	3-6 Ay	CÖ	3 Ay	6 Ay	CÖ-3 Ay	3-6 Ay	
<b>Opere</b>	0,57 (0,44-0,7)	0,57 (0,46-0,68)	0,67 (0,58-0,75)	%0 %17,5*	0,49 (0,41-0,57)	0,55 (0,47-0,62)	0,66 (0,57-0,75)	%12,2	%20*	0,65 0,74
<b>Sağlam</b>	0,65 (0,55-0,74)	0,68 (0,56-0,75)	0,68 (0,61-0,75)	%0 %4,6	0,57 (0,48-0,66)	0,68 (0,62-0,75)	0,7 (0,62-0,78)	%19,2*	%2,9	0,04 0,99
<b>Simetri İndeksi</b>	87,8 (75-100)	87,4 (79-95)	98,4 (90-106)		85,9 (79-92)	79,9 (74-85)	94,3 (87-100)			
Eksternal Rotasyon										
Kontrol Grubu			Kas Kuvveti Değişimi			Kontrolateral Grubu			p1	p2
Kas Kuvveti Değerleri			Kas Kuvveti Değişimi			Kas Kuvveti Değerleri			Kas Kuvveti Değişimi	
CÖ	3 Ay	6 Ay	CÖ-3 Ay	3-6 Ay	CÖ	3 Ay	6 Ay	CÖ-3 Ay	3-6 Ay	
<b>Opere</b>	0,23 (0,16-0,3)	0,18 (0,14-0,23)	0,22 (0,18-0,27)	%-21,7 %22,2	0,19 (0,15-0,24)	0,18 (0,14-0,22)	0,25 (0,2-0,3)	%-5,25	%38,8*	0,64 0,16
<b>Sağlam</b>	0,26 (0,21-0,32)	0,26 (0,21-0,3)	0,27 (0,23-0,32)	%0 %3,8	0,22 (0,19-0,25)	0,31 (0,26-0,35)	0,32 (0,26-0,37)	%40,9*	%3,2	0,009 0,89
<b>Simetri İndeksi</b>	86,5 (69-103)	74,1 (59-89)	84,2 (70-97)		86,7 (71-101)	59,9 (51-68)	80,2 (68-92)			

Kısaltmalar: CÖ: Cerrahi öncesi, p1: cerrahi sonrası üçüncü aydaki kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması, p2: cerrahi sonrası altıncı aydaki kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması, \*: Grup içi kas kuvveti gelişimindeki anlamlı değişim. Cerrahi sonrası üç ve altıncı aylardaki kas kuvveti değerleri, gruplar arasında ANCOVA testi ile analiz edildi.

**Tablo 4.5. Bireylerin eksentrik kas kuvvet değişimi**

<b>Eksentrik Kas Kuvvet Değişimi</b>									
<b>İnternal Rotasyon</b>									
	<b>Kontrol Grubu</b>	<b>6 Ay</b>	<b>Kas Kuvvet Değişimi</b>	<b>CÖ- 6 Ay</b>	<b>Kontralateral Grubu</b>	<b>6 Ay</b>	<b>Kas Kuvvet Değişimi</b>	<b>CÖ- 6 Ay</b>	<b>p</b>
<b>Opere</b>	CÖ	0,84 (0,64-1)	0,84 (0,7-0,98)	%0	0,72 (0,63-0,82)	0,83 (0,72-0,94)	%15,2		0,42
<b>Sağlam</b>	CÖ	0,93 (0,82-1)	0,83 (0,71-0,95)	%-10,7	0,82 (0,72-0,91)	0,89 (0,28-1,01)	%8,5		<b>0,03</b>
<b>Eksternal Rotasyon</b>									
	<b>Kontrol Grubu</b>	<b>6 Ay</b>	<b>Kas Kuvvet Değişimi</b>	<b>CÖ- 6 Ay</b>	<b>Kontralateral Grubu</b>	<b>6 Ay</b>	<b>Kas Kuvvet Değişimi</b>	<b>CÖ- 6 Ay</b>	<b>p</b>
<b>Opere</b>	CÖ	0,39 (0,31-0,47)	0,36 (0,3-0,43)	%-8,3	0,35 (0,28-0,42)	0,38 (0,3-0,45)	%8,5		0,31
<b>Sağlam</b>	CÖ	0,46 (0,4-0,52)	0,44 (0,38-0,49)	%-4,3	0,42 (0,35-0,48)	0,45 (0,37-0,53)	%7,1		0,38

Kısıtlamalar: CÖ: Cerrahi öncesi, p: cerrahi sonrası üçüncü aydaki kas kuvvet değerlerinin karşılaştırılması, cerrahi sonrası altıncı aydaki kas kuvvet değerleri ANCOVA testi ile analiz edildi.

#### 4.4. Fonksiyonel Testler

Her iki gruptaki bireylerin, cerrahi sonrası altıncı ayda yapılan KKHÜES testi ( $p=0,53$ ), Kompozit Y-Denge skorları ( $p=0,92$ ) ve OSTF testi ( $p=0,61$ ) sonuçları arasında fark yoktu. Grup içi karşılaştırmalar göz önüne alındığında, Y-denge skoru için ekstremitte simetri indeksi kontralateral grubunda %95, kontrol grubunda ise %93 olarak hesaplandı. OSTF testi için ise simetri indeksi, kontralateral grubunda %105,1, kontrol grubunda ise %105 olarak ölçüldü (Tablo 4.6).



Tablo 4.6. Bireylerin fonksiyonel test skorları

Gruplar	Y-Denge Kompozit Skorlar			KKHÜES	Oturarak Top Fırlatma		
	Opere	Sağlam	Simetri İndeksi		Opere	Sağlam	Simetri İndeksi
<b>Kontralateral</b>	69,1 (65,1-73)	72,5 (68,4-76,6)	%95	22,5 (22,1-24)	4 (3,7-4,4)	%105,1	
<b>Kontrol</b>	69,2 (65,8-72,6)	74,4 (70,6-78,2)	%93	21,7 (19,7-23,7)	4 (3,7-4,3)	%105	
<b><i>p</i></b>	0,95	0,45		0,56	0,74	0,81	

Kısaltmalar: KKHÜES: Kapalı kinetik halka üst ekstremite stabilizasyon testi

#### 4.5. Fonksiyonel Aktivite Düzeyi

Kontralateral ve kontrol grubundaki hastaların fonksiyonel aktivite düzeylerinin değişimi karşılaştırıldığında gruplar arasında fark bulunamadı ( $p>0,05$ ). Her iki gruptaki hastaların cerrahi öncesi ile cerrahi sonrası üçüncü ay ve cerrahi sonrası üç ile altıncı aylar arasındaki ASES ( $p>0,05$ ), WOSI ( $p>0,05$ ) ve TAMPA ( $p>0,05$ ) skorlarındaki değişimleri benzerdi. Her iki gruptaki fonksiyonel aktivite düzeyi cerrahi sonrasında cerrahi öncesine göre anlamlı olarak artış gösterdi ( $p<0,05$ )

ASES skoru incelendiğinde, her iki gruptaki hastaların skorlarında zaman içinde değişim saptandı ( $p<0,05$ ). Yapılan post-hoc analizlerinde, kontralateral grubunda cerrahi sonrası üçüncü ve altıncı aylarda cerrahi öncesine göre daha yüksek ASES skoru elde edildi ( $p<0,05$ ). Kontrol grubunda ise cerrahi öncesinde ve cerrahi sonrası üçüncü ayda benzer ASES skoru varken ( $p>0,05$ ), altıncı ayda daha yüksek ASES skoru vardı ( $p<0,05$ ). Her iki gruptaki hastaların WOSI skorlarında da zaman içinde anlamlı değişim gözlemlendi ( $p<0,05$ ). Post-hoc analizleri sonucunda, iki grupta da WOSI skorunun cerrahi sonrası üçüncü ve altıncı aylarda azaldığı tespit edildi ( $p<0,05$ ). Son olarak TAMPA Kinezyofobi Ölçeğinde de her iki grupta anlamlı değişim vardı ( $p<0,05$ ). Post-hoc analizler sonrasında, kontralateral ve kontrol grubunda cerrahi sonrası üçüncü ve altıncı aylarda, cerrahi öncesine göre daha düşük TAMPA skoru olduğu gözlemlendi. Ancak cerrahi sonrası üç ve altıncı aylar arasında değişim yoktu (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Hastaların fonksiyonel aktivite düzeyleri

	Fonksiyonel Aktivite Seviyeleri											
	TAMPA				WOSI				ASES			
	CÖ	3. Ay	6. Ay	p1	CÖ	3. Ay	6. Ay	p2	CÖ	3. Ay	6. Ay	p3
<b>Kontralateral Grubu</b>	40,9	35,7	33	<b>0,02</b>	55,4	37	19,3	<b>0,001</b>	71,6	82,7	93	<b>0,001</b>
<b>Kontrol Grubu</b>	42,6	33,8	35,3	<b>0,02</b>	59,6	30,9	18,3	<b>0,001</b>	74	85,6	94	<b>0,007</b>

Kısıtlamalar: CÖ: Cerrahi öncesi, WOSI: Western Ontario Shoulder Instability Index, ASES: Amerikan omuz ve dirsek cerrahları sınıflaması, p1: TAMPA skorunun grup içi değişimi, p2: WOSI skorunun grup içi değişimi, p3: ASES skorunun grup içi değişimi

## 5. TARTIŞMA

Çalışmadaki hipotezimiz; anterior omuz instabilitesi olan bireylerde cerrahi tamir sonrası uygulanan KE'nin kas kuvvet ve omuz fonksiyonlarına olumlu etkisinin olacağı yönündeydi. Ancak çalışma sonucunda elde ettiğimiz bulgular hipotezimizi desteklemedi. Cerrahi tamir sonrası uygulan KE, sağlam taraf omuz rotator kas kuvvetinde artış sağlasa da opere taraf kas kuvvetine etkisi azdı. Kontralateral ve kontrol gruplarında opere taraf rotator kas kuvvet gelişimi benzerdi. Bu duruma paralel olarak, iki gruptaki hastaların fonksiyonel testleri, EHA'ları ve fonksiyonel aktivite düzeyleri de birbirlerine benzerdi.

Kontralateral eğitim ile kuvvet kazanımı, birçok faktöre bağlı olarak değişiklik gösterir. Yapılan çalışmalar, yüksek şiddette yapılan ve eğitim verilen tarafta maksimum kuvvet artışını hedefleyen eğitimlerin çapraz geçiş etkisinin daha fazla olduğunu ve yüksek kuvvet artışı sağladığını göstermiştir (96). Bu nedenle çalışmamızda KE, izokinetik sistem kullanılarak uygulandı ve hastaların maksimum şiddette egzersiz yapmaları sağlandı. Çalışmada uyguladığımız KE programı, cerrahi sonrasında 10 hafta boyunca, haftada iki seans halinde toplam 20 seans olarak uygulandı. Her seanstaki egzersizin yoğunluğu ise 3 set 10 tekrar olarak belirlendi. Sağlıklı bireylerde, KE'nin etkinliğinin araştırıldığı ve izokinetik sistem ile eğitimlerin verildiği çalışmalarda, eğitim süresi genel anlamda 4 hafta olarak belirlenmiştir (103-105). Çalışmalardaki eğitimin frekansı haftada üç veya dört gün, eğitim yoğunluğu ise ortalama 3-4 set halinde 4-10 tekrarlı egzersiz seanslarıdır. Çalışmaların toplam eğitim seansı sayısı 12 ile 16 seans arasında değişmekteydi (103-105). Daha önce Ana Bilim Dalımızda, KE'nin ön çapraz bağ tamiri olan bireylerdeki etkinliğini araştırdığımız çalışmamızda ise, eğitim programı 8 hafta boyunca toplam 24 seans olarak uygulanmıştı (133). Şimdiki çalışmamızdaki toplam seans sayısı (toplam 20 seans), diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında genel olarak daha fazlaydı. Ancak diğer çalışmalarda daha kısa zamanda daha sık frekanslı eğitim programları benimsemişti. Ayrıca önceki çalışmalarda alt ekstremitte kaslarına yönelik eğitim verilirken (103-105, 133) bizim çalışmamızda hedef kas grubumuz omuz RK kaslarıydı. Çalışmamız sonunda, eğitim verilen taraf RK kaslarında kuvvet artışı %4,6 ile %40,9 arasında değişmekteydi. Önceki çalışmalarda ise bu oranın %12-%16 (105) ve %14-%32 (104) arasındadır. Ön çapraz bağ tamir olan bireylerde

yaptığımız çalışmada ise eğitim verilen taraftaki kuvvet artışı ortalama %19,2 olarak ölçülmüştü (133). Eğitim verilen taraf kaslarda meydana gelen kuvvet artışları karşılaştırıldığında bulgularımız literatür ile benzerlik göstermekteydi. Ancak önceki çalışmalar, KE uygulaması sonrası karşı taraf kaslarında kontrol grubuna göre daha fazla artışı olduğunu belirtirken (104, 105, 133), bizim çalışmamızda opere taraf RK kaslarındaki kuvvet artışı kontrol grubuna benzerdi. Her ne kadar opere taraf kaslarındaki kuvvet artışı, kontralateral grubunda daha fazla olsa da bu artış anlamlı değildi. Bu durumunun birincil nedeni; önceki çalışmaların alt ekstremitte kaslarını hedef alırken çalışmamızdaki hedef kasların omuz RK kasları olması olabilir. Yapılan çalışmalar, alt ekstremitte kaslarına yönelik yapılan KE ile meydana gelen kuvvet kazanımının üst ekstremitteye oranla daha yüksek olduğunu belirtmiştir (13). Ancak bu durumun nedeni tam olarak netlik kazanmış değildir. Ayrıca diğer çalışmalar sağlıklı bireyler üzerinde yürütülürken (104, 105) bizim çalışmamız bankart tamiri yapılan bireylerin dahil edilmesi de bir diğer neden olabilir. KE ile kuvvet kazanımı etkileyen bir diğer faktör ise uygulanan eğitimin konsentrik veya eksentrik kontraksiyonları içermesidir. Eksentrik kontraksiyon kullanılarak yapılan KE sonrası hem eğitim verilen hem de verilmeyen taraf kaslarında daha yüksek kuvvet artışı sağlanabilir (96). Literatür incelendiğinde, izokinetik sistemde benzer eğitim protokolleri kullanılarak verilen eksentrik eğitimlerin konsentrik eğitimlere oranla daha yüksek kuvvet artışı sağladığı ortaya konmuştur (13). Ancak çalışmamızdaki katılımcıları hasta popülasyonun oluşturması ve eğitimin RK kaslarını hedef alması hastalarda konfor kaybına neden olabileceği için eksentrik eğitim uygulanmadı.

Kontralateral eğitim ile kuvvet kazanımı etkileyen parametrelerden bir tanesi de eğitim verilen kas grubunun büyüklüğüdür. Büyük kas gruplarına yönelik yapılan kuvvetlendirme eğitiminin daha fazla hormonal cevap açığa çıkartacağı ve eğitim verilmeyen tarafta daha fazla kuvvet artışı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu durum, önceki çalışmalarda eğitim verilmeyen taraf kaslarda kuvvet kazanımı elde edilirken bizim çalışmamızda kuvvet kazanımı olmamasının nedeni olabilir. Ancak önceki bölümlerde detaylı açıklandığı üzere bu konudaki tartışmalar devam etmektedir (15, 95, 106). Bu nedenle, omuz RK kaslarına yönelik yaptığımız eğitim ile istenilen kuvvet kazanımının olmamasını açıklamada yeterli değildir.

Kontralateral eğitim ile elde edilen kuvvet kazanımını etkileyen bir diğer önemli faktör ise eğitimlerde görsel geri bildirim yetersiz olması olabilir. Görsel geri bildirim, KE'nin temel mekanizması olan motor öğrenmenin en önemli komponentlerinden biridir (160, 161). Eğitimler esnasında görsel geri bildirim kullanılması sonucunda ayna nöronlarda aktivasyon artışı meydana gelir. Ayna nöronlardaki bu aktivasyon artışı iM1 alanlarda plastisite oluşmasına yardım eder (162, 163). Yapılan transkranyal manyetik stimülasyon (TMS) çalışmaları, tek taraflı yapılan kuvvet eğitimleri esnasında ayna kullanılarak görsel geri bildirim verilmesinin, eğitim verilmeyen taraf kaslara giden kortikal yollarda eksitabilite artışı sağladığını belirtmiştir (164). Ayrıca, görsel geri bildirim sayesinde interhemisferik inhibisyon da önemli oranda azalır. Bu durum da iM1 alanda eksitasyon artışına neden olan diğer diğer faktördür (165). Bahsedilen tüm etkiler sonucunda, görsel geribildirim kullanılarak yapılan KE ile, geri bildirim olmadan yapılan eğitimlere oranla neredeyse iki katına yakın kuvvet kazanımı elde edilebilir (15, 166). Üst ekstremitte distal kaslarına yönelik yapılan KE'nin proksimal kaslara yönelik yapılan KE'den daha fazla yarar göstermesinin (13) temel nedenlerinden birinin de, distal kaslar çalışılırken daha fazla görsel geri bildirim olması olarak düşünülebilir. Çalışmamızda, KE ile kuvvet artışı elde etmeyi hedeflediğimiz kas grubu omuz internal-eksternal rotator kaslarıydı. Ancak, egzersizler esnasında bu kaslara yönelik görsel geri bildirim yetersiz olması, ayna nöronlarda gerekenden daha düşük aktivasyona ve iM1 alanda yetersiz eksitabilite ve plastisitenin oluşmasına neden olmuş olabilir. Benzer durum alt ekstremitte kasları için de geçerlidir. Alt ekstremitte kaslarına yönelik yapılan eğitimler esnasında bireyin egzersizi ve kaslardaki kasılmayı gözlemlemesi daha kolaydır. Ancak omuz rotator kasları gözleme imkânı bulunmamaktadır. Bu da, KE esnasında görsel geri bildirim önemini açıklayan bir diğer durumdur (104, 105). Bu nedenle, rotator kılıf gibi görsel geri bildirim zor olduğu bölgelere yönelik yapılan egzersiz eğitimlerinin, özellikle erken dönemde ayna karşısında yapılarak kas-beyin ilişkisinin kurulmasının, eğitimin etkinliğini artırabileceğini düşünmekteyiz.

Omuz stabilizasyon cerrahisi yapılan bireylerde, cerrahi sonrası yüksek performans göstererek spora dönüşün sağlanması temel amaçlardan biridir. Bunun için de bireyin kas kuvvet ve fonksiyonlarının en üst düzeyde olması gerekir. Ancak

omuz ekleminde spora dönüş kriterleri yeterince net ortaya konmuş değildir. Genel olarak, opere ve sağlam taraf kuvvet ve fonksiyonel değerleri kıyaslandığında kabul edilebilir bir simetri indeksine sahip olmaları amaçlanır (cerrahi yapılan omzun dominant olup olmamasına göre %90 veya %100' ün üzerinde olmalı) (167, 168). Çalışmamızdaki yer alan her iki gruptaki hastaların, cerrahi sonrası altıncı aydaki simetri indeksleri, internal rotatorler için kabul edilebilir düzeyde iken (>%95) eksternal rotatorler için istenilen düzeyin altındaydı (Tablo 4.3 ve 4.4). Benzer şekilde, Amako ve ark.'ları (11) omuz stabilizasyon cerrahisi sonrası internal rotator kas kuvvetinin eksternal rotator kuvvetine göre daha erken toparlandığını gözlemlemişlerdir. Bu durumun nedenleri; cerrahi esnasında infraspinatus kasının içinden *scopun* geçirilerek kasın yaralanması (11), eksternal rotatorlerin genel olarak daha küçük kesit alanına sahip olmaları ve egzersizler esnasında görsel geri bildirim eksternal rotatorler için daha düşük seviyede olması olabilir (160, 169).

Omuz stabilizasyon cerrahisi sonrası spora dönüş aşamasında göz önünde bulundurulacak bir diğer kriter, cerrahi sonrası kas kuvvetinin cerrahi öncesi seviyeyi yakalamasıdır. Amako ve ark.'ları (11) omuz stabilizasyon cerrahisi sonrası kas kuvvetini cerrahi öncesi seviye ile karşılaştırmışlar ve cerrahi sonrası altıncı aydaki kas kuvvetinin cerrahi öncesi seviyeyi yakaladığını belirtmişlerdir. Ancak omuz instabilitesi olan bireyler, cerrahi öncesinde de düşük kas kuvvetine sahiptir (170, 171). Bu nedenle, spora dönüşte aşamasında cerrahi öncesine göre daha yüksek kas kuvvet değerlerinin hedeflenmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Amako ve ark.'larının çalışmasında, cerrahi sonrası bireylerin kas kuvveti cerrahi öncesi değerlere ulaşmış olsalar da sağlam taraf ile karşılaştırıldığında yetersizdi (11). Bu durumun, cerrahi öncesi kas kuvvet değerlerine ulaşmanın yetersiz olduğunu göstermesi açısından önemli olduğunu düşünüyoruz. Bu nedenle çalışmamızda, cerrahi sonrası altıncı ayda cerrahi öncesine göre daha yüksek RK kas kuvvetine ulaşmayı hedefledik. Çalışma sonunda elde ettiğimiz sonuçlar bu hedefimize ulaştığımızı göstermiştir. Cerrahi sonrası altıncı ayda, her iki gruptaki bireylerde de omuz internal ve eksternal rotator kas kuvveti cerrahi öncesine göre daha yüksek seviyede idi. Bu sonuçlar, cerrahi sonrası erken dönemden itibaren RK kas kuvvetini yeniden kazanmaya yönelik uyguladığımız ve ilerleyici bir şekilde devam ettiğimiz rehabilitasyon programının etkinliğini göstermesi açısından önemlidir.

Genel anlamda, çalışmaya katılan hastaların kas kuvvetleri cerrahi öncesine kıyasla istenilen seviyeye ulaşmıştı. Ancak sağlam taraf ile karşılaştırıldığında her iki gruptaki internal rotator kas kuvveti istenilen seviyede iken eksternal rotator kas kuvvetinin yetersiz olduğu gözlemlendi. Cerrahi öncesi ve sonrası karşılaştırmada ise, her iki gruptaki hastaların internal ve eksternal rotator kas kuvvetinin cerrahi öncesi seviyeye göre daha yüksek olduğu gözlemlendi. Bu sonuçlar göz önüne alındığında, özellikle futbol, vücut geliştirme, jimnastik gibi omuz eklemine daha az stres bindirilen sporcuların spora dönüşlerine izin verilebilir. Güreş, voleybol ve rugby gibi baş üstü komponent içeren, yüksek şiddetli ve çarpışma sporlarında ise spora dönüşün ertelenmesinin tekrarlı dislokasyon riski azaltacağını düşünüyoruz. Ancak yalnızca kas kuvvet değerlerine göre değil aynı zamanda fonksiyonel değerlendirmeler de göz önüne alınarak spora dönüş kararı verilmelidir.

Omuz stabilizasyon cerrahisi sonrası spora dönüşü ve sportif performansı etkileyen diğer faktör, bireyin fonksiyonel kapasitesidir (7). Her ne kadar üst ekstremitenin fonksiyonel durumunu değerlendirmek amacıyla kullanabileceğimiz farklı testler olsa da geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış testlerin sayısı oldukça azdır. Çalışmamızda, omuz fonksiyonlarını test etmek amacıyla en sık kullanılan ve geçerli-güvenilir olan testler tercih edildi. Kullandığımız testlerden bir tanesi üst ekstremitenin stabilitesini ve gücünü ölçmek için kullanılan KKHÜES testiydi (143). Hipotezimizin aksine çalışmamızda, cerrahi sonrası altıncı aydaki KKHÜES test skorları her iki grupta da benzerdi. KE'nin opere taraf kas kuvveti üzerine etkisinin olmaması ve gruplar arasında kuvvet farkının olmayışı, iki grup arasında KKHÜES testi arasında da fark bulunmayışının nedeni olabilir. Her iki gruptaki bireylerin sonuçları literatür ile karşılaştırıldığında ise, bireylerin fonksiyonel yeterliliği ile ilgili soru işaretine neden oldu. Önceki araştırmalar, KKHÜES testinde, profesyonel sporcularda 27, rekreasyonel sporcularda ise ortalama 24 dokunma sayısına ulaşılması gerektiğini ifade etmektedir (143, 144). Bizim çalışmamızda ise hastalarımızın cerrahi sonrası altıncı aydaki dokunma sayısı ortalama 22 olarak kaydedildi. KKHÜES testinin sonuçlarını etkileyen ana faktörlerden bir tanesi bireyin antropometrik ölçüleridir (bireyin boyu ve üst ekstremitenin uzunluğu). Bireyin elleri arasındaki 90 cm mesafe bazı bireyler için çok geniş olabilirken bazıları için normaldir. Bu da testin zorluk derecesini etkilemektedir (172). Borns ve ark.'larının

çalışmalarındaki katılımcıların boy uzunluklarının ortalaması 183 cm iken (144) bizim hastalarımızın boy uzunlukları ortalaması kontralateral ve kontrol gruplarında sırasıyla 175 ve 179 cm idi. Bu durum çalışmamızdaki hastaların daha düşük skor elde etmelerine neden olmuş olabilir. Ayrıca Borns ve ark'larının (144) çalışmalarına sağlıklı bireyler dahil edilmişken, bizim çalışmamız bankart tamiri olan bireyler üzerinedir. Bilgimiz dahilinde, daha önce yalnızca Wilson ve ark'ları (7) omuz stabilizasyon cerrahisi sonrası fonksiyonel testler kullanarak bireylerin spora dönüşe hazır olup olmadıklarını araştırmıştır. Literatürün aksine, Wilson ve ark.'ları (7) KKHÜES testinde 21 dokunmanın spora dönüş için yeterli olacağını belirtmiş ve cerrahi sonrası bu skora ulaşmayı amaçlamışlardır. Çalışma sonunda ise, hastalarının genel olarak bu amaca ulaştıklarını belirtmişlerdir (ortalama 23.4 dokunma). Bizim hastalarımızın elde ettikleri skor, Wilson ve ark'larının bulguları ile örtüşmektedir (7). Bu açıdan bakıldığında hastalarımızın genel olarak istenilen düzeyde test sonucunu elde ettikleri düşünülebilir. Ancak bu konuda kesin bir yargıya varmak zordur. Bu nedenle, KKHÜES testine ek olarak yapmış olduğumuz diğer fonksiyonel testlerin de sonuçlarının değerlendirilmesi önemlidir.

Cerrahi sonrası fonksiyonel değerlendirmelerde kullandığımız bir diğer test ÜEYT'dir. Kas kuvvet testleri ve KKHÜES testinde olduğu gibi ÜEYT sonuçları da gruplar arasında benzerdir. Bulgularımız, hipotezimizin aksine, KE'nin üst ekstremité mobilite ve fonksiyonel stabilitesine etkisinin olmadığını gösterdi. Grup içi karşılaştırmalar sonucunda ise kontrol ve kontrol gruplarının simetri indeksleri sırasıyla %95 ve %93'ti. Yapılan çalışmalar, sağlıklı sporcuların dominant ve non-dominant taraf ÜEYT değerlerin birbirine benzer olduğunu göstermiştir (144). Çalışmamızda da, cerrahi sonrasında hastaların opere taraf ÜEYT skorunun sağlam taraf ile benzer olması hedeflendi. Çalışma sonucunda elde ettiğimiz veriler, her iki gruptaki bireylerin omuz eklem mobilite ve stabilizasyonunun spora dönüş için yeterli değerlere ulaştığını gösterdi.

Son olarak, bireylerin üst ekstremité anaerobik gücünü değerlendirmek amacıyla OSTF testi kullanıldı. Bulgularımız, diğer değerlendirmeler de olduğu, KE'nin üst ekstremité anaerobik gücüne de etkisinin olmadığını gösterdi. Omuz rotator kas kuvvetinin benzer olmasının, üst ekstremité fonksiyonel kapasitelerinin de her iki grupta benzer olmasının nedeni olarak düşünülebilir. Grup içi

karşılaştırmalar göz önüne alındığında ise her iki gruptaki opere ve sağlam taraf karşılaştırmalarında benzer sonuçlar elde edildi. Sağlıklı sporcularda yapılan OSTF testlerinde, dominant taraf küçük oranda daha yüksek skora sahip olmakla birlikte her iki ekstremitenin benzer skorlar almıştır (168). Çalışmamızda, kontralateral ve kontrol gruplarında, opere taraf OSTF test skorları, sağlam tarafa kıyasla sırasıyla %5,1 ve %5 oranında daha yüksekti. Bu duruma, her iki gruptaki hastaların, ortalama yarısının dominant omuzdan ameliyat olmasının neden olduğu düşünülebilir. Sonuç olarak ise her iki gruptaki hastaların üst ekstremitte anaerobik güç testi sonucunda spora dönüşe hazır oldukları çıkarımı yapılabilir. Daha önce Wilson ve ark'larının (7) çalışmalarında, omuz stabilizasyon cerrahisi yapılan bireylerin cerrahi sonrası altıncı ayda OSTF testinde genel olarak istenilen düzeyin altında kaldıkları belirtilmiştir. Bu durumun altında temel olarak iki neden olabilir; ilk olarak testin yapılışı arasındaki küçük farklılık, ikinci olarak ise çalışmamızda erken dönemden itibaren omuz fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik uyguladığımız rehabilitasyon programının etkinliği olabilir.

Genel olarak, iki gruptaki hastaların fonksiyonel test sonuçlarının birbirleri ile benzer olduğu gözlemlendi. Bunun nedeninin ise, kas kuvveti ile fonksiyon arasındaki güçlü ilişki olabilir (173). Kas kuvvetinin her iki grupta benzer gelişim göstermesi, grupların fonksiyonel testlerden de benzer skorlar almasının nedeni olarak düşünülmektedir (174). Hastaların elde ettikleri fonksiyonel test sonuçları incelendiğinde, her ne kadar test sonuçları arasında farklar oluşsa da genel anlamda spora dönüş için yeterli olduğunu düşünmekteyiz. Ancak, yüksek aktivite düzeyine sahip, çarpışma ve temaslı spora yapan hastaların spora dönüşü, bütün testlerde istenilen sonuçlar elde edilene kadar ertelenebilir.

Omuz eklem hareket açıklığı, sportif faaliyetlerin yürütülebilmesi için cerrahi sonrası kazanılması gereken parametrelerin başında gelir. Yapılan birçok çalışma, omuz eklem hareket açıklığı spora dönüş parametresi olarak kullanmıştır (175). Yetersiz eklem hareket açıklığı (özellikle eksternal rotasyonun stabilizasyon cerrahisi sonrası kısıtlı olması) sportif performansı negatif etkileyebilir (176). Çalışmamızda cerrahi sonrası rehabilitasyondaki primer amaçlarımızdan birisi hastaların eklem hareket açıklıklarını optimal seviyeye getirmektir. Stabilizasyon cerrahileri sonrasında, ortalama üçüncü ayın sonunda tüm yönlerde maksimum hareket

açıklığının kazanılması hedeflenmektedir (3, 158). Bu durumun istisnası ise ER hareketidir. Özellikle baş üstü spor yapanlarda ve farklı nedenlerde labral kompleksteki doku kalitesi bozulmuş hastalarda (tekrarlı dislokasyonlar, gecikmiş cerrahi vb.) ER'nin cerrahi öncesi seviyeye ulaşması üç aydan fazla sürebilir (158). Çalışmamızda da yalnızca eksternal rotasyon hareket açıklığının cerrahi öncesi seviyeye ulaşması üç aydan daha uzun zaman aldı (ortalama 4 ay). Bunun nedeni ise omuz anterior instabilitesi olan bireylerde primer etkilenen hareketin ER olması ve erken dönemde cerrahi dokuyu korumak için daha düşük yüklenmenin yapılmasıydı. Ayrıca, eksternal rotasyon hareket açıklığının bireyler arasında da büyük farklılık göstermesi de bu durumda etkiliydi. Ancak spora dönüş aşamasında, her iki grupta da bireylerin tüm yönlerde hareket açıklıkları cerrahi öncesi seviyedeydi. Ancak iki gruptaki EHA gelişimleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında fark olmadığı gözlemlendi. KE'nin kas kuvveti ve buna bağlı parametreleri etki etmesi bu durumun temel nedeni olarak düşünülebilir.

Bireylerin kendi fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş olan fonksiyonel skorlamalar, omuz fonksiyonlarını subjektif olarak değerlendirmemizi sağlamaktadır. Çalışmamızda, omuz instabilitesi olan hastalarda semptomların, fonksiyonun ve kinezyofobinin değerlendirmesinde en temel olarak kullanılan fonksiyonel skorlamalardan yararlandı. WOSI ile günlük hayatta ve sportif faaliyetlerde omuz eklemdeki instabilite bulguları ve hastanın fonksiyonları, TAMPA Kinezyofobi Ölçeği ile hastanın hareket korkusu ve ASES ile de hastanın ağrısı ve günlük yaşam aktivitelerindeki zorluk dereceleri değerlendirildi. Çalışma sonucunda, her iki gruptaki hastaların fonksiyonel skorlarının zaman içindeki değişiminin benzer olduğu görüldü. Objektif testler sonucu ölçülen fonksiyonel gelişimleri (kas kuvveti, fonksiyonel testler) benzer olan hastaların, fonksiyonel skorlamalarının da benzer olmasının çalışmanın tutarlılığını açısından önemli olduğunu düşünüyoruz. Her iki grupta da cerrahi sonrası daha düşük WOSI ile TAMPA ve daha yüksek ASES skorlarının elde edilmesi ise hastaların omuz ile ilgili semptomlarının ve kinezyofobinin azaldığını ve fonksiyonların iyileştiğini göstermiştir. Vascellari ve ark.'ları (177) omuz stabilizasyon cerrahisi yapılan bireylerde TAMPA ve WOSI skorları ile hastaların spora dönüş aşamasındaki kinezyofobisini ve omuz eklem stabilitesini değerlendirmişler ve cerrahi öncesi

seviyede spora dönen bireylerin daha düşük kinezyofobi ve instabilite skoruna sahip olduklarını tespit etmişlerdir (177). Benzer şekilde, Gerometta ve ark.'ları (77) omuz stabilizasyon cerrahisi yapılan ve spora dönüşe izin verilen bireylerde; omuz ekleminde çok memnun olanlarda WOSI engellilik oranının %12,5, memnun olanlarda ise %28,3 olduğunu belirtmişlerdir. Ortalama spora dönüş süresi ise 6,9 ay olarak raporlanmıştır. Çalışmamızdaki bireylerin, cerrahi sonrası altıncı aydaki WOSI engellilik skorları ise %18,3 ve %19,3 olarak ölçüldü. Genel olarak bakıldığında her iki gruptaki hastaların omuz eklem stabilizasyon algısı ve kinezyofobileri spora dönüş için yeterli düzeyde olduğu düşünülmektedir.

### **Limitasyonlar**

Kliniğimize gelen hastaların çoğunluğunun erkek olması ve kadın hastaların dahil edilme kriterlerini sağlamaması nedeniyle çalışmamıza dahil edilen tüm hastalar erkekti.

Çalışmamıza dahil edilen hastalar, farklı spor dallarındandı ve farklı seviyelerde spor yapıyordu. Çalışmaya hem profesyonel hem de rekreasyonel sporcuların dahil edilmesi homojenliğin bozulmasına neden oldu.

Çalışmamızda, hastalara izokinetik sistem ile toplam 20 seanslık bir KE programı uygulandı. Maksimum şiddette yapılan bu egzersiz programı literatür ile karşılaştırıldığında yeterli düzeydeydi. Ancak eğitim frekansı haftada iki gün olarak belirlenmişti. Önceki çalışmalara kıyasla, daha düşük frekanslı bir eğitim programının uygulanması, elde edilen kuvvet kazanımını etkilemiş olabilir. Ayrıca, eksentrik egzersizler ile yapılan KE sonrasında ise daha fazla kuvvet kazanımı edilebilmektedir. Ancak, hastalarda ağrı ve konforsuzluk yaratması ve uyumun düşük olma ihtimali nedeniyle eksentrik program verilmedi.

Son olarak, çalışma sonunda opere taraf kuvvet kazanım oranı, kontralateral grubunda (özellikle 3-6 ay arası) daha fazlaydı ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Çalışma kapsamındaki kas kuvvet ölçümleri, güvenilirliği yüksek olan izokinetik cihaz kullanılarak yapıldı. Her ne kadar izokinetik sistemin güvenilirliği yüksek olsa ve kas kuvvetini hassas olarak ölçse de, elde edilen değişimleri göstermek için yetersiz kalmış olabilir.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile, Bankart tamiri yapılan hastalarda, KE'nin omuz kas kuvveti ve fonksiyonları üzerine etkisinin olmadığı gösterildi. Çalışma sonucunda kontralateral ve kontrol gruplarında benzer sonuçlar bulundu. Her iki gruptaki hastaların da cerrahi sonrası altıncı aydaki sonuçları spora dönüş için yeterli düzeydeydi.

Çalışmamızın sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

1. Bankart tamiri sonrası, 12. haftaya kadar KE uygulanan hastalarda, KE uygulanmayan hastalara kıyasla RK kas kuvvetinde artış sağlanmadı. Eğitim verilen kas grubunun RK (küçük kas grubu) olması ve eğitimler sırasında görsel geri bildirim yetersiz olmasının bu durumun temel nedenleri olarak düşünülmektedir.
2. Bankart tamiri sonrası, KE uygulanan hastaların omuz fonksiyonları, KE uygulanmayan hastalar ile benzerdi. KE sonrasında, RK kas kuvvetinde anlamlı artış oluşmaması, fonksiyonel sonuçlarında benzer olmasının nedeni olarak düşünülmektedir.
3. Bankart tamiri yapılan hastalarda, KE uygulanan ve uygulanmayan hastaların omuz EHA ve fonksiyonel aktivite düzeyleri benzerdi.
4. Bankart tamiri yapılan her iki gruptaki hastalarda da cerrahi sonrası kas kuvvet ve fonksiyonel seviyeleri genel olarak istenilen düzeydeydi. Ancak, omuz eksternal rotator kas kuvveti ve KKHÜES test skoru, istenilen seviyenin %5-10 arasında altındaydı. Bu durumda, hastaların spora dönüş kararının yapılan spora göre verilmesi gerektiğini düşünüyoruz.
5. Çalışmaya katılan hastaların tümünün eklem hareket açıklıkları cerrahi sonrası altıncı ayda istenilen seviyeye ulaştığı görüldü. Kontralateral ve kontrol grupları arasında ise fark yoktu.
6. Çalışmamızda verilen KE programının şiddeti, yoğunluğu ve süresi literatür ile karşılaştırıldığında yeterlidir. Ancak, eksentrik eğitimler ile daha fazla kuvvet kazancının olduğu göz önünde bulundurulduğunda, Bankart tamiri yapılan hastalarda eksentrik kontraksiyonlar kullanılarak yapılan KE'nin etkinliğini araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. Son olarak, bireyin spora dönüş kararında göz önünde bulundurulması gereken bir diğer parametre, yapılan sporun cinsidir. Futbol, kayak, basketbol gibi omuz eklemine görece daha az yük bindiren sporlarda, spora dönüş kararı daha erken verilebilir. Aynı spora dönüş kriterleri de yapılan spora göre değişim gösterebilir. Omuz eklemine daha az yük bindiren ve yaralanma riski daha az olan sporlarda, spora dönüş kriterlerinde daha esnek olunabileceği kanaatindeyiz. Ancak voleybol, güreş, rugby gibi çarpışma ve baş üstü sporlarda spora dönüş kriterleri daha önemlidir.

Bu çalışma, KE'nin omuz eklem patolojilerinde etkinliğini araştıran ilk çalışma olması açısından önemlidir. Çalışma sonucunda, KE'nin Bankart tamiri sonrası kas kuvvet ve omuz fonksiyonel gelişimine ekstra etkisinin olmadığı görüldü. Her iki gruptaki hastaların altıncı aydaki fonksiyonel sonuçları ise genel olarak istenilen seviyedeydi ve hastaların spor branşı göz önüne alınarak spora dönüşlerine izin verildi. Omuz stabilizasyon cerrahisi sonrası KE ile karşı taraf ekstremitede fonksiyonel artışın olmaması, bilateral eğitimin önemini göstermektedir. Cerrahi sonrası rehabilitasyonda, egzersizlerin bilateral yapılması fonksiyonel ve performans gelişimi açısından önemlidir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Olds M, Ellis R, Donaldson K, Parmar P, Kersten P. Risk factors which predispose first-time traumatic anterior shoulder dislocations to recurrent instability in adults: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2015;49(14):913-22.
2. Simonet WT, Cofield RH. Prognosis in anterior shoulder dislocation. *The American journal of sports medicine*. 1984;12(1):19-24.
3. Memon M, Kay J, Cadet ER, Shahsavari S, Simunovic N, Ayeni OR. Return to sport following arthroscopic Bankart repair: a systematic review. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2018;27(7):1342-7.
4. Cordasco FA, Lin B, Heller M, Asaro LA, Ling D, Calcei JG. Arthroscopic shoulder stabilization in the young athlete: Return to sport and revision stabilization rates. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2020;29(5):946-53.
5. Abdul-Rassoul H, Galvin JW, Curry EJ, Simon J, Li X. Return to sport after surgical treatment for anterior shoulder instability: a systematic review. *The American journal of sports medicine*. 2019;47(6):1507-15.
6. Ialenti MN, Mulvihill JD, Feinstein M, Zhang AL, Feeley BT. Return to play following shoulder stabilization: a systematic review and meta-analysis. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2017;5(9):2325967117726055.
7. Wilson KW, Popchak A, Li RT, Kane G, Lin A. Return to sport testing at 6 months after arthroscopic shoulder stabilization reveals residual strength and functional deficits. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2020;29(7):S107-S14.
8. Adam M, Attia AK, Alhammoud A, Aldahamsheh O, Al Dosari MAA, Ahmed G. Arthroscopic Bankart repair for the acute anterior shoulder dislocation: systematic review and meta-analysis. *International orthopaedics*. 2018;42(10):2413-22.
9. Labriola JE, Lee TQ, Debski RE, McMahon PJ. Stability and instability of the glenohumeral joint: the role of shoulder muscles. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2005;14(1):S32-S8.
10. Sangwan S, Green RA, Taylor NF. Stabilizing characteristics of rotator cuff muscles: a systematic review. *Disability and rehabilitation*. 2015;37(12):1033-43.
11. Amako M, Arino H, Tsuda Y, Tsuchihara T, Nemoto K. Recovery of shoulder rotational muscle strength after arthroscopic Bankart repair. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2017;5(9):2325967117728684.
12. Munn J, Herbert RD, Hancock MJ, Gandevia SC. Training with unilateral resistance exercise increases contralateral strength. *Journal of Applied Physiology*. 2005;99(5):1880-4.
13. Manca A, Dragone D, Dvir Z, Deriu F. Cross-education of muscular strength following unilateral resistance training: a meta-analysis. *European journal of applied physiology*. 2017;117(11):2335-54.

14. Hendy AM, Spittle M, Kidgell DJ. Cross education and immobilisation: mechanisms and implications for injury rehabilitation. *Journal of science and medicine in sport*. 2012;15(2):94-101.
15. Hendy AM, Lamon S. The cross-education phenomenon: brain and beyond. *Frontiers in physiology*. 2017;8:297.
16. Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation*: Elsevier Health Sciences; 2013.
17. Levangie PK, Norkin CC. *Joint structure and function: a comprehensive analysis*. 2011.
18. Terry GC, Chopp TM. Functional anatomy of the shoulder. *Journal of athletic training*. 2000;35(3):248.
19. McQuade KJ, Smidt GL. Dynamic scapulohumeral rhythm: the effects of external resistance during elevation of the arm in the scapular plane. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1998;27(2):125-33.
20. Ludewig PM, Reynolds JF. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2009;39(2):90-104.
21. McQuade KJ, Borstad J, de Oliveira AS. Critical and theoretical perspective on scapular stabilization: what does it really mean, and are we on the right track? *Physical therapy*. 2016;96(8):1162-9.
22. Voight ML, Thomson BC. The role of the scapula in the rehabilitation of shoulder injuries. *Journal of athletic training*. 2000;35(3):364.
23. Kibler WB, Sciascia A. The role of the scapula in preventing and treating shoulder instability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2016;24(2):390-7.
24. Hogan C, Corbett J-A, Ashton S, Perraton L, Frame R, Dakic J. Scapular Dyskinesis Is Not an Isolated Risk Factor for Shoulder Injury in Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*. 2020:0363546520968508.
25. Kibler WB, Ludewig PM, McClure P, Uhl TL, Sciascia A. Scapular Summit 2009, July 16, 2009, Lexington, Kentucky. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2009;39(11):A1-A13.
26. Kibler WB, Ludewig PM, McClure PW, Michener LA, Bak K, Sciascia AD. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. *British journal of sports medicine*. 2013;47(14):877-85.
27. Burn MB, McCulloch PC, Lintner DM, Liberman SR, Harris JD. Prevalence of scapular dyskinesis in overhead and nonoverhead athletes: a systematic review. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2016;4(2):2325967115627608.

28. Kawasaki T, Yamakawa J, Kaketa T, Kobayashi H, Kaneko K. Does scapular dyskinesis affect top rugby players during a game season? *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2012;21(6):709-14.
29. Clarsen B, Bahr R, Andersson SH, Munk R, Myklebust G. Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *British journal of sports medicine*. 2014;48(17):1327-33.
30. Achenbach L, Laver L, Walter SS, Zeman F, Kuhr M, Krutsch W. Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2020;28(4):1202-11.
31. Andersson SH, Bahr R, Clarsen B, Myklebust G. Risk factors for overuse shoulder injuries in a mixed-sex cohort of 329 elite handball players: previous findings could not be confirmed. *British journal of sports medicine*. 2018;52(18):1191-8.
32. Hickey D, Solvig V, Cavalheri V, Harrold M, Mckenna L. Scapular dyskinesis increases the risk of future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2018;52(2):102-10.
33. Ratcliffe E, Pickering S, McLean S, Lewis J. Is there a relationship between subacromial impingement syndrome and scapular orientation? A systematic review. *British journal of sports medicine*. 2014;48(16):1251-6.
34. Lugo R, Kung P, Ma CB. Shoulder biomechanics. *European journal of radiology*. 2008;68(1):16-24.
35. Murray IR, Goudie EB, Petrigliano FA, Robinson CM. Functional anatomy and biomechanics of shoulder stability in the athlete. *Clinics in sports medicine*. 2013;32(4):607-24.
36. Clavert P. Glenoid labrum pathology. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2015;101(1):S19-S24.
37. Bahk M, Keyurapan E, Tasaki A, Sauers EL, McFarland EG. Laxity testing of the shoulder: a review. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(1):131-44.
38. Rothman RH, Marvel Jr JP, Heppenstall RB. Anatomic considerations in the glenohumeral joint. *Orthopedic Clinics of North America*. 1975;6(2):341-52.
39. Jost B, Koch PP, Gerber C. Anatomy and functional aspects of the rotator interval. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2000;9(4):336-41.
40. Chahla J, Aman ZS, Godin JA, Cinque ME, Provencher MT, LaPrade RF. Systematic review of the anatomic descriptions of the glenohumeral ligaments: a call for further quantitative studies. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2019;35(6):1917-26. e2.
41. Passanante GJ, Skalski MR, Patel DB, White EA, Schein AJ, Gottsegen CJ, et al. Inferior glenohumeral ligament (IGHL) complex: anatomy, injuries,

- imaging features, and treatment options. *Emergency radiology*. 2017;24(1):65-71.
42. Gaskill TR, Braun S, Millett PJ. The rotator interval: pathology and management. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2011;27(4):556-67.
  43. Huegel J, Williams AA, Soslowsky LJ. Rotator cuff biology and biomechanics: a review of normal and pathological conditions. *Current rheumatology reports*. 2015;17(1):1-9.
  44. Pagnani MJ, Deng X-H, Warren RF, Torzilli PA, O'Brien SJ. Role of the long head of the biceps brachii in glenohumeral stability: a biomechanical study in cadavera. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1996;5(4):255-62.
  45. Baltaci G. Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon. 2020.
  46. Moser T, Lecours J, Michaud J, Bureau NJ, Guillin R, Cardinal É. The deltoid, a forgotten muscle of the shoulder. *Skeletal radiology*. 2013;42(10):1361-75.
  47. Watling J, Brabston E, Padaki A, Ahmad C. Anterior instability: Shoulder dislocations, instability, and the labrum. *Shoulder and Elbow Trauma and its Complications: Elsevier*; 2015. p. 3-22.
  48. Hayes K, Callanan M, Walton J, Paxinos A, Murrell GA. Shoulder instability: management and rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2002;32(10):497-509.
  49. Krøner K, Lind T, Jensen J. The epidemiology of shoulder dislocations. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 1989;108(5):288-90.
  50. Pickett A, Svoboda S. Anterior glenohumeral instability. *Sports medicine and arthroscopy review*. 2017;25(3):156-62.
  51. Feng S, Song Y, Li H, Chen J, Chen J, Chen S. Outcomes for arthroscopic repair of combined bankart/SLAP lesions in the treatment of anterior shoulder instability: A systematic review and meta-analysis. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2019;7(10):2325967119877804.
  52. Devine KL, LeVeau BF, Yack HJ. Electromyographic activity recorded from an unexercised muscle during maximal isometric exercise of the contralateral agonists and antagonists. *Physical therapy*. 1981;61(6):898-903.
  53. Ayoubi R, Darwish M, Saidy E, Abdelnour H, Maalouly J, Aouad D, et al. Arthroscopic management of anterior labrum periosteal sleeve avulsion (ALPSA) lesions: A case series with improved clinical outcomes using a modified technique. *Asia-Pacific journal of sports medicine, arthroscopy, rehabilitation and technology*. 2021;23:1-7.
  54. Lee BG, Cho NS, Rhee YG. Anterior labroligamentous periosteal sleeve avulsion lesion in arthroscopic capsulolabral repair for anterior shoulder instability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011;19(9):1563.

55. Bui-Mansfield LT, Banks KP, Taylor DC. Humeral avulsion of the glenohumeral ligaments: the HAGL lesion. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(11):1960-6.
56. Berbig R, Weishaupt D, Prim J, Shahin O. Primary anterior shoulder dislocation and rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 1999;8(3):220-5.
57. Lizzio VA, Meta F, Fidai M, Makhni EC. Clinical evaluation and physical exam findings in patients with anterior shoulder instability. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2017;10(4):434-41.
58. Anakwenze OA, Huffman GR. Evaluation and treatment of shoulder instability. *The Physician and sportsmedicine*. 2011;39(2):149-57.
59. Silliman JF, Hawkins RJ. Classification and physical diagnosis of instability of the shoulder. *Clinical orthopaedics and related research*. 1993(291):7-19.
60. Tzannes A, Murrell GA. Clinical examination of the unstable shoulder. *Sports Medicine*. 2002;32(7):447-57.
61. Basar S, Gunaydin G, Kanik ZH, Sozlu U, Alkan ZB, Pala OO, et al. Western Ontario Shoulder Instability Index: cross-cultural adaptation and validation of the Turkish version. *Rheumatology international*. 2017;37(9):1559-65.
62. Celik D, Atalar AC, Demirhan M, Dirican A. Translation, cultural adaptation, validity and reliability of the Turkish ASES questionnaire. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013;21(9):2184-9.
63. Eljabu W, Klinger H, Von Knoch M. The natural course of shoulder instability and treatment trends: a systematic review. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*. 2017;18(1):1-8.
64. Brophy RH, Marx RG. The treatment of traumatic anterior instability of the shoulder: nonoperative and surgical treatment. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2009;25(3):298-304.
65. Dickens JF, Owens BD, Cameron KL, Kilcoyne K, Allred CD, Svoboda SJ, et al. Return to play and recurrent instability after in-season anterior shoulder instability: a prospective multicenter study. *The American journal of sports medicine*. 2014;42(12):2842-50.
66. Zhu W, Lu W, Zhang L, Han Y, Ou Y, Peng L, et al. Arthroscopic findings in the recurrent anterior instability of the shoulder. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2014;24(5):699-705.
67. Marshall T, Vega J, Siqueira M, Cagle R, Gelber JD, Saluan P. Outcomes after arthroscopic Bankart repair: patients with first-time versus recurrent dislocations. *The American journal of sports medicine*. 2017;45(8):1776-82.
68. Polyzois I, Dattani R, Gupta R, Levy O, Narvani AA. Traumatic first time shoulder dislocation: surgery vs non-operative treatment. *Archives of Bone and Joint Surgery*. 2016;4(2):104.

69. Terra BB, Ejnisman B, Belangero PS, Figueiredo E, De Nadai A, Ton A, et al. Arthroscopic treatment of first-time shoulder dislocations in younger athletes. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2019;7(5):2325967119844352.
70. Wasserstein DN, Sheth U, Colbenson K, Henry PD, Chahal J, Dwyer T, et al. The true recurrence rate and factors predicting recurrent instability after nonsurgical management of traumatic primary anterior shoulder dislocation: a systematic review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2016;32(12):2616-25.
71. Bottoni CR, Wilckens JH, DeBerardino TM, D'Alleyrand J-CG, Rooney RC, Harpstrite JK, et al. A prospective, randomized evaluation of arthroscopic stabilization versus nonoperative treatment in patients with acute, traumatic, first-time shoulder dislocations. *The American Journal of Sports Medicine*. 2002;30(4):576-80.
72. Ma R, Brimmo OA, Li X, Colbert L. Current concepts in rehabilitation for traumatic anterior shoulder instability. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2017;10(4):499-506.
73. Buss DD, Lynch GP, Meyer CP, Huber SM, Freehill MQ. Nonoperative management for in-season athletes with anterior shoulder instability. *The American journal of sports medicine*. 2004;32(6):1430-3.
74. Petrera M, Patella V, Patella S, Theodoropoulos J. A meta-analysis of open versus arthroscopic Bankart repair using suture anchors. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(12):1742-7.
75. Hughes JL, Bastrom T, Pennock AT, Edmonds EW. Arthroscopic Bankart repairs with and without remplissage in recurrent adolescent anterior shoulder instability with Hill-Sachs deformity. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2018;6(12):2325967118813981.
76. Collin P, Lädermann A. Dynamic anterior stabilization using the long head of the biceps for anteroinferior glenohumeral instability. *Arthroscopy techniques*. 2018;7(1):e39-e44.
77. Gerometta A, Rosso C, Klouche S, Hardy P. Arthroscopic Bankart shoulder stabilization in athletes: return to sports and functional outcomes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2016;24(6):1877-83.
78. Hurley ET, Matache BA, Colasanti CA, Mojica ES, Manjunath AK, Campbell KA, et al. Return to play criteria among shoulder surgeons following shoulder stabilization. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2021.
79. Park J-Y, Lee J-H, Oh K-S, Chung SW, Lim J-j, Noh YM. Return to play after arthroscopic treatment for shoulder instability in elite and professional baseball players. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2019;28(1):77-81.
80. Kasik CS, Rosen MR, Saper MG, Zondervan RL. High rate of return to sport in adolescent athletes following anterior shoulder stabilisation: a systematic review. *Journal of ISAKOS: joint disorders & orthopaedic sports medicine*. 2019;4(1):33-40.

81. Feng S, Xie Y, Chen M, Chen Y, Ding Z, Chen J, et al. Relationship Between Age at Initial Shoulder Instability and Overall Outcomes After Arthroscopic Bankart Repair: Mean 6-Year Follow-up. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2020;8(11):2325967120964881.
82. Vaswani R, Gasbarro G, Como C, Golan E, Fourman M, Wilmot A, et al. Labral Morphology and Number of Preoperative Dislocations Are Associated With Recurrent Instability After Arthroscopic Bankart Repair. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2020;36(4):993-9.
83. Randelli P, Ragone V, Carminati S, Cabitza P. Risk factors for recurrence after Bankart repair a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2012;20(11):2129-38.
84. Donohue MA, Mauntel TC, Dickens JF. Recurrent shoulder instability after primary Bankart repair. *Sports medicine and arthroscopy review*. 2017;25(3):123-30.
85. Alkaduhimi H, van der Linde JA, Willigenburg NW, Pereira NRP, van Deurzen DF, van den Bekerom MP. Redislocation risk after an arthroscopic Bankart procedure in collision athletes: a systematic review. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2016;25(9):1549-58.
86. Tjong VK, Devitt BM, Murnaghan ML, Ogilvie-Harris DJ, Theodoropoulos JS. A qualitative investigation of return to sport after arthroscopic Bankart repair: beyond stability. *The American journal of sports medicine*. 2015;43(8):2005-11.
87. Edouard P, Degache F, Beguin L, Samozino P, Gresta G, Fayolle-Minon I, et al. Rotator cuff strength in recurrent anterior shoulder instability. *JBJS*. 2011;93(8):759-65.
88. Perez VE. Rehabilitation after instability surgery. Operative techniques in orthopaedics. 2008;18(1):79-83.
89. Shibata H, Gotoh M, Mitsui Y, Kai Y, Nakamura H, Kanazawa T, et al. Risk factors for shoulder re-dislocation after arthroscopic Bankart repair. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2014;9(1):1-7.
90. Ahmed I, Ashton F, Robinson CM. Arthroscopic Bankart repair and capsular shift for recurrent anterior shoulder instability: functional outcomes and identification of risk factors for recurrence. *JBJS*. 2012;94(14):1308-15.
91. Scripture E, Smith TL, Brown EM. On the education of muscular control and power. *Stud Yale Psychol Lab*. 1894;2(5).
92. Garfinkel S, Cafarelli E. Relative changes in maximal force, EMG, and muscle cross-sectional area after isometric training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1992;24(11):1220-7.
93. Hortobágyi T, Lambert NJ, Hill JP. Greater cross education following training with muscle lengthening than shortening. *Medicine and science in sports and exercise*. 1997;29(1):107-12.

94. Munn J, Herbert RD, Gandevia SC. Contralateral effects of unilateral resistance training: a meta-analysis. *Journal of applied physiology*. 2004;96(5):1861-6.
95. Carroll TJ, Herbert RD, Munn J, Lee M, Gandevia SC. Contralateral effects of unilateral strength training: evidence and possible mechanisms. *Journal of applied physiology*. 2006;101(5):1514-22.
96. Cirer-Sastre R, Beltrán-Garrido JV, Corbi F. Contralateral effects after unilateral strength training: a meta-analysis comparing training loads. *Journal of sports science & medicine*. 2017;16(2):180.
97. Manca A, Ginatempo F, Cabboi M, Mercante B, Ortu E, Dragone D, et al. No evidence of neural adaptations following chronic unilateral isometric training of the intrinsic muscles of the hand: a randomized controlled study. *European journal of applied physiology*. 2016;116(10):1993-2005.
98. Kidgell DJ, Stokes MA, Pearce AJ. Strength training of one limb increases corticomotor excitability projecting to the contralateral homologous limb. *Motor control*. 2011;15(2):247-66.
99. Latella C, Kidgell DJ, Pearce AJ. Reduction in corticospinal inhibition in the trained and untrained limb following unilateral leg strength training. *European journal of applied physiology*. 2012;112(8):3097-107.
100. Goodwill AM, Pearce AJ, Kidgell DJ. Corticomotor plasticity following unilateral strength training. *Muscle & nerve*. 2012;46(3):384-93.
101. Fimland MS, Helgerud J, Solstad GM, Iversen VM, Leivseth G, Hoff J. Neural adaptations underlying cross-education after unilateral strength training. *European journal of applied physiology*. 2009;107(6):723.
102. Lepley LK, Palmieri-Smith RM. Cross-education strength and activation after eccentric exercise. *Journal of athletic training*. 2014;49(5):582-9.
103. Kidgell DJ, Frazer AK, Rantalainen T, Ruotsalainen I, Ahtiainen J, Avela J, et al. Increased cross-education of muscle strength and reduced corticospinal inhibition following eccentric strength training. *Neuroscience*. 2015;300:566-75.
104. Manca A, Pisanu F, Ortu E, De Natale ER, Ginatempo F, Dragone D, et al. A comprehensive assessment of the cross-training effect in ankle dorsiflexors of healthy subjects: A randomized controlled study. *Gait Posture*. 2015;42(1):1-6.
105. Abazović E, Kovačević E, Kovač S, Bradić J. The effect of training of the non-dominant knee muscles on ipsi-and contralateral strength gains. *Isokinetics and Exercise Science*. 2015;23(3):177-82.
106. West DW, Burd NA, Tang JE, Moore DR, Staples AW, Holwerda AM, et al. Elevations in ostensibly anabolic hormones with resistance exercise enhance neither training-induced muscle hypertrophy nor strength of the elbow flexors. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md : 1985)*. 2010;108(1):60-7.

107. Green LA, Gabriel DA. The cross education of strength and skill following unilateral strength training in the upper and lower limbs. *Journal of neurophysiology*. 2018;120(2):468-79.
108. Perez MA, Wise SP, Willingham DT, Cohen LG. Neurophysiological mechanisms involved in transfer of procedural knowledge. *Journal of Neuroscience*. 2007;27(5):1045-53.
109. Ruddy KL, Carson RG. Neural pathways mediating cross education of motor function. *Frontiers in human neuroscience*. 2013;7:397.
110. Carroll TJ, Lee M, Hsu M, Sayde J. Unilateral practice of a ballistic movement causes bilateral increases in performance and corticospinal excitability. *Journal of applied physiology*. 2008;104(6):1656-64.
111. Lee M, Carroll TJ. Cross education. *Sports Medicine*. 2007;37(1):1-14.
112. Parlow SE, Kinsbourne M. Asymmetrical transfer of training between hands: implications for interhemispheric communication in normal brain. *Brain and cognition*. 1989;11(1):98-113.
113. Abernethy PJ, Jürimäe J, Logan PA, Taylor AW, Thayer RE. Acute and chronic response of skeletal muscle to resistance exercise. *Sports Medicine*. 1994;17(1):22-38.
114. Kenneth M, Fadia H. Effects of different activity and inactivity paradigms on myosin heavy chain gene expression in striated muscle. *J Appl Physiol*. 2001;90:345-57.
115. Folland JP, Williams AG. Morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports medicine*. 2007;37(2):145-68.
116. Ploutz LL, Tesch PA, Biro RL, Dudley GA. Effect of resistance training on muscle use during exercise. *Journal of applied physiology*. 1994;76(4):1675-81.
117. Houston M, Froese E, St P V, Green H, Ranney D. Muscle performance, morphology and metabolic capacity during strength training and detraining: a one leg model. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1983;51(1):25-35.
118. Narici MV, Roi G, Landoni L, Minetti A, Cerretelli P. Changes in force, cross-sectional area and neural activation during strength training and detraining of the human quadriceps. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1989;59(4):310-9.
119. Moritani T. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *American journal of physical medicine*. 1979;58(3):115-30.
120. Farthing JP, Krentz JR, Magnus CR. Strength training the free limb attenuates strength loss during unilateral immobilization. *Journal of Applied Physiology*. 2009;106(3):830-6.
121. Magnus CR, Barss TS, Lanovaz JL, Farthing JP. Effects of cross-education on the muscle after a period of unilateral limb immobilization using a shoulder sling and swathe. *Journal of Applied Physiology*. 2010;109(6):1887-94.

122. Pearce A, Hendy A, Bowen W, Kidgell D. Corticospinal adaptations and strength maintenance in the immobilized arm following 3 weeks unilateral strength training. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2013;23(6):740-8.
123. Palmieri RM, Ingersoll CD, Hoffman MA. The Hoffmann reflex: methodologic considerations and applications for use in sports medicine and athletic training research. *Journal of athletic training*. 2004;39(3):268.
124. Dragert K, Zehr EP. Bilateral neuromuscular plasticity from unilateral training of the ankle dorsiflexors. *Experimental brain research*. 2011;208(2):217-27.
125. Farthing JP, Borowsky R, Chilibeck PD, Binsted G, Sarty GE. Neurophysiological adaptations associated with cross-education of strength. *Brain topography*. 2007;20(2):77-88.
126. Shima N, Ishida K, Katayama K, Morotome Y, Sato Y, Miyamura M. Cross education of muscular strength during unilateral resistance training and detraining. *European journal of applied physiology*. 2002;86(4):287-94.
127. Aagaard P. Training-induced changes in neural function. *Exercise and sport sciences reviews*. 2003;31(2):61-7.
128. Manca A, Hortobágyi T, Rothwell J, Deriu F. Neurophysiological adaptations in the untrained side in conjunction with cross-education of muscle strength: a systematic review and meta-analysis. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md : 1985)*. 2018;124(6):1502-18.
129. Ruddy KL, Carson RG. Neural pathways mediating cross education of motor function. *Front Hum Neurosci*. 2013;7:397.
130. Carson RG. Neural pathways mediating bilateral interactions between the upper limbs. *Brain research Brain research reviews*. 2005;49(3):641-62.
131. Hortobágyi T, Richardson SP, Lomarev M, Shamim E, Meunier S, Russman H, et al. Interhemispheric plasticity in humans. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1188-99.
132. Lee M, Hinder MR, Gandevia SC, Carroll TJ. The ipsilateral motor cortex contributes to cross-limb transfer of performance gains after ballistic motor practice. *The Journal of physiology*. 2010;588(Pt 1):201-12.
133. Harput G, Ulusoy B, Yildiz TI, Demirci S, Eraslan L, Turhan E, et al. Cross-education improves quadriceps strength recovery after ACL reconstruction: a randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2019;27(1):68-75.
134. Zult T, Gokeler A, van Raay JJ, Brouwer RW, Zijdwind I, Farthing JP, et al. Cross-education does not accelerate the rehabilitation of neuromuscular functions after ACL reconstruction: a randomized controlled clinical trial. *European journal of applied physiology*. 2018;118(8):1609-23.
135. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res*. 1985(198):43-9.

136. Vascellari A, Ramponi C, Venturin D, Ben G, Blonna D, Coletti N. The Degree of Shoulder Involvement in Sports (DOSIS) scale is a valid and responsive instrumentation for shoulder assessment in patients after surgery for anterior instability. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2018;26(1):195-202.
137. Riddle DL, Rothstein JM, Lamb RL. Goniometric reliability in a clinical setting. *Shoulder measurements. Phys Ther*. 1987;67(5):668-73.
138. Correll S, Field J, Hutchinson H, Mickevicius G, Fitzsimmons A, Smoot B. Reliability and validity of the halo digital goniometer for shoulder range of motion in healthy subjects. *International journal of sports physical therapy*. 2018;13(4):707.
139. Land H, Gordon S, Watt K. Isokinetic clinical assessment of rotator cuff strength in subacromial shoulder impingement. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2017;27:32-9.
140. Edouard P, Samozino P, Julia M, Cervera SG, Vanbiervliet W, Calmels P, et al. Reliability of isokinetic assessment of shoulder-rotator strength: a systematic review of the effect of position. *Journal of sport rehabilitation*. 2011;20(3):367-83.
141. Berckmans K, Maenhout AG, Matthijs L, Pieters L, Castelein B, Cools AM. The isokinetic rotator cuff strength ratios in overhead athletes: Assessment and exercise effect. *Physical Therapy in Sport*. 2017;27:65-75.
142. Goldbeck TG, Davies GJ. Test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test: a clinical field test. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2000;9(1):35-45.
143. Tucci HT, Martins J, de Carvalho Sposito G, Camarini PMF, de Oliveira AS. Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC musculoskeletal disorders*. 2014;15(1):1-9.
144. Borms D, Cools A. Upper-extremity functional performance tests: reference values for overhead athletes. *International journal of sports medicine*. 2018;39(06):433-41.
145. Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012;26(11):3043-8.
146. Chmielewski TL, Martin C, Lentz TA, Tillman SM, Moser MW, Farmer KW, et al. Normalization considerations for using the unilateral seated shot put test in rehabilitation. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2014;44(7):518-24.
147. Negrete RJ, Hanney WJ, Kolber MJ, Davies GJ, Ansley MK, McBride AB, et al. Reliability, minimal detectable change, and normative values for tests of upper extremity function and power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(12):3318-25.

148. Kirkley A, Griffin S, McLintock H, Ng L. The development and evaluation of a disease-specific quality of life measurement tool for shoulder instability. *The American Journal of Sports Medicine*. 1998;26(6):764-72.
149. Salomonsson B, Ahlström S, Dalén N, Lillkrona U. The Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI): validity, reliability, and responsiveness retested with a Swedish translation. *Acta Orthopaedica*. 2009;80(2):233-8.
150. Richards RR, An K-N, Bigliani LU, Friedman RJ, Gartsman GM, Gristina AG, et al. A standardized method for the assessment of shoulder function. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1994;3(6):347-52.
151. Yılmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011;22(1):44-9.
152. Vlaeyen JW, Kole-Snijders AM, Boeren RG, Van Eek H. Fear of movement/(re) injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain*. 1995;62(3):363-72.
153. Vascellari A, Ramponi C, Venturin D, Ben G, Coletti N. The Relationship between Kinesiophobia and Return to Sport after Shoulder Surgery for Recurrent Anterior Instability. *Joints*. 2019;7(04):148-54.
154. Lundberg MK, Styf J, Carlsson SG. A psychometric evaluation of the Tampa Scale for Kinesiophobia—from a physiotherapeutic perspective. *Physiotherapy theory and practice*. 2004;20(2):121-33.
155. Taha İbrahim Yıldız İD. Omuz İnstabilitelerinde Rehabilitasyon. 1 ed. Volga Bayrakçı Tunay ZE, Cemil Yıldız, editor. Turkey2021.
156. Reinke J, Sorg H. Wound repair and regeneration. *European surgical research*. 2012;49(1):35-43.
157. DeFroda SF, Mehta N, Owens BD. Physical therapy protocols for arthroscopic Bankart repair. *Sports health*. 2018;10(3):250-8.
158. Gaunt BW, Shaffer MA, Sauers EL, Michener LA, McCluskey III GM, Thigpen CA. The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus rehabilitation guideline for arthroscopic anterior capsulolabral repair of the shoulder. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2010;40(3):155-68.
159. Kannus P, Alosa D, Cook L, Johnson R, Renström P, Pope M, et al. Effect of one-legged exercise on the strength, power and endurance of the contralateral leg. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1992;64(2):117-26.
160. Franklin S, Wolpert DM, Franklin DW. Visuomotor feedback gains upregulate during the learning of novel dynamics. *Journal of neurophysiology*. 2012;108(2):467-78.
161. Sigrist R, Rauter G, Riener R, Wolf P. Augmented visual, auditory, haptic, and multimodal feedback in motor learning: a review. *Psychonomic bulletin & review*. 2013;20(1):21-53.

162. Zult T, Howatson G, Kádár EE, Farthing JP, Hortobágyi T. Role of the mirror-neuron system in cross-education. *Sports Medicine*. 2014;44(2):159-78.
163. Howatson G, Zult T, Farthing JP, Zijdwind I, Hortobágyi T. Mirror training to augment cross-education during resistance training: a hypothesis. *Frontiers in human neuroscience*. 2013;7:396.
164. Garry MI, Loftus A, Summers JJ. Mirror, mirror on the wall: viewing a mirror reflection of unilateral hand movements facilitates ipsilateral M1 excitability. *Exp Brain Res*. 2005;163(1):118-22.
165. Zult T, Goodall S, Thomas K, Hortobágyi T, Howatson G. Mirror illusion reduces motor cortical inhibition in the ipsilateral primary motor cortex during forceful unilateral muscle contractions. *J Neurophysiol*. 2015;113(7):2262-70.
166. Zult T, Goodall S, Thomas K, Solnik S, Hortobágyi T, Howatson G. Mirror Training Augments the Cross-education of Strength and Affects Inhibitory Paths. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(6):1001-13.
167. Patterson BE, Crossley KM, Perraton LG, Kumar AS, King MG, Heerey JJ, et al. Limb symmetry index on a functional test battery improves between one and five years after anterior cruciate ligament reconstruction, primarily due to worsening contralateral limb function. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 2020;44:67-74.
168. Chmielewski TL, Martin C, Lentz TA, Tillman SM, Moser MW, Farmer KW, et al. Normalization considerations for using the unilateral seated shot put test in rehabilitation. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2014;44(7):518-24.
169. Bouaicha S, Slankamenac K, Moor BK, Tok S, Andreisek G, Finkenstaedt T. Cross-Sectional Area of the Rotator Cuff Muscles in MRI - Is there Evidence for a Biomechanical Balanced Shoulder? *PloS one*. 2016;11(6):e0157946.
170. Edouard P, Degache F, Beguin L, Samozino P, Gresta G, Fayolle-Minon I, et al. Rotator cuff strength in recurrent anterior shoulder instability. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2011;93(8):759-65.
171. Dauty M, Dominique H, Hélène A, Charles D. [Evolution of the isokinetic torque of shoulder rotators before and after 3 months of shoulder stabilization by the Latarjet technique]. *Annales de readaptation et de medecine physique : revue scientifique de la Societe francaise de reeducation fonctionnelle de readaptation et de medecine physique*. 2007;50(4):201-8.
172. Tucci HT, Felicio LR, McQuade KJ, Bevilaqua-Grossi D, Camarini PM, Oliveira AS. Biomechanical Analysis of the Closed Kinetic Chain Upper-Extremity Stability Test. *J Sport Rehabil*. 2017;26(1):42-50.
173. Suchomel TJ, Nimphius S, Stone MH. The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2016;46(10):1419-49.

174. Guirelli AR, Dos Santos JM, Cabral EMG, Pinto JPC, De Lima GA, Felicio LR. Relationship between upper limb physical performance tests and muscle strength of scapular, shoulder and spine stabilizers: A cross-sectional study. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2021;27:612-9.
175. Hurley ET, Matache BA, Colasanti CA, Mojica ES, Manjunath AK, Campbell KA, et al. Return to play criteria among shoulder surgeons following shoulder stabilization. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021;30(6):e317-e21.
176. Cho NS, Yi JW, Lee BG, Rhee YG. Revision open Bankart surgery after arthroscopic repair for traumatic anterior shoulder instability. *Am J Sports Med*. 2009;37(11):2158-64.
177. Vascellari A, Ramponi C, Venturin D, Ben G, Coletti N. The Relationship between Kinesiophobia and Return to Sport after Shoulder Surgery for Recurrent Anterior Instability. *Joints*. 2019;7(4):148-54.



## 8. EKLER

## EK 1. Tez Etik Kurul Onayı

## HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Bankart Tamiri Sonrasında "Çapraz Geçiş" Eğitiminin Kas Kuvvet Gelişimi ve Performans Üzerine Etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-180119

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 06100 Sıhhiye - Altındağ / ANKARA
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Egemen TURHAN		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortopedi ve Travmatoloji		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı		
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-		
	DESTEKLEYİCİ			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	Doç. Dr. İrem Düzgün		
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>	
FAZ 4		<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>		
Tıbbi cihaz klinik çalışması		<input type="checkbox"/>		
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz	Egzersiz ile yapılan klinik çalışma			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	11.12.2018	2.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	11.12.2018	2.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	28/08/2018	1.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN  
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nun her sayfada imzası yer almaktadır.



### EK 3. Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI)

#### BÖLÜM A: FİZİKSEL BELİRTİLER

##### Hastalar İçin Açıklamalar

Aşağıdaki sorular, omuz probleminizle ilişkili yaşadığımız fiziksel belirtilerinizi sorgulamaktadır. Lütfen tüm soruları, **son bir hafta** içerisinde yaşadığımız belirti miktarına göre işaretleyiniz. (Lütfen yatay çizgi üzerinde "f" işareti şeklinde cevaplayınız)

1. Baş üzeri aktiviteler ile omzunuzda ne kadar ağrı hissediyorsunuz?  
Ağrı yok |-----| Aşırı ağrı
2. Omzunuzda ne kadar zonklama ya da ağrı hissediyorsunuz?  
Hiç ağrı / zonklama yok |-----| Aşırı ağrı / zonklama
3. Omzunuzda ne kadar güçsüzlük veya kuvvet kaybı hissediyorsunuz?  
Hiç güçsüzlük yok |-----| Aşırı zayıflık
4. Omzunuzda ne kadar yorgunluk veya dayanıksızlık hissediyorsunuz?  
Yorgunluk yok |-----| Aşırı yorgunluk
5. Omzunuzda ne kadar kıtılama, çıtlama veya atlama hissi oluyor?  
Hiç kıtılama yok |-----| Aşırı kıtılama
6. Omzunuzda ne kadar sertlik hissediyorsunuz?  
Hiç sertlik yok |-----| Aşırı sertlik
7. Omzunuzdan dolayı boyun kaslarınızda ne kadar rahatsızlık hissediyorsunuz?  
Hiç rahatsızlık yok |-----| Aşırı rahatsızlık
8. Omzunuzda ne kadar çıkma hissi veya gevşeklik hissediyorsunuz?  
Hiç çıkma hissi yok |-----| Aşırı dengesizlik
9. Omuz probleminizi telafi etmek için diğer kaslarınızı ne kadar yoğunlukla kullanıyorsunuz?  
Hiç |-----| Aşırı derecede
10. Omzunuzda ne kadar hareket kaybı var?  
Kayıp yok |-----| Aşırı kayıp

## BÖLÜM B: SPOR/EĞLENCE AKTİVİTELERİ/İŞ

### Hastalar İçin Açıklamalar

Aşağıdaki sorular, spor, eğlence aktiviteleriniz ve işinizin omuz probleminizle ilişkili olarak ne kadar etkilendiğini sorgulamaktadır. Lütfen tüm sorulara, **son bir hafta** içerisinde yaşadığımız belirti miktarına göre işaretleme yapınız. (Lütfen yatay çizgi üzerinde “/” işareti şeklinde cevaplayınız)

11. Omzunuz spor ve eğlence aktivitelerinde katılımınızı ne kadar kısıtlıyor?

Kısıtlamıyor |-----| Aşırı kısıtlıyor

12. Omzunuz, işiniz veya spor aktiviteleriniz için gerekli olan özel becerileri ne kadar etkiledi? (Eğer her ikisi de etkilendiyse daha fazla etkilenene göre değerlendiriniz)

Hiç etkilenmedi |-----| Aşırı etkilendi

13. Aktiviteler sırasında omzunuzu ne kadar koruma ihtiyacı hissediyorsunuz?

Hiç |-----| Aşırı derecede

14. Omuz seviyenizin altında kalan ağır cisimleri kaldırırken ne kadar zorlanıyorsunuz?

Hiç zorluk yok |-----| Aşırı zorluk



## BÖLÜM C: YAŞAM TARZI

### Hastalar İçin Açıklamalar

Aşağıdaki sorular, omuz probleminizle ilişkili olarak yaşam tarzınızın ne kadar etkilendiğini veya değişiklik gösterdiğini sorgulamaktadır. Lütfen tüm sorulara, **son bir hafta** içerisinde yaşadığımız belirti miktarına göre işaretleyiniz. (Lütfen yatay çizgi üzerinde “/” işareti şeklinde cevaplayınız)

15. Omzunuz üzerine düşmekten ne kadar korkuyorsunuz?

Hiç korku yok |-----| Aşırı korku

16. Vücudunuzun formunu korumakta ne kadar zorluk yaşıyorsunuz?

Hiç zorluk yaşamıyorum |-----| Aşırı zorluk

17. Aileniz veya arkadaşlarınız ile sertçe şakalaşırken ne kadar zorluk yaşıyorsunuz?

Hiç zorluk yaşamıyorum |-----| Aşırı zorluk

18. Omzunuz nedeniyle uyumakta ne kadar zorluk yaşıyorsunuz?

Hiç zorluk yaşamıyorum |-----| Aşırı zorluk

## BÖLÜM D: DUYGULAR

### Hastalar İçin Açıklamalar

Aşağıdaki sorular, omuz probleminizle ilişkili geçtiğimiz hafta nasıl hissettiğinizi sorgulamaktadır. Lütfen yatay çizgi üzerinde “/” işareti şeklinde cevaplayınız.

19. Omuz probleminizin ne kadar farkındasınız?

Hiç fark ettirmiyor |-----| Aşırı derecede fark ettiriyor

20. Omzunuzun kötüye gidebileceği konusunda ne kadar kaygılısınız?

Kaygılı değilim |-----| Aşırı kaygılıyım

21. Omzunuz nedeniyle ne kadar öfke ya da kızgınlık hissediyorsunuz?

Kızgın değilim |-----| Aşırı kızgınım

## EK 4. Amerikan Omuz-Dirsek Cerrahları Skorlaması (ASES)

### 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. Ağrıyan ya da etkilenmiş kol üzerinde uyumak	0	1	2	3	0	1	2	3
3. Surtunuzu yıkamak ya da sutyeninizi 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?	0	1	2	3	0	1	2	3
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

## EK 5. TAMPA Kinezyofobi Ölçeği

**Ek. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu (Toplam puan 17-68).**

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (*her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz*). Teşekkür ederiz.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlanım diye kaygılanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ağrının olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## EK 6. Tez Orijinallik Raporu

BANKART TAMİRİ SONRASI KONTRALATERAL EĞİTİMİN OMUZ  
KAS KUVVET VE FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

## ORJİNALLİK RAPORU

% <b>3</b>	% <b>2</b>	% <b>0</b>	% <b>0</b>
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

## BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<a href="http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>2</b>	<a href="http://9lib.net">9lib.net</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>3</b>	<a href="http://www.tftr.org.tr">www.tftr.org.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>4</b>	<a href="http://www.akademik.adu.edu.tr">www.akademik.adu.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>5</b>	<a href="http://dergipark.org.tr">dergipark.org.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>6</b>	<a href="http://openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>7</b>	<a href="http://www.jetr.org.tr">www.jetr.org.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>8</b>	<a href="http://burkonturizm.com">burkonturizm.com</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>9</b>	<a href="http://www.ulusaltezmerkezi.net">www.ulusaltezmerkezi.net</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>

## EK 7. Dijital Makbuz



### Dijital Makbuz

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: **Taha İbrahim Yıldız**  
Ödev başlığı: **taha ibrahim yıldız**  
Gönderi Başlığı: **BANKART TAMİRİ SONRASI KONTRALATERAL EĞİTİMİN OMU...**  
Dosya adı: **TAHA\_TEZ\_1.docx**  
Dosya boyutu: **7.95M**  
Sayfa sayısı: **77**  
Kelime sayısı: **17,568**  
Karakter sayısı: **120,988**  
Gönderim Tarihi: **20-Eyl-2022 11:33ÖÖ (UTC+0300)**  
Gönderim Numarası: **1904386155**



## 9. ÖZGEÇMİŞ

