



**ARTROSKOPİK ROTATOR KILIF TAMİRİ YAPILAN HASTALARDA PERTÜRBASYON
EĞİTİMİNİN OMUZ EKLEM POZİSYON HİSSİNE VE TRAPEZ KASI AKTİVİTESİNE
ETKİSİ**

ÖZGÜL IŞIK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FİZYOTERAPİ ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

NİSAN 2016

Özgül IŞIK tarafından hazırlanan "Artroskopik Rotator Kılıf Tamiri Yapılan Hastalarda Pertürbasyon Eğitiminin Omuz Eklem Pozisyon Hissine ve Trapez Kası Aktivitesine Etkisi " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Bülent ELBASAN

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Başkan: Prof. Dr. Saliha KARATAY

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Üye: Doç. Dr. İrem DÜZGÜN

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Tez Savunma Tarihi: 29/04/2016

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Doç. Dr. Ufuk KOCA ÇALIŞKAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Özgül IŞIK

29/04/2016

ARTROSKOPİK ROTATOR KILIF TAMİRİ YAPILAN HASTALARDA PERTÜRBASYON EĞİTİMİNİN OMUZ EKLEM POZİSYON HİSSİNE VE TRAPEZ KASI AKTİVİTESİNE ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Özgül IŞIK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NİSAN 2016

ÖZET

Omuz eklemi için proprioseptif duyu tekrar yaralanma riskinin azaltılması açısından önemlidir. Pertürbasyon eğitimi propriyoseptif duyunun geliştirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak rotator kılıf yırtıkları tamir sonrası propriyoseptif duyu etkilenimi ve pertürbasyon eğitiminin etkisi bilinmemektedir. Çalışmamız, artroskopik rotator kılıf tamiri yapıldıktan sonra 6. aylarını tamamlamış hastalara uygulanan pertürbasyon eğitiminin omuz eklem pozisyon hissi ve Trapez kasının elektromiyografi (EMG) aktivasyonu üzerine akut etkisini incelemek için yapıldı. Çalışmaya yaşları 45-65 yaş arası değişen artroskopik rotator kılıf tamiri yapılan 12 birey çalışma grubu, aynı yaş grubunda omuz eklemi asemptomatik 13 birey kontrol grubu olarak dahil edildi. Pertürbasyon eğitimi öncesi bireylerin demografik bilgileri kaydedildi, ağrı değerlendirmesi görsel analog skalası (GAS) ile, omuz eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçüm ile değerlendirildi. Pertürbasyon eğitimi öncesi ve sonrası 90° omuz fleksiyonda ve 90° omuz abduksiyonda aktif eklem pozisyon hissi lazer imleç yardımcı açı tekrarlama testi ile değerlendirildi. Bu test sırasında trapez kasının üst, orta ve alt parçalarının aktivasyonu Delsys Trigno™ marka yüzeyel EMG cihazı ile kaydedildi. Pertürbasyon eğitimi duvarda egzersiz topu ile fleksiyon ve abduksiyon pozisyonunda 15 saniye (sn) 3 set olarak uygulandı. Aktif açı tekrarlama testinde pertürbasyon eğitimi sonrasında grup içi ve gruplararası bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Eğitim sonrası EMG aktivasyonları karşılaştırıldığında opere taraf trapez kası üst parçası aktivasyonu azaldı ve cerrahi olmayan taraf trapez kası alt parçası aktivasyonu azaldı ($p<0.05$). İki grup karşılaştırıldığında pertürbasyon eğitimi sonrası trapez kası EMG aktivitesi açısından farklılık görülmedi ($p>0.05$). Rotator kılıf tamiri sonrası 6. ayda pertürbasyon eğitiminin akut etkisinin uygun olabileceği düşünülmektedir.

Bilim Kodu : 1064

Anahtar Kelimeler : Rotator Kılıf, Propriyosepsiyon, Pertürbasyon Eğitimi, EMG, Milimetrik Kağıt

Sayfa Adedi : 60

Danışman : Doç. Dr. Bülent ELBASAN

THE EFFECT OF PERTURBATION TRAINING ON ACTIVE SHOULDER JOINT POSITION SENSE
AND EMG ACTIVITY OF TRAPEZIUS MUSCLE AFTER ARTHROSCOPIC ROTATOR CUFF REPAIR

(M. Sc. Thesis)

Özgül IŞIK

GAZİ UNIVERSITY

INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

APRIL 2016

ABSTRACT

Perturbation training is a frequently used method for the restoration of proprioception. But, the effect of perturbation training on proprioception is unknown after the rotator cuff repair (RCR). The purpose of this study is to investigate the effect of perturbation training on the active shoulder joint position sense (JPS) and the electromyography activity in the trapezius muscle after the 6 months of the rotator cuff repair. A total of 25 subjects between the ages 45-65 years, 12 subjects with RCR as a study group and 13 asymptomatic subjects as a control group, were recruited in the study. Demographic data of the subjects were recorded. Pain was assessed by the visual analogue scale. The range of motion in the shoulder joint was measured with a goniometer. Active shoulder JPS were assessed with the laser-pointer assisted angle reproduction test before and after the perturbation training. During the test, the activation of the trapezius were recorded with Delsys Trigno™ EMG. Training was performed in elevation of shoulder with an exercise ball, 3 sets for 15 seconds. After the training, the upper trapezius muscle activity in the involved side was decreased and the lower trapezius muscle activity in the non-involved side was in the study group ($p<0.05$). There was no effect of the training on the active shoulder JPS in the study group. It is concluded that, the perturbation training is appropriate at the 6 months after the RCR.

Science Code : 1064

Key Words : Rotator Cuff, Proprioception, Perturbation Training, EMG, Milimetric Paper

Page Number : 60

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Bülent ELBASAN

TEŞEKKÜR

Çalışma danışmanı olarak Sayın Doç. Dr. Bülent ELBASAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Tezin her aşamasında bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, tezin istatistiklerinin hesaplanmasında ve yorumlanmasında yardımını esirgemeyen, sabırla beni destekleyen Sayın Doç. Dr. İrem DÜZGÜN’e teşekkürlerimi borç bilirim.

Tezimin EMG analizlerinde yardımlarını ve sabrını esirgemeyen Sayın Dr. Fzt. Nisa ÖZBERK’e teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezin her aşamasında maddi ve manevi beni destekleyen aileme, kuzenim Miray IŞIK’a, arkadaşım ve meslektaşım Uzm. Fzt. Dilan ÖNDER’e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Anatomi.....	5
2.1.1. Eklemler	5
2.2. Fonksiyonel Biyomekani	8
2.2.1. Kaslar	9
2.2.2. Rotator kılıf kasları biyomekanisi	10
2.2.3. Rotator kılıf patolojileri	11
2.3. Propriyosepsiyon duyusu	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Olgular.....	23
3.2. Yöntem	24
3.3. İstatistiksel Analiz	27

Sayfa

4. BULGULAR.....	29
4.1. Demografik özelliklerin incelenmesi.....	29
4.2. Değerlendirme Sonuçlarının İncelenmesi.....	29
5. TARTIŞMA	43
6. SONUÇ	51
6.1. Limitasyonlar	51
KAYNAKLAR.....	53
EKLER	61
EK-1. Değerlendirme Formu	62
EK-2. Bilgilendirilmiş Hasta Onay Formu	66
EK-3. Etik Kurul Kararı.....	70
ÖZGEÇMİŞ	73

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Yırtığın derinliğine göre sınıflandırma	14
Çizelge 2.2. Yırtığın boyutuna göre sınıflandırma	14
Çizelge 2.3. Sherrington'ın duyu sınıflandırması.....	16
Çizelge 4.1. Görsel analog skalasına göre ağrı değerlendirmesi	29
Çizelge 4.2. Omuz eklemi normal eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçümü	30
Çizelge 4.3. Çalışma grubu dominant omuz eklem pozisyon hissi sapma miktarı.....	31
Çizelge 4.4. Çalışma grubu non-dominant omuz eklem pozisyon hissi sapma miktarı .	32
Çizelge 4.5. Kontrol grubu dominant omuz eklemi pozisyon hissi sapma miktarı	33
Çizelge 4.6. Kontrol grubu non-dominant omuz eklemi pozisyon hissi sapma miktarı .	34
Çizelge 4.7. Dominant omuz eklemi pozisyon hissi sapma miktarı gruplararası karşılaştırılması	35
Çizelge 4.8. Dominant omuz eklemi pozisyon hissi sapma miktarı gruplararası karşılaştırılması	35
Çizelge 4.9. Çalışma grubu dominant taraf trapez kası EMG aktivasyonu	36
Çizelge 4.10. Çalışma grubu non-dominant taraf trapez kası EMG aktivasyonu	37
Çizelge 4.11. Kontrol grubu dominant taraf trapez kası EMG aktivasyonu.....	38
Çizelge 4.12. Kontrol grubu non-dominant taraf trapez kası EMG aktivasyonu	39
Çizelge 4.13. Dominant taraf trapez kası gruplararası karşılaştırılması	40
Çizelge 4.14. Dominant taraf trapez kası gruplararası karşılaştırılması	41

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Propriyoseptif sistemin nöroanatomik bileşenleri	18

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Gonyometrik Ölçüm	26
Resim 3.2. Yüzeyel EMG elektrotlarının yerleşimi	26
Resim 3.3. Lazer İmleç yardımcı Açı Tekrarlama Testi	26
Resim 3.4. Pertürbasyon eğitimi	27
Resim 3.5. Delsys Trigno™ yüzeyel EMG cihazı	27

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
cm:	Santimetre
kg:	Kilogram
m:	Metre
mm:	Milimetre
m²:	Metrekare
n :	Olgu Sayısı
p :	İstatistiksel Yanılma Düzeyi
sn:	Saniye
x :	Aritmetik Ortalama
X_{ort} :	Koordinat düzleminde yatay eksen sapma miktarı
Y_{ort} :	Koordinat düzleminde dikey eksen sapma miktarı
$\sqrt{X^2+Y^2}$_{ort} :	Koordinat düzleminde orjinden sapma miktarı
% :	Yüzde Oran
Kısaltmalar	Açıklamalar
AT:	Alt Trapez Kası
EMG:	Elektromiyografi
Maks :	Maksimum
Miik:	Maksimal İstemli İzometrik Kasılma
Min :	Minimum
OT:	Orta Trapez Kası
SPSS :	Statistical Package for Social Sciences Version
SS :	Standart Sapma
ÜT:	Üst Trapez Kası

1. GİRİŞ

Rotator kılıf problemlerinde tedavi, endikasyonlarına göre konservatif ve/veya cerrahi olabilir. Konservatif tedaviye cevap vermeyen kısmi yırtıklar ve tam kat yırtıklar için cerrahi tedavi kaçınılmazdır [1]. Cerrahi sonrası, uygulanan girişimin başarısını arttırmak, fonksiyonel aktivitelere dönüşü sağlamak, hastanın yaşam kalitesini arttırmak için iyi bir rehabilitasyon programına ihtiyaç vardır. Rehabilitasyonda pasif ve aktif eklem hareketleri, germe, kuvvetlendirme ve propriyoseptif egzersizler kullanılmaktadır. Cerrahi sonrası propriyoseptif duyu eğitiminin rehabilitasyonda önemli olduğu gösterilmiştir [2].

Propriyosepsiyon aktif ve pasif eklem hareket hissi, pozisyon hissi, kasılmayı tekrarlama, hareketi kopyalama, hareket hızını anlama, kinestezi gibi farklı nitelikleri kapsayan özelleşmiş bir duyu çeşididir. Eklem propriyosepsiyonu, eklem kapsülü, ligamentler ve kaslardan merkezi sinir sistemine kassal aktivite için bilgi sağlayarak glenohumeral eklemi stabilize edilmesinde önemli rol oynar [3]. Propriyoseptif eğitim, merkezi sinir sistemine uygun geri bildirim vererek kas iskelet sistemi yeteneğini arttırabilir, eklem stabilitesi ve fonksiyonunu uygun hale getirerek tekrar yaralanma riskini azaltır [4]. Yaralanmış eklemlerde ve cerrahi sonrasında propriyoseptif duyunun azaldığı ancak uygulanan egzersiz programı ile restore edildiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır [5,6]. Ancak rotator kılıf tamiri sonrası propriyoseptif duyuyu değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Propriyoseptif duyu reseptörlerinden golgi tendon organı ve kas içciğinin kas içerisinde bulunduğu ve özellikle aktif eklem pozisyon hissi ve kasılmayı tekrarlama gibi propriyoseptif duyunun alt parametrelerinin algılanmasında birincil role sahip olduğu bilinmektedir [7-9]. Rotator kılıf yırtıklarında kasın bütünlüğünün bozulmasının ilgili kastaki reseptörlerin aktivasyonunun azalmasına neden olacağı düşünülmektedir. Her ne kadar yırtık tamir edilse de bu duyunun iyileşip iyileşmediği bilinmemektedir. Bununla beraber etkilenen dokulardaki duyuşal girdi azalmasının kompensasyonu için çevre dokulardan daha fazla girdiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Skapula çevresi kasların omuz fonksiyonlarında çok önemli bir rolü olduğu ve rotator kılıf yırtıklarında skapula çevresi, özellikle trapez üst, orta ve alt parçalarının bütünlüğü ile ilgili bir problem olmadığı düşünüldüğünde bu kasların aktivasyonunun artırılmasının propriyoseptif duyuyu artıracığı düşünülmektedir.

Omuz ağrılı hastalarda yapılan elektromiyografik çalışmalar sonucunda kas aktivasyonundaki hiperaktivite ve hipoaktiviteye bağlı olarak hastalarda glenohumeral ve skapulotorasik eklem kinematiğinde değişiklikler olduğu belirtilmiştir [10]. Skapular kaslarda oluşan kuvvet dengesizliğinin de propriyoseptif duyuyu etkileyebileceği düşünülmektedir [11,12].

Azalmış propriyoseptif duyunun geliştirilmesi rehabilitasyonun önemli hedeflerinden biridir. Propriyoseptif duyunun değerlendirilmesinde ve eğitiminde pek çok model tanımlanmıştır [11-14]. Rehabilitasyonun ilerleyen dönemlerinde hareketli zeminlerde yapılan pertürbasyon egzersizleri ile propriyoseptif duyunun arttırıldığı düşünülmektedir. Pertürbasyon eğitiminde yüzey, değişik güç ve momentlerle çoklu yönde hareket ettirilir. Bu egzersiz ile amaç eklem farklı yönlerden uygulanan streslerle oluşturulacak stabilizasyon cevabının geliştirilmesidir. Pertürbasyon egzersizi ile de kasılmaya katılan motor ünite sayısının artacağı ve propriyoseptif girdinin artacağına inanılmaktadır [15].

Rehabilitasyonda üst ekstremité problemlerinde propriyoseptif duyunun geliştirilmesinde pertürbasyon eğitimi sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak literatürde omuz ekleminde bu eğitimin propriyoseptif duyu üzerine etkisi ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla beraber rotator kılıf tamiri yapılan hastalarda 6. aydan sonra propriyoseptif duyunun etkilenimi de araştırılmamıştır. Çalışmamızda en az 6 ay önce rotator kılıf tamiri yapılan hastalarda propriyoseptif duyunun etkilenimi ve verilen pertürbasyon egzersizi ile erken dönemde omuz eklemi aktif açılı tekrarlama duyusu ve trapez kas aktivasyonunda oluşan değişiklikler araştırıldı.

Bu çalışmada hipotezlerimiz;

H₀: Rotator kılıf tamiri yapılan hastalarda, 6-12 aylar arasında, pertürbasyon eğitiminin aktif açılı tekrarlama duyusuna ve trapez kas aktivitesine etkisi yoktur.

H₁: Rotator kılıf tamiri yapılan hastalarda, 6-12 aylar arasında, pertürbasyon eğitiminin aktif açı tekrarlama duyusuna ve trapez kas aktivitesine etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

Omuz kompleksi gövdeye göre kol hareketlerinin bir sonucu olarak fonksiyonel bir birimdir. Omuz kuşağı skapula, humerus, klavikula kemikleri ile bunlar arasındaki glenohumeral, akromiyoklavikular, sternoklavikular, skapulotorasik ve subakromiyal eklemlerden ve bu yapıları hareket ettiren kaslardan oluşan kompleks bir yapıdır [16,17]. Bu yapıların fonksiyonelliği birbiriyle yakından alakalıdır ve yapıların tek başına fonksiyonlarını incelemek neredeyse imkansızdır.

Omuz kompleksinin birincil görevi üst ekstremitayı boşlukta pozisyonlayarak elin görevini yerine getirmesine izin vermektir. Ancak bu mobilite omuz kompleksi için büyük risk oluşturmaktadır. Omuz kompleksinin fonksiyonunu ve disfonksiyonunu anlamak için her komponentin kendi arasında etkileşimiyle ortaya çıkan büyük mobilitenin getirdiği stabilite azlığını anlamak gerekir [16,18].

2.1.1. Eklemler

Akromiyoklavikular eklem

Akromiyoklavikular eklem, akromiyonun medial kenarı ile klavikulanın distal ucu arasında sinovyal bir eklemdir. Eklem stabilizasyonu akromiyoklavikular ve korakoklavikular (konoid ve trapezoid) ligamentler tarafından sağlanır [18]. Eklem superior ve inferiordan akromiyoklavikular ligamentlerle güçlendirilen bir kapsül tarafından desteklenir. Bu ligamentler supraspinatus tendonu ve bursayı destekleyip korur. Kalınlaşması durumunda subakromiyal bölgeyi daraltarak sıkışma sendromuna neden olabilir. Rotator kılıf yırtıklarına zemin hazırlar [19].

Akromiyoklavikular eklemin hareketleri sternoklavikular eklem ve skapula ile ilişkilidir [20]. Humerusun tam fleksiyonu ve eksternal rotasyonuna klavikulanın 11° - 15° elevasyonu, 15° - 30° yukarı rotasyon, yaklaşık 8° eksternal rotasyonu eşlik eder [21,22].

Sternoklavikular eklem

Eklem sternum, klavikula ve birinci kostal kartilajın superiorunu içerir. Anterior ve posterior sternoklavikular ligament ile desteklenmiştir. Bu ligamentler eklem anterior ve posteriora kaymasını limitler [18,23].

Klavikula hareketindeki azalma; sternoklavikular ve akromiyoklavikular eklemi direkt, glenohumeral eklemi endirekt olarak etkilemektedir [22,24]. Anterior sternoklavikular ligament anterior hareketi, posterior sternoklavikular ligament posterior hareketi, interklavikular ligament inferior hareketi, kostoklavikular ligament elevasyon, protraksiyon ve retraksiyonu limitler [18].

Skapulotorasik eklem

Atipik bir eklemdir. Skapulanın anterior yüzü subskapularis ve serratus anterior kaslarıyla göğüs duvarından ayrılır. Skapulotorasik hareketlerin önemli bir kısmı bu kasların fasyaları ile toraks fasyası arasında olur. Bu yüzden skapulotorasik eklem gerçek bir eklem olmayıp fonksiyonel bir eklem olarak ifade edilir [16,18].

Skapulanın aşağı rotasyonu, skapulanın alt köşesinin vertebraya doğru hareketidir. Yukarı rotasyonu ise tam tersidir. Skapulanın internal ve eksternal rotasyonu vertikal ekseninde açığa çıkar. Internal rotasyonda skapulanın aksillar kenarı anteriora doğru, eksternal rotasyonda posteriora doğru gider. Skapula toraks üzerinde laterale gittiğinde skapular abduksiyon olur ve skapula internal rotasyon yapar. Tam tersi olarak skapula addüksiyona gittiğinde skapula eksternal rotasyon yapma eğilimindedir. Skapulanın anterior-posterior tilti horizontal ekseninde meydana gelir. Anterior tiltte skapulanın inferior köşesi posteriora giderken superior kısmı anteriora gider. Posterior tilt bunun tam tersidir. Skapula eleve iken anterior tilt, deprese iken posterior tilt eğilimlidir. Skapulotorasik eklem hareketi sternoklavikular ve akromioklavikular eklemle bağlıdır. Örneğin; skapulotorasik eklem elevasyonu sternoklavikular eklem elevasyonu ile olur. Skapulotorasik eklem abduksiyon, addüksiyon ve rotasyon hareketi akromiyoklavikular ve sternoklavikular eklem hareketleriyle birlikte olur. Bu eklemlerdeki eklem hareket açıklığı kısıtlılığı skapulotorasik eklemi de etkiler. Trapez, serratus anterior ve rhomboid kaslarındaki sertlik

de skapulayı limitler. Tam hareket için sternoklavikular ve akromiyoklavikular eklem elevasyonu gereklidir [18, 25,26].

Omuz elevasyonu sırasında en büyük skapulotorasik hareket yukarı rotasyondur. Skapulanın yukarı rotasyonu, humerusun abdüksiyonuyla veya fleksiyonuyla senkronize olur. Bu ritim, skapulotorasik ritim olarak bilinir ve Innman, Saunders ve Abbot (1944), tarafından tanımlanmıştır [27]. Omuz patolojisi olmayan bireylerde aktif istemli omuz elevasyonu sırasında her 2°lik glenohumeral eklem hareketine 1°lik skapulanın yukarı rotasyonu ile skapulotorasik eklem eşlik eder. Omuz fleksiyonu ve abdüksiyonu sırasında glenohumeral eklem skapulotorasik ekleme 2'ye 1 oranı vardır [16, 18].

Glenohumeral eklem

Klasik top-soket tipi bir eklemdir ve çok eksenli hareket edebilir [18]. İnsan vücudundaki en hareketli eklemdir. Glenohumeral eklemdaki mekanik ve patomekaniği anlamak için stabilite ve mobilite arasındaki etkileşimi bilmek gerekir. Mobilitenin fazla olması stabilitenin az olmasıyla sonuçlanır. Humerus başının %35'i glenoid fossanın kemik yüzeyi ile ilişkilidir. Stabilizasyonda glenoid fossanın uygun boyutta olması da önemlidir. Glenohumeral eklem stabilitesi humerus başı ile glenoid kavite arasındaki ilişkiye ek olarak kuvvetli ligament ve kas yapıları ile sağlanır [16, 18]. Glenohumeral eklemi destekleyen yapılar;

- Labrum
- Kapsül
- 3 glenohumeral ligament (superior, orta ve inferior glenohumeral ligament)
- Korakohumeral ligament
- Çevreleyen deltoid, teres major, rotator kılıf kaslarıdır.

Top-soket tipi eklem olduğu için 3 ekseninde hareketi vardır. İzin verdiği hareketler;

- Fleksiyon/ekstansiyon
- Abdüksiyon/addüksiyon
- Medial/lateral (internal/eksternal) rotasyondur [18].

Glenohumeral ekleminde oluşan abdüksiyon ve fleksiyon hareketleri elevasyon olarak ifade edilir. Sagittal ve frontal düzlemde yapılan elevasyon dışında bir de skapular düzlemde yapılan elevasyon “*scaption*” vardır [17].

Vücudun sagittal ve frontal düzleminde gerçekleşen fleksiyon ve abdüksiyon sırasında glenohumeral eklemin uzun ekseninde rotasyon olur. Omuz elevasyonu sırasındaki humerus rotasyonu akromiyon ve proksimal humerus arasındaki boşluğu maksimuma çıkarmak için gereklidir. Bu boşluk subakromiyal boşluk olarak bilinir. Subakromiyal bursa, supraspinatus kası ve tendonu, glenohumeral eklem kapsülünün superioru, biceps brachii'nin uzun başının intraartiküler tendonunu içerir. Humeral rotasyon olmadan omuz elevasyonu sırasında oluşan, tekrarlayan veya sürekli kompresyon bu yapıları sıkıştırıp yaralanmaya neden olabilir [18].

2.2. Fonsiyonel Biyomekanik

Kol elevasyonunda glenohumeral eklem fleksiyon ya da abdüksiyon yaparken skapula yukarı rotasyon yapar. Ayrıca skapula horizontal eksene göre eksternal rotasyon yapar [10]. Yukarı rotasyon en büyük skapulotorasik harekettir. Sağlıklı bireylerde humerusun fleksiyonu ve abdüksiyonu ile birlikte olur [28].

Omuz elevasyonunda skapulanın yukarı rotasyonuna klavikula da eşlik eder. Elevasyon sırasında sternoklavikular eklem 15° - 40° eleve olur. Eklem ayrıca retraksiyon ve yukarı rotasyon da yapar. 60° lik skapular yukarı rotasyonda klavikula 40° eleve olur [18, 37].

Baş üzeri omuz elevasyonu sırasında, skapula toraks üzerinde yukarı rotasyon ve posterior tilt yapar. Anatomik ilişkilerine bağlı olarak, omuz elevasyonu sırasında skapular yukarı rotasyonda ve posterior tiltte azalma subakromiyal boşluğu azaltabilir. Bununla beraber sıkışma sendromu ilerler ve doku iyileşmesi yavaşlar [28].

2.2.1 Kaslar

Trapez kası ve biyomekaniği

Trapez kası; üst, orta ve alt olmak üzere 3 parçadan oluşur.

Üst trapez diğer iki parçadan daha küçüktür [29]. Üst trapez aktivitesinin EMG çalışmaları omuz abdüksiyonunu indirekt olarak desteklediğini göstermiştir. Üst trapez kası skapulaya yukarı rotasyon yaptırır. Skapulanın yukarı rotasyonu omuz abdüksiyonu için asıl bileşendir [30,31]. Üst trapez zayıflığı ayakta duruşta skapulanın depresyonu, abdüksiyonu ile karakterizedir. Üst trapezin sertliğinde eleve omuz, başın asimetric postürü, baş ve boynun eklem hareket açıklığı kısıtlılığına neden olur [18]. Omuz hastalarında üst trapez aktivitesinde artış olduğu gösterilmiştir. Aşırı aktivitesine bağlı olarak üst trapez kasının skapular kinematiği etkilediği düşünülmektedir. Sağlıklı omuzda elevasyon sırasında posteriora giden skapulanın üst trapez gerginliği olan kişilerde daha az posteriora gittiği ve daha erken yukarı rotasyona başladığı düşünülmektedir [32].

Serratus anterior kasının alt parçası ve trapez kası skapulaya yukarı rotasyon yaptıran birincil kaslardır [18]. Patolojik bireylerde üst trapez kası aktivitesinde artış gösteren çalışmalar vardır [34]. Üst trapez kası aktivasyonundaki bu artış omuz elevasyonu sırasında ağrısı ve patolojisi olan bireylerde kompensatuar bir stratejidir. Trapez kas aktivasyonundaki artış skapular posterior tiltte azalmaya neden olabilir [18].

Orta trapez kası skapular addüksiyon ve skapular elevasyon yaptırır. Fibrilleri horizontal olduğundan salt skapular addüktör olarak kabul edilir [30]. Skapulanın stabilizasyonunda ve addüksiyonunda önemli rolü vardır. EMG çalışmalarında omuz silkme sırasında orta trapezin üst fibrillerinin üst trapeze yardımcı olarak skapulayı eleve ettiği gösterilmiştir [30]. Zayıflığı, skapular addüksiyonun önemli derecede azalmasıyla sonuçlanır. Orta

trapezin izole zayıflığıyla pek sık karşılaşılmaz. Orta trapezin zayıflığından skapulahumeral kasların kontraksiyonu da etkilenir. Örneğin; infraspinatus ve posterior deltoid kası gibi glenohumeral eklem ekstremlerinin eksternal rotatörlerinin düzgün çalışabilmesi için stabil skapulaya ihtiyaç vardır. Skapular addüksiyon kuvveti azalırsa bu kaslar humerusu skapulaya çekmek yerine skapulayı humerus yönüne çekerler. Orta trapezin gerginliği nadirdir, çünkü tüm üst ekstremité skapulayı abdüksiyona çeker. Kol elevasyonu sırasında sağlıklı omuzlarda skapula eksternal rotasyona gider. Orta trapez kası zayıflığında kol elevasyonunda skapulanın medialden stabilitesi azalacağından skapula daha fazla internal rotasyonda kalacaktır [18,32].

Alt trapez kası skapular depresyon, skapular addüksiyon ve skapular yukarı rotasyon yaptırır. Fibrillerin yönü ve kasın yerleşimi bakımından skapular depresyon ve addüksiyon için uygun olduğu görülür. Spina skapulanın medial kısmından geçtiğinde skapula yukarı rotasyon yapar. Üst trapez gibi omuz elevasyonunda skapulanın yukarı rotasyonunu destekler. [18,32].

Tüm trapez skapulaya addüksiyon ve yukarı rotasyon yaptırır. Elevasyon ve depresyon üst ve alt parçaların hareketleridir, birbirini dengeler. Bu denge skapula stabilitesi için gerekli kuvvettir. Üst ve alt parçanın kombine aktivitesi skapulaya toraksa göre superiora ya da inferiora gitmeden yukarı rotasyon yapmasına izin verir. Bu iki kas arasında dengesizlik varsa omuz fleksiyonu ya da abdüksiyonu sırasında skapulanın yukarı rotasyonu ve stabilize olması zorlaşır. Tüm trapez omuz abdüksiyonu ve fleksiyonu sırasında skapular yukarı rotasyon için önemli rol oynar. Omuz abdüksiyonunda fleksiyona göre daha büyük rol oynar. Kaslar frontal düzlemde olduğu için abdüksiyonda daha büyük rol oynar. Tüm trapez kasıldığında skapula yukarı rotasyon ve addüksiyon yapar. Skapular addüksiyon olmadan omuz elevasyonu ortaya çıkmaz. Bu nedenle tüm trapezin parçalarının dengeli olması gerekir. Bu denge serratus anterior ile de desteklenir [18,20].

2.2.2 Rotator kılıf kasları ve biyomekaniği

Rotator kılıf skapuladan başlayıp proksimal humerusta insersiyon yapan 4 kastan oluşur:

- Supraspinatus kası

- İnfraspinatus kası
- Teres minör kası
- Subskapularis kası

Supraspinatus, infraspinatus ve teres minör kasları skapulanın posterior yüzünden başlar ve tuberositas majörde insersiyoyu yapar. Subskapularis skapulanın anterior yüzünden başlar ve tuberositas minörde insersiyoyu yapar. Supraspinatus deltoid ile birlikte omuz abdüksiyonu, infraspinatus ve teres minör omuz eksternal rotasyonu, subskapularis omuz internal rotasyonu yaptırır [1, 35].

Glenohumeral eklem kontraktıl olmayan yapılar tarafından stabilize edilirken, bu yapılar eklem hareketlerinde oluşan büyük kuvvetlere karşı yetersiz kalır. Çalışmalar rotator kılıf kaslarının glenohumeral eklem stabilizasyonu için önemini göstermiştir [36]. Rotator kılıf kasları eklem kritiğ desteğı sağlar. Bu kasların kontraksiyonu omuz hareketi sırasında glenohumeral eklem görünür instabilitesini önleyebilir [37]. Omuz abdüksiyonunda rotator kılıf kasları humerus başını glenoid kavitede tutmak için birlikte hareket eder. Bu sayede omuz ekleminde stabilize sağlanır. Ayrıca subskapularis kası humerusun anterior kaymasını önler. Rotator kılıf kaslarının azalmış kontraksiyon kuvveti skapular düzlemde abdüksiyon sırasında glenohumeral eklem anterior-posterior kaymasındaki artma ile sonuçlanır. Ayrıca zayıflık omuz elevasyonu sırasında humeral başın superiora kaymasındaki artmaya da neden olabilir [18].

2.2.3. Rotator kılıf patolojileri

Rotator kılıf veya ilişkili dokuların rahatsızlıkları omuzda en sık karşılaşılan problemdir. Rotator kılıf patolojilerinin görülme sıklığı 40 yaşın üzerinde arttığı gösterilmiştir. Ağrı ve buna bağılı olarak disabilite yaşam kalitesini kötü etkiler. Rotator kılıf tendinopatili hastalar egzersiz ya da egzersiz ile kombine edilmiş rehabilitasyon programıyla veya cerrahi olarak tedavi edilebilir. Rotator kılıf rahatsızlığı rotator kılıf tendonlarının akut tendiniti ile başlayan, tendinozise ve sonra kısmi ve tam yırtığa ilerleyen progresif bir rahatsızlık olarak tanımlanmıştır [1,38,44]. Rotator kılıf tendinopatisi, rotator kılıf tendonlarının ve ilişkili

dokuların akromiyonun anteriorunda subakromiyal boşluğun altında sıkışmasıdır, subakromiyal sıkışma sendromu olarak adlandırılır [38].

Rotator kılıf tendinopatili hastalar ile sağlıklı bireyler karşılaştırılarak skapular kinematiğin anormalleştiği tanımlanmıştır. Subakromiyal sıkışma sendromlu hastalar sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında genel olarak skapular posterior tilt ve yukarı rotasyon azalmıştır, internal rotasyon artmıştır [10,39,40]. Omuz hastalarının çoğunda skapula hareketlerinde normalden sapmalar gözlenmiş ve bu skapular diskinezi olarak tanımlanmıştır. Yapılan çalışmalar skapular kinematiğin subakromiyal boşluğu etkilediği ve rotator kılıf tendinopati oluşmasına katkıda bulunduğu gösterilmiştir [41]. Silva, Hartmann, Laurino, ve Bilo (2010), skapular diskinezi olan elit tenis oyuncularını olmayanlarla kıyaslamış ve subakromiyal boşlukta azalma olduğunu tespit etmiştir [42]. Rotator kılıf tendinopatili hastalarda serratus anterior kasında azalmış EMG aktivitesi olduğu saptanmıştır. Aynı bulgular alt trapez kasının EMG aktivitesi için de bulunmuştur [38,39,43].

Kılıf yırtıkları travmatik ya da dejeneratif olabilir. Travmatik yırtıklar önemli travmaya bağlı görülürken, dejeneratif yırtıkların oluşmasında birçok faktörün etiyolojisi vardır. Rotator kılıf kasları ekstrinsik ve intrinsik faktörlere bağlı olarak zayıflayabilir ve tam yırtıkla sonuçlanabilen akut yaralanmalar oluşabilir [44].

Ekstrinsik teori

Neer'ın omuzun elevasyonu sırasında oluşan rotator kılıf yaralanması için savunduğu mekanizmadır. Kılıfın anterior kısmı korakoakromiyal arka dayanır ve sıkışma, tendinit ve yırtık oluşur. Akromiyon tipi ekstrinsik faktörler arasında sayılabilir. Akromiyal morfoloji üç tipte sınıflandırılır; Tip I (düz yüzeyle), Tip II (kavisli), Tip III (kanca). Wang, Horner, Brown ve Shapiro (2000), Tip II ve Tip III akromiyonda sıkışma sendromunda konservatif tedaviye daha az cevap verdiğini belirtmişlerdir [87]. Akromiyal spur, akromiyal eğim, korakoakromiyal ligament, os akromiyale, akromiyoklavikular eklem spuru gibi diğer faktörler de ekstrinsik bası yapabilir. Ancak ekstrinsik teori infrapinatus kası yırtılmasını ya da eklem yüzü yırtılmasını açıklayamamaktadır [44].

İntirinsik teori

İntrinsik teori Codman (1911) tarafından öne sürülmüştür [74]. Rotator kılıf tendonunda yırtılmayı birçok mekanizmanın başlattığını söylemiştir. En genel kabul edilen teori dejeneratif mikro travma modelidir. Yaş ile ilişkili tekrarlı mikro travmanın oluşturduğu dejenerasyon kısmi yırtığı başlatıp tam yırtık oluşturabilir. İlerleyen yaş ile rotator kılıfta kolajen düzensizliği ve incelmesi, yağ infiltrasyonu gibi internal değişiklikler olur [44]. Diğer intirinsik teori yakın çevredeki oksidatif strestir. Tekrarlayıcı yaralanmayı takip eden onarıcı süreçlere bağlı oluşabilir. Oksidatif stres oluşan reaktif oksijen türünün ve diğer inflamatuvar mediatörlerin aşırı seviyesine bağlı olarak tenosit apoptozine neden olabilir ve tendona zarar verir [44].

Rotator kılıf tendonundaki eksik vasküler besleme rotator kılıf tendinopati mekanizmasında ve patogenezinde yer alır. “Kritik alan” olarak tanımlanan, supraspinatus tendonunun büyük tüberkül üzerindeki insersiyosunun yaklaşık 1 cm'lik kısmı azalmış vaskülaritesi olan ve rotator kılıf tendon yaralanmasının en sık olduğu kısımdır. Bu hipovasküler alanla azalmış iyileşme kapasitesi rotator kılıf tendinopati oluşmasına zemin hazırlar. Bu durum yaşla birlikte kötüleşir. Ancak bu avasküler durumun ilerleyici tendinopatiye ya da tam yırtığa neden olduğu tam belli değildir. Kadavra çalışmalarında rotator kılıf tendinopatisi olan bireylerde lazer, ultrasound ya da renkli dopler görüntülerinde yeni vaskülarizasyon bölgeleri gözlemlenmiştir [38,45]. Levy ve diğerleri (2008), tendon yırtığı olmayan akut sıkışma sendromu hastalarını sağlıklı bireylerle karşılaştırdıklarında hasta bireylerin hipovasküler supraspinatus tendonuna sahip olduğunu görmüşken, kronik rotator kılıf yırtığı olan hastaların hipervasküler tendona sahip olduğu görülmüştür [45].

Rotator kılıfın kısmi yırtığı iyileşebilir ya da daha kötüleşebilir ama bunun yanında yayılabilir ve tam yırtık oluşabilir. Yırtık sabitse hasta asemptomatik olabilir ya da aktif elevasyon sırasında orta şiddette ağrı hissedebilir. Kötüleşen ağrı kılıf yırtığının boyutunun arttığının işaretidir, buna aktif omuz elevasyonu zayıflığı da eşlik edebilir [44].

Rotator kılıf yırtığı açık, yarı açık artroskopik, tam artroskopik operasyon tekniği ile tamir edilebilir. Açık teknik artroskopik teknik ile kıyaslandığında açık teknikte hastalar postoperatif daha fazla ağrı ve omuz hareketlerinde limitasyon yaşamaktadırlar [44].

Rotator kılıfın tam kat yırtığı rotator kılıf tendon veya tendonlarının baştan sona yırtığıdır. Tam kat yırtıklar sıklıkla supraspinatus tendonunun kritik bölgesinden başlar ve ilerleyerek infraspinatus, teres minör ve subskapularis tendonlarını içerir. İkinci tip rotator kılıf yırtığı tam olmayan (kısmi) yırtıklardır. Kısmi yırtıklar, rotator kılıfın üst yüzeyinde (bursal yüz) veya alt yüzeyinde (eklem yüzü) oluşur. Bununla beraber rotator kılıfın her iki yüzeyinde de kısmi yırtıklar görülebilir. Üçüncü tip rotator kılıf yırtığı ise intratendinöz veya intersisyal rotator kılıf yırtığıdır. Bu yırtıklar dejenere olmuş tendonun üst ve artiküler yüzü arasında oluşur [17].

Rotator kılıf yırtıkları tipik yırtığa katılan tendonun ölçüsüne bağlı olarak tam kat ya da kısmi yırtık olabilir. Kısmi yırtıklar lokalizasyonuna ya da boyutuna bağlı olarak değişir. Bu yırtıkların çoğunluğu supraspinatusun artiküler kısmında oluşur. Kısmi rotator kılıf yırtığı derinliğine göre evre I, evre II ve evre III olarak adlandırılabilir (Çizelge 2.1) [1]. Sınıflandırma yırtığın boyutuna göre aynı şekilde evre I, evre II, evre III ve evre IV ya da küçük, orta, büyük ve masif olarak da adlandırılabilir (Çizelge 2.2) [1].

Çizelge 2.1. Yırtığın derinliğine göre sınıflandırma

Evre I	<3 mm
Evre II	3-6 mm
Evre III	> 6 mm

Çizelge 2.2. Yırtığın boyutuna göre sınıflandırma

Küçük (evre I)	<1 cm
Orta (evre II)	1-3 cm
Büyük (evre III)	3-5 cm
Masif (evre IV)	> 5 cm

Cerrahi tedavi konservatif tedaviye cevap vermeyen kısmi veya tam kat yırtıklarda ve oluşan semptomlar hastanın normal fonksiyonlarını etkiliyorsa tercih edilir.

Rehabilitasyon

Rotator kılıf yırtıklarında öncelikli konservatif tedavi tercih edilir. Konservatif tedaviye cevap vermeyen durumlarda cerrahi uygulanır [1,17]. Anatomik ve cerrahi faktörlerin yanında rotator kılıf tamirinin sonucu iyi rehabilitasyon programına bağlıdır. Tamir edilen tendonun iyileşmesine izin verirken omuz hareketlerinin limitasyonunun en aza indirmek ve kas atrofisini önlemek birincil amaçtır [44]. Cerrahiye bağlı ağrı kontrol altına alındıktan sonra eklem hareket açıklığını artıran egzersizlere başlanır. Pasif eklem mobilizasyonunu takiben aktif-yardımlı egzersizlerle devam edilebilir. Rehabilitasyonda aktif hareket ve kapalı kinetik zincir egzersizleri omuz biyomekaniğini restore eder ve propriyoseptif girdi sağlar. Rehabilitasyonun 6.-12. haftaları arasında nöromusküler eğitim başlar. Cerrahiden 12 hafta sonra fonksiyonel ve nöromusküler eğitime daha çok ağırlık verilir [4,17].

2.3. Propriyosepsiyon duyusu

Duyu, terimsel olarak tek özel bir uyarının (dokunma ya da ısı gibi) farkına varmaktır. Algı ise uyarının kaynağını bulmak için tasarlanmış serebral bir süreçtir. Algı için tipik bir örnek verecek olursak elde tutulan cismin düğme mi yoksa demir para mı olduğunu tanımlamaktır [3]. Duyu/algı ve hareketin temel anatomik esaslarını açıklayan Charles Bell (1826); beyin ve kaslar arasında bir sinir ağı varlığından, bir sinirin (ventral kök) bilgiyi beyinden kaslara taşıırken, diğer sinirin (dorsal kök) kaslardaki durumu beyne ilettiğinden bahsetmiştir. Bell bu duyuların kassal duyuların içinde pozisyon ve hareket duyusunu da söylemiştir [3]. Benzer şekilde Henry Bastian (1887); hareketler sonucu ya da direkt hareketlerle ortaya çıkan vücut duyusunu kinestezi olarak adlandırmıştır. Bu kompleks duyu etkisiyle uzuvlarımızın hareket ve pozisyonunu tanıyıp beynimizin bilinçaltı rehberliğinde farklı derecelerdeki direnç ve ağırlığı hissederek hareketi gerçekleştirebileceğimizi söylemiştir [46].

Propriyosepsiyon aktif ve pasif eklem hareket hissi, kasılmayı tekrarlama, hareketi kopyalama, hareket hızını anlama, kinestezi gibi farklı nitelikleri kapsayan özelleşmiş bir

duyu çeşididir [3,46]. Eklem propriyosepsiyonu, glenohumeral eklemin stabilize edilmesinde eklem kapsülünden, ligamentlerden ve kaslardan merkezi sinir sistemine kassal aktivite için bilgi sağlanmasında önemli rol oynar. Propriyoseptif eğitim, merkezi sinir sistemine uygun geri bildirim vererek kas iskelet sistemi yeteneğini arttırabilir, eklem stabilitesi ve fonksiyonunu uygun hale getirerek tekrar yaralanma riskini azaltır [3,4].

Propriyoseptif sistem ilk olarak “propriyoseptif alanda bulunan reseptörlerden alınan afferent bilgilerden ortaya çıkan duyu” olarak tanımlanmıştır [3]. Sherrington’ın sınıflandırmasında propriyoseptörler kas iskelet sisteminde mekanik bir uyarıyla aktive olan ve ileten afferent sinir sonlarıdır. Bu afferent bilgiler her zaman kortekse ulaşmazlar. Her zaman bir duyu oluşturmazlar. Bu nedenle duyu organı değil, nöroseptör terimi kullanılır [3].

Çizelge 2.3. Sherrington’ın duyu sınıflandırması [3]

Kategori	Alt kategori	Çevre	Reseptör (duyu)
Özel duyular	Teleseptörler	Uzak eksternal	Gözler (görme), Kohlea (işitme), Nazal mukoza (koku)
	Diğer	Yakın eksternal	Tat tomurcuklar (tatma)
Somatik duyular	Eksteroseptörler	Yakın eksternal	Deri (dokunma, basınç, vibrasyon, sıcak, soğuk, ağrı)
	Propriyoseptörler	Kas iskelet	Derin doku (pozisyon, hareket, vb) İç kulak (postür, denge)
	Diğer	Kas iskelet	Derin doku (kas, eklem, kemik, fasya, interöz membran) (sıcak, soğuk, ağrı)
Viseral duyular	Enteroseptörler	Viseral	Bazı iç organlar (basınç, germe, ağrı)

Propriyosepsiyonun 3 alt modalitesi vardır; kinestezi, eklem pozisyon hissi, kuvvet duygusu [46,47].

Daha genel olarak tanıdığımız görme, duyma, dokunma, tat alma, koklama duyularımız bize dış dünya hakkında bilgi verir. Propriyoseptörlerin duyu reseptörleri ise bize vücudun kendi yaptığı hakkında bilgi verir. Bastian'ın öne sürdüğü gibi, kinestezi; eklem hareket hissi, pozisyon hissi, kas kuvveti veya gerilimi hissi, güç hissi gibi birçok duyuyu kuşatır. Eklem hareket hissi vücudumuzun bir kısmının diğerine göre hareketini algılar. Hareketi bulma ve hareketin yönünü, hızını, uzaklığını, zamanını algılamayı kapsar. Dışarıdan bir kuvvet ile yaptırılan pasif hareketler ve kaslarımızla sağlanan aktif hareketlerin ikisi de algılanır. Kuvvet gerilim hissi kaslarda oluşan kuvveti algılar. Efor hissi ise kontraksiyon gücünü, total kontraksiyon gücüne göre algılar. İki sinyal de kuvveti algılamak ve ağırlığı değerlendirmek için kullanılır.

Propriyoseptif sistemin nöroanatomik bileşenleri

Nöromuskuler kontrol sinir sistemin yönetimindeki kas aktivasyonu ile ortaya konan performansı tanımlar. Eklem stabilitesi için nöromuskuler kontrol harekete cevap olarak dinamik stabilizatörlerin şuursuz aktive olmasıyla sağlanır [47]. Propriyosepsiyona periferel reseptörler aracılık eder. Bu reseptörler özelleşmiş sinir sonlanmaları, propriyoseptif mekanoreseptörler, pacinian korpüskülleri, ruffini sonlanmaları ve golgi tendon organını içerir. Kapsül, ligament, kas ve kütenöz yapılarında bulunurlar [3,46,47,48,49].

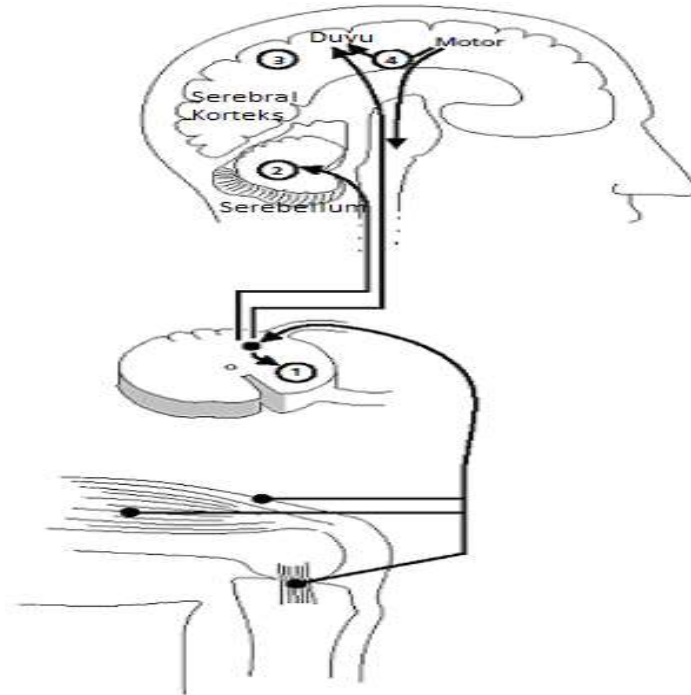
Ligament ve kapsüller dokuda ruffini reseptörleri, pacinian korpüskülleri, golgi tendon organı benzeri sonlanmalar, serbest sinir sonlamaları bulunur. Muskulotendinöz dokuda bulunan reseptörler ise; golgi tendon organı, kas içiğidir [47].

Propriyoseptif afferentlerin ve ilgili motor nöronal bağlantının üç ana varış yeri Şekil 2.1'de özetlenmiştir [3];

- Birinci sonlanma afferent sonlanmadır, spinal korddur. Zararlı olabilecek streslerden eklemleri korunmak için refleksleri üretir. Bu propriyoseptif sistemin bilinçaltı fonksiyonudur.

- İkinci sonlanma; postür, denge ve hareketin (bilinçaltı) düzeni için önemli olan serebellar bağlantıları temsil eder.
- Üçüncü sonlanma; propriyosepsiyon ile sonuçlanan algıya izin veren propriyoseptif afferent sonlanması serebral kortektir.

Şekil 2.1. Propriyoseptif sistemin nöroanatomik bileşenleri [3]



Yavaş adapte olan ruffini sonlanması ve hızlı adapte olan pacinian korpüskülleri superior, orta ve inferior glenohumeral ligamentlerde bulunur. Labrumda, ligamentlerde ya da kapsülde travmaya bağlı bozulması mekanik stabiliteyi bozabilir. Bu afferent sinir reseptörlerinin kaybı propriyosepsiyonda azalmaya neden olabilir.

Propriyosepsiyonda geribildirim mekanizmasının çalışması için, omuz kas gruplarının normal fonksiyonda olması ve kas gruplarının sinerjistik kontraksiyonu gereklidir. Omuz eklemleri propriyosepsiyonunun azalmasının omuz kapsülünde, ligamentlerde ve kaslarda herhangi bir yaralanmanın ilgili olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Uygulanan cerrahi işlem sonrası yapılan tedavinin propriyoseptif eğitimi de içermesi gerekir. Propriyoseptif duyunun yaralanmış eklemlerde azaldığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır [5].

Wolfgang ve diğerkleri (2004), omuz instabilitesi olan hastalarda cerrahi öncesi ve sonrası propriyosepsiyon duyusunu açt tekrarlama testiyle değerklendirmişler ve cerrahi sonrası propriyosepsiyon duyusunun uygulanan propriyoseptif eğitimle geliştiğini bulmuşlardır [6]. Ancak rotator kılıf tamiri sonrası propriyoseptif duyuyu değerklendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Birçok çalışmacı propriyosepsiyon normalize edilirse omuz ekleminin daha iyi olacağı görüşündedir.

Propriyosepsiyonun değerklendirilmesi

Omuz ekleminde propriyosepsiyonu değerklendirmek oldukça zordur çünkü vücudumuzun en hareketli eklemidir [48]. Propriyoseptif duyunun değerklendirmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Aktif ve pasif açt tekrarlama testi, kontraksiyon tekrarlama testi, kinestezi testi örnek olarak verilebilir [47].

Açt tekrarlama testi izokinetik sistemlerle veya eklem aitt çeşitli düzenekler sağlanarak ölçülebilmektedir [11,47,49].

Pasif pozisyon tekrarlama testinde izokinetik sistemler ve robotik sistemler kullanılmaktadır. Eklem pasif olarak $2^{\circ}/sn$ veya $0,5^{\circ}/sn$ hızda hareket ettirilir. Daha önce belirlenen açılarda bir süre beklendikten sonra tekrar eski pozisyona dönmesi istenir. Sonra sistem eklemi yine aynı hızda pasif olarak hareket ettirirken kişiden bir önceki pozisyonda durması istenir. Buradaki açısal sapma propriyoseptif duyu hakkında bilgi verir [47,49].

Aktif pozisyon tekrarlama testinde izokinetik sistemler, robotik sistemler, 3 boyutlu analiz yöntemleri, propriyometre ve klinikte rahatlıkla kullanılabilecek lazer imleç yardımcı açt tekrarlama testleri kullanılmaktadır [47,49,50]. Bireyin referans pozisyonunu aktif olarak tekrar edebilmesi yeteneğı değerklendirilir.

Kinestezi duyusuna pasif hareket sırasında bakılır. Eklem izokinetik sistem tarafından $0,1^{\circ}/sn$ hızla pasif olarak hareket ettirilirken kişiden hareketti hissettiğı noktayı belirtmesi istenir [47,49].

Kuvvet tekrarlamada testinde kişiden maksimum istemli izometrik kontraksiyon (MİİK) yapması istenerek bu değeri kaydedilir. Bu MİİK'un %50'sinde kontraksiyon tekrarlanır. Hastadan bu kontraksiyonu algılaması ve tekrarlaması istenir. Oluşturulan kuvvetteki sapmalar kaydedilir. Bu yöntemde izokinetik sistemler ve dinamometreler (miyometreler) kullanılmaktadır [47,49].

Lazer imleç yardımcı açı tekrarlamada testi klinikte uygulaması kolay pratik bir testtir. Balke, Liem ve Dedy (2011), lazer imleç yardımcı açı tekrarlamada testi ile omuz eklemleri pozisyon hissini değerlendirmişler ve klinikte uygulanabilir güvenilir bir propriyoseptif omuz fonksiyonunu değerlendirme yöntemi olduğunu göstermişlerdir [50]. Düzgün, Şimşek, Yakut, Baltacı ve Uygur (2011), çalışmalarında sağlıklı bireylerin omuz eklemleri pozisyon hissini farklı pozisyonlarını lazer imleç yardımcı açı tekrarlamada testi ile değerlendirilmişlerdir [51].

Propriyoseptif duyu eğitimi

Omuz ekleminin yaralanmalardan korunmasında, yaralanmanın tekrarlamasının önlenmesinde ve omuz eklemi stabilitesinin sağlanmasında propriyosepsiyonun önemi büyüktür. Yaralanma sonrası fonksiyonel aktivite düzeyinin artırılması ve doğru olmayan biyomekanik sonucunda oluşabilecek semptomların ortadan kaldırılması, cerrahi veya konservatif uygulamaların amacıdır. Doğru biyomekanik doğru hareket paterninin oluşmasını sağlayıp reseptörlerden uygun duyu girdisini oluşturacaktır.

Kliniklerde propriyoseptif duyunun artırılması için farklı egzersizler kullanılmaktadır. Rehabilitasyonun ilk aşamalarında kullanılan kapalı kinetik zincir egzersizlerinde eklem kapsülüne uygulanan kompresyona bağlı olarak reseptörlerin uyarılmasını sağlayabiliriz. Propriyoseptif eğitimin ilerleyen aşamalarında ise farklı zeminlerde yapılan egzersizler ile somatosensoriyal duyu girdisini artırırken ani gelişebilecek streslere oluşturulabilecek refleksif cevapların geliştirilmesine yardımcı olmaktır. Rehabilitasyon ağrı ve inflamasyonun baskılanmasından sonra kuvvetlendirme aşamasına geçilir. Bu aşamada golgi tendon organı ve kas içiği hassasiyeti artırılarak kassal kuvvetle beraber nöromusküler kontrolün artırılması amaçlanır.

Propriyoseptif duyunun artırılmasında sıklıkla kullanılan kapalı kinetik zincir egzersizlerinde ekstremitenin distal segmenti sabitken proksimal hareket çeşitli düzlemlerde olabilecek şekildedir. Kapalı kinetik zincir egzersizinin üst ekstremitte fonksiyonu için sabit bir taban sağlayarak eklemden erken proksimal stabiliteyi geliştirir [4,48]. Rehabilitasyonun ilerleyen dönemlerinde ise hareketli zeminlerde yapılan pertürbasyon egzersizleri ile propriyoseptif duyunun artırıldığı düşünülmektedir. Pertürbasyon eğitiminde destekli yüzey değişik güç ve momentlerle çoklu yönde hareket ettirilir. Uygulanan güç; eklem kas gücünün altında, herhangi bir yaralanma oluşmasına izin vermeyecek düzeydedir. Bu egzersiz ile amaç eklem farklı yönlerden uygulanan streslerle oluşturulacak stabilizasyon cevabının geliştirilmesidir [15,48]. Johansson ve Sjölander (1994), eklem yapılarındaki mekanoreseptörlerin uyarılmasının eklemle ilişkili kasların kas içiği sensivitesini arttırabilecek gama motor nöron aktivitesini arttırdığını ileri sürmüşlerdir [52]. Kas içiği hassasiyetindeki bu artış eklem uygulanan pertürbasyon kuvvetini karşılamak için daha yüksek düzeyde hazır olmasını sağlayarak eklem stabilitesini geliştirir.

Kas fonksiyonunu ölçmek için farklı yöntemler mevcuttur. Araştırmacılar ve klinisyenler tarafından en çok kullanılan yöntemlerden biri yüzeyel elektromiyografidir (EMG) [53]. Yüzeyel EMG elektrotları kasın gövdesinin en şişkin bölgesine yerleştirilerek kas aktivasyonu sinyalleri kaydedilir [54]. Kas aktivasyonunun şiddeti, manüel dirence karşı kaydedilen maksimum istemli izometrik kontraksiyonun (MİİK) normalize edildikten sonra yüzdesi olarak belirtilir [55,56].

EMG sinyalinin 3 farklı kullanımı vardır. Bunlar;

- Kas aktivasyonunun başlama ve bitme zamanını tespit etme
- Kas tarafından açığa çıkarılan kuvveti tespit etmek
- Bir kas yorgunluğunda oluşan sinyal spektrumunun göstergesini elde etmektir [54].

Trapez kası yüzeysel bir kastır ve yüzeysel EMG tarafından erişilebildiğinden boyun ve omuz çalışmalarında sıkça tercih edilir [59]. Önemli bir skapula stabilizatörü olduğu için trapezin tüm parçaları omuz çalışmalarında yüzeysel EMG ile değerlendirilebilir [58].

3. GEREÇ YÖNTEM

3.1. Olgular

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde 2013-2014 bahar dönemi ve 2014-2015 güz döneminde gerçekleştirildi. Çalışmaya yaşları 45-65 yaş arası değişen omuz eklemi asemptomatik 13 birey ve artroskopik rotator kılıf tamiri olmuş 14 birey katıldı. İki bireyin opere tarafları non-dominant omuzlarında olduğu için çıkarıldı, 12 birey dahil edildi.

Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alındı (Etik Kurul Karar No: 138 Sayı: 25901600).

Artroskopik rotator kılıf tamiri yapılan hastalara ve omuz eklemi asemptomatik bireylere uygulanacak olan değerlendirme yöntemi anlatıldı ve kabul eden hastalar çalışmaya dâhil edildi ve aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri;

- En az 6 ay önce artroskopik rotator kılıf tamiri yapılmış evre II – evre III rotator kılıf yırtığı olan
- Nörolojik herhangi bir problemi olmayan
- Diabettus mellutus hastalığı olmayan
- Servikal bölgeye ait disk hernisi olmayan
- Eklem limitasyonu 30°den az olan
- Görsel analog skalasına (GAS) göre en fazla 3,5 cm şiddetinde ağrısı olan
- Tedaviye katılıma uyumlu

- Psikolojik sorunu olmayan hastalar olarak belirlenmiştir.

3.2. Yöntem

Bireylerden teste başlamadan önce isim, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, cinsiyet, meslek, dominant el, operasyon tarafı ve tarihi gibi demografik bilgileri kaydedildi.

Ağrı değerlendirmesi GAS ile yapıldı [59]. Katılan bireylerin istirahat, aktivite ve gece ağrısı sorgulandı. 10 cm'lik yatay çizgide 0 ağrı yok, 10 dayanılmaz ağrıyı tanımlamaktadır. Hastadan ağrısının şiddetini 10 cm'lik çizgi üzerinde işaretlemesi istendi ve işaretlediği nokta cetvel ile ölçülüp kaydedildi.

Omuz eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçüm ile değerlendirildi (Resim 3.1). Bireylerin aktif ve pasif sırt üstü pozisyonda omuz eklemi fleksiyon, abduksiyon, internal rotasyon ve eksternal rotasyon hareketlerinin açısal değerleri kaydedildi. Limitasyon saptanan hastalar değerlendirme dışı bırakıldı.

EMG ölçümü Delsys Trigno™ marka yüzeysel EMG cihazı ile yapıldı (Resim 3.5). EMG ölçümü yapılmadan önce deri direncini azaltmak için hastaların EMG elektrotlarının yapışacağı yerler alkol ile temizlendi. Yüzeysel elektrotlar üst trapez kası için 7. servikal vertebranın spinöz prosesi ile akromiyonun ortasına yerleştirildi. Orta trapez kası için elektrot, 3. torasik spinöz proses ile spina skapulanın horizontal orta noktasına yerleştirildi. Alt trapez kası için elektrot, spina skapula ile 7. torasik spinöz prosesin arasına yerleştirildi (Resim 3.2) [60]. Elektrot yerleşiminin tutarlılığı için elektrotlar aynı araştırmacı tarafından yerleştirildi. Üst trapez kasının maksimal istemli izometrik kasılma (MiiK) ölçümü için dirençli omuz elevasyonu yaptırıldı. Katılımcılar oturur pozisyonda, skapular elevasyonda iken direnç omuz üzerinden uygulandı. Orta trapez kası yüzüstü pozisyonda kol horizontal abduksiyon ve eksternal rotasyondayken değerlendirildi. Hastadan orta trapez manüel kas testi pozisyonunda skapular retraksiyon yapılması istendi ve direnç skapulanın medialinden laterale doğru uygulandı. Alt trapez kası yüzüstü pozisyonda kol baş üstü diyagonal olarak yerleştirilmişken manüel kas testi pozisyonunda elevasyona karşı direnç uygulanarak değerlendirildi. Direnç skapulanın inferiorundan uygulandı. Bireyler uygulanan manüel dirençle 5 sn boyunca MiiK yaptı, MiiK sonrası

katılımcıya 5 dakika dinlenmesi için izin verildi [60]. Egzersiz sırasındaki kas aktivasyonları Miik'nın yüzdesi (%) olarak hesaplandı.

Omuz eklem pozisyon hissine lazer imleç yardımcı aç tıkarlama testi ile bakıldı (Resim 3.3) [50]. Değerlendirme sırasında derideki mekanoreseptörlerde eksternal uyarıların oluşmasını önlemek için tüm bireylerin üst kıyafetleri çıkarıldı (Bayanların üst iç çamaşırları çıkarılmadı). Bireyin duvara asılı 1 m² ebatındaki mm kâğıdın 1 m önünde, kâğıda paralel bir çizgide ayakta durması istendi. Lazer imleç, ölçümler el bileği ve dirsek hareketlerinin ölçümleri etkilememesi açısından dirsek eklemine 5 cm üzerine velkro ile tespit edildi [52]. Bireyden kolunu amaçlanan aç ıya (90°) kald ırması istendi ve birey gözleri açıkken omzunu 10 sn bu pozisyonda tuttu. Bir sonraki adımda bireyin gözleri görsel kontrolü engellemek için kapatıldı ve aynı eklem pozisyonunu 3 kez tekrarlaması istendi. Bireyin kolunu getirdiği koordinat noktas ı mm kâğıt üzerinde iş aretlendi. Bu iş lem omuz fleksiyonu ve abdüksiyonu için 3'er kez tekrar edildi. Verilen aç ılardaki sapmalar mm kâğıt üzerinde yatay (X) ve dikey (Y) koordinat eksenlerinde ölçölüp ve Pisagor teoremi ($\sqrt{x^2+y^2}$) ile hedeften doğrusal sapma miktar ı hesaplandı ve 3 sapma miktar ının aritmetik ortalaması kaydedildi. Aç ı tekrarlaması testi boyunca EMG kas aktivasyonları kaydedildi.

Pertürbasyon eğitiminde egzersiz topu, hasta ayakta 90° omuz eklemi elevasyonunda (önce 90° omuz fleksiyonundayken ve sonra 90° omuz abdüksiyonundayken uygulandı), dirsek tam ekstansiyonda iken duvar ile hastanın eli aras ına yerleşt irildi. Egzersiz topuna inferior, superior, lateral, medial yönlerden itmeler yapılırken ve hastadan topu eğitim boyunca sabit tutması istendi (Resim 3.4). Fleksiyon ve abdüksiyon pozisyonunda toplam 6 tekrar yapıld ı. Her tekrar 15 sn sürdü.

Pertürbasyon eğitimi sonrası omuz eklem hareket hissiyle birlikte trapez kas ı aktivasyonu tekrar değerlendirildi.

Deęerlendirmeler çalışmaya katılan bireylerin iki omuzuna da uygulandı.

Resim 3.1. Gonyometrik ölçüm



Resim 3.2. Yüzeyel EMG elektrotlarının yerleşimi



Resim 3.3. Lazer imleç yardımlı aç ı tekrarlama testi



Resim 3.4. Pertürbasyon eğitimi



Resim 3.5. Delsys Trigno™ yüzeyel EMG cihazı



3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi için Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 22 programı kullanılmıştır. İstatistiki veriler ortalama $\pm$ standart sapma ($X \pm SS$), yüzde (%) ya da minimum (min) ve maksimum (maks) değerleri ile ifade edilmiştir. Eğitim öncesi ve sonrası değerler grup içi Wilcoxon Signed Ranks Testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada Man-Whitney U testi analizi kullanılmıştır. Yapılan analizlerde $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özelliklerinin İncelenmesi

Rotator kılıf tamiri sonrası pertürbasyon eğitiminin omuz eklem pozisyon hissi ve trapez kasının EMG aktivitesine etkisini araştırmak amacıyla planlanan bu çalışmaya 17'i kadın 8'i erkek toplam 25 birey dahil edildi. Artroskopik rotator kılıf tamiri geçirmiş 12 hasta çalışma grubuna, omuz eklemleri asemptomatik olan 13 birey kontrol grubuna dahil edildi. Çalışma grubundaki bireylerin 10'u kadın, 2'si erkekti. Kontrol grubundaki bireylerin 7'si kadın, 6'sı erkekti.

Tüm bireylerin sağ elleri dominant olup; çalışma grubundaki hasta bireylerin sağ omzuna cerrahi uygulandı. Çalışmaya en az 6 ay, en fazla 14 ay, ortalama $9,16 \pm 2,58$ ay önce cerrahi uygulanmış hastalar dâhil edildi.

45-65 yaş aralığındaki bireylerde yaptığımız çalışmada artroskopik olarak rotator kılıf tamiri yapılan hastaların ortalama yaşı $54,8 \pm 3,5$ yıl, kontrol grubundaki bireylerin ise $49,07 \pm 4,5$ yıldır.

4.2. Değerlendirme Sonuçlarının İncelenmesi

Çalışma grubu ve kontrol grubundaki bireylerin istirahatte, aktivite sırasında ve gece ağrıları Çizelge 4.1'de gösterildi.

Çizelge 4.1. Görsel analog skalasına göre ağrı değerlendirme

	Çalışma Grubu (N=14) $\bar{X} \pm SS$ (Min-Max)	Kontrol Grubu (N=15) $\bar{X} \pm SS$ (Min-Max)	p
İstirahat (cm)	$0,2 \pm 0,4$ (0-1,3)	0	0,068
Aktivite (cm)	$0,9 \pm 1,1$ (0-3)	0	0,018*
Gece Ağrısı (cm)	$0,1 \pm 0,3$ (0-1,3)	0	0,068

n= sayı, $\bar{X}$ = ortalama, SS= standart sapma, Min= minimum, Maks= Maksimum, *: $p < 0,05$

Bireylerin omuz eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçüm değerleri Çizelge 4.2'de gösterildi. Gruplar arasında omuz eklem hareket açıklıklarında bir farklılık yoktur ($p > 0,05$).

Çizelge 4.2. Omuz eklemi normal eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçümü

	Çalışma Grubu (N=12) X±SS (Min-Max)				Kontrol Grubu (N=13) X±SS (Min-Max)				P			
	Dominant omuz		Nondominant omuz		Dominant omuz		Nondominant omuz		Dominant omuz		Nondominant omuz	
	Aktif	Pasif	Aktif	Pasif	Aktif	Pasif	Aktif	Pasif	Aktif	Pasif	Aktif	Pasif
Fleksiyon	174±8 (160-180)	178±4 (165-180)	180±0	180±0	180±0	180±0	180±0	180±0	0,066	0,180	1,000	1,000
Abduksiyon	170±19 (120-180)	175±13 (135-180)	180±0	180±0	180±0	180±0	180±0	180±0	0,109	0,180	1,000	1,000

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minimum, Maks= Maksimum, *: p<0,05

Çalışma grubunun pertürbasyon eğitimi öncesi ve sonrasındaki, omuz fleksiyon ve abduksiyonda, dominant (opere) taraf eklem pozisyon hissi yatay (X), dikey (Y) düzleminden ve orjinden ($\sqrt{X^2+Y^2}$) doğrusal sapma miktarları Çizelge.4.3’de ve non-dominant taraf Çizelge.4.4’de gösterildi. Grup içi karşılaştırmada iki omuz ekleminde de pertürbasyon eğitiminin eklem pozisyon hissi üzerine etkisi bulunamadı ($p>0.05$).

Çizelge 4.3. Çalışma grubu dominant (opere) taraf eklem pozisyon hissi sapma miktarı

		Çalışma Grubu (N=12)				
		Sağ Omuz				
		Pertürbasyon Öncesi		Pertürbasyon Sonrası		p
		X±SS (Min-Mak)	Medyan	X±SS (Min-Mak)	Medyan	
Flexiyon	X	111±63 (38-232)	95	112±83 (15-288)	82	0,875
	Y	86±78 (9-265)	62	91±53 (17-202)	84	1
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	153±86 (47-354)	135	151±87 (45-316)	133	0,272
Abduksiyon	X	82±70 (18-260)	59	73±42 (19-177)	60	0,432
	Y	56±46 (11-162)	44	62±35 (19-136)	57	0,388
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	113±68 (24-274)	95	97±41 (15-156)	100	0,937

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minimum, Maks= Maksimum, X: Koordinat Düzleminde Yatay Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, Y: Koordinat Düzleminde Dikey Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, $\sqrt{X^2+Y^2}$: Koordinat düzlemindeki orjinden doğrusal sapma miktarı ortalaması, *: p<0,05

Çizelge 4.4. Çalışma grubu non-dominant (non-opere) taraf omuz eklem pozisyon hissi sapma miktarı

		Çalışma Grubu (N=12)				
		Sol omuz				
		Pertürbasyon Öncesi		Pertürbasyon Sonrası		p
		X±SS (Min-Mak)	Medyan	X±SS (Min-Mak)	Medyan	
Flexiyon	X	79±45 (26-162)	58	93±82 (10-299)	69	0,432
	Y	86±52 (37-219)	66	78±59 (14-193)	55	0,346
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	129±68 (69-287)	107	138±112 (29-469)	108	0,813
Abduksiyon	X	131±74 (43-336)	132	120±79 (26-279)	99	0,432
	Y	68±43 (21-185)	54	77±63 (23-228)	53	0,530
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	147±45 (66-227)	150	160±91 (63-355)	146	0,582

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minumum, Maks= Maksimum, X: Koordinat Düzleminde Yatay Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, Y: Koordinat Düzleminde Dikey Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, $\sqrt{X^2+Y^2}$: Koordinat düzlemindeki orjinden doğrusal sapma miktarı ortalaması, *: p<0,05

Kontrol grubunun eğitim öncesi ve sonrası, dominant taraf omuz eklemi pozisyon hissi sapma miktarları Çizelge.4.5’de ve non-dominant taraf Çizelge.4.6’de gösterildi. Grup içi karşılaştırmada her iki omuz ekleminde fleksiyonunda ve abduksiyonunda; yatay (X), dikey (Y) düzlemindeki ve orjinden ($\sqrt{X^2+Y^2}$) doğrusal sapma miktarında perturbasyon eğitiminin eklem pozisyon hissi üzerine etkisi bulunmadı (p>0.05).

Çizelge 4.5. Kontrol grubu dominant taraf omuz eklemi pozisyon hissi sapma miktarı

		Kontrol Grubu (N=13)				
		Sağ Omuz				
		Pertürbasyon Öncesi		Pertürbasyon Sonrası		p
		X±SS (Min-Mak)	Medyan	X±SS (Min-Mak)	Medyan	
Flexiyon	X	91±91 (24-374)	56	117±83 (11-313)	108	0,054
	Y	61±51 (12-185)	50	67±49 (7-168)	66	0,294
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	124±89 (30-381)	106	150±80 (22-332)	147	0,124
Abduksiyon	X	109±90 (17-327)	103	87±63 (19-199)	62	0,600
	Y	56±41 (11-159)	41	52±19 (14-83)	52	0,649
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	135±66 (39-240)	146	109±55 (34-207)	95	0,421

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minumum, Maks= Maksimum, X: Koordinat Düzleminde Yatay Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, Y: Koordinat Düzleminde Dikey Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, $\sqrt{X^2+Y^2}$: Koordinat düzlemindeki orjinden doğrusal sapma miktarı ortalaması, *: p<0,05

Çizelge 4.6. Kontrol grubu non-dominant omuz eklemi pozisyon hissi sapma miktarı

		Kontrol Grubu (N=13)				
		Sol Omuz				
		Pertürbasyon Öncesi		Pertürbasyon Sonrası		p
		X±SS (Min-Mak)	Medyan	X±SS (Min-Mak)	Medyan	
Flexiyon	X	68±40 (7-155)	53	67±35 (27-146)	50	0,916
	Y	59±35 (12-161)	54	56±58 (27-262)	39	0,221
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	102±31 (56-170)	90	88±40 (49-192)	83	0,221
Abduksiyon	X	117±102 (11-404)	84	105±55 (24-207)	100	0,861
	Y	87±68 (24-290)	79	57±54 (19-220)	36	0,115
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	161±117 (40-462)	118	131±68 (35-244)	133	0,552

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minumum, Maks= Maksimum, X: Koordinat Düzleminde Yatay Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, Y: Koordinat Düzleminde Dikey Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, $\sqrt{X^2+Y^2}$: Koordinat düzlemindeki orjinden doğrusal sapma miktarı ortalaması, *: p<0,05

Çalışma grubundaki bireyler ile kontrol grubundaki bireylerin dominant taraf omuzları eğitim öncesi ve sonrası gruplararası karşılaştırıldığında omuz eklem pozisyon hissi sapma miktarlarında farklılık yoktu (p>0.05) (Çizelge 4.7). Gruplar arası non-dominant taraf omuz eklemi pozisyon hissinde de farklılık bulunmadı (p>0.05) (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7. Dominant taraf omuz eklemi pozisyon hissi sapma miktarı gruplararası karşılaştırılması

Sağ Omuz (p)			
		Pertürbasyon Öncesi	Pertürbasyon Sonrası
Fleksiyon	X	0,146	0,715
	Y	0,252	0,234
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	0,310	0,780
Abdüksiyon	X	0,621	1
	Y	0,880	0,652
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	0,377	1

X: Koordinat Düzleminde Yatay Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, Y: Koordinat Düzleminde Dikey Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, $\sqrt{X^2+Y^2}$: Koordinat düzlemindeki orjinden doğrusal sapma miktarı ortalaması, *: $p<0,05$

Çizelge 4.8. Non-dominant taraf omuz eklemi pozisyon hissi sapma miktarı gruplararası karşılaştırılması

Sol Omuz (p)			
		Pertürbasyon Öncesi	Pertürbasyon Sonrası
Fleksiyon	X	0,747	0,621
	Y	0,172	0,425
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	0,505	0,270
Abdüksiyon	X	0,354	0,747
	Y	0,505	0,123
	$\sqrt{X^2+Y^2}$	0,533	0,533

X: Koordinat Düzleminde Yatay Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, Y: Koordinat Düzleminde Dikey Eksenden Sapma Miktarı ortalaması, $\sqrt{X^2+Y^2}$: Koordinat düzlemindeki orjinden doğrusal sapma miktarı ortalaması, *: $p<0,05$

Çalışma grubunun pertürbasyon eğitimi öncesi ve sonrası omuz eklem pozisyon hissi değerlendirilirken kaydedilen trapez kasının üst parçası (ÜT), orta parçası (OT) ve alt

parçası (AT) EMG aktivasyon değerleri MİİK yüzdesi (%) olarak Çizelge 4.9'de, Çizelge 4.10'da gösterildi.

Çalışma grubunda eğitim öncesi ve sonrası EMG aktivasyonları karşılaştırıldığında, fleksiyon sırasında dominant (opere) taraf üst trapez kas aktivasyonu azalırken ($p<0.01$) (Çizelge 4.9), non-dominant tarafta alt trapez kası aktivasyonu azaldı ($p<0.05$) (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Çalışma grubu dominant (opere) taraf trapez kası elektromiyografi aktivasyonu

		Çalışma Grubu (N=12)				
		Sağ Omuz				
		Pertürbasyon öncesi		Pertürbasyon sonrası		p
		X±SS (Min-Mak)	Medyan	X±SS (Min-Mak)	Medyan	
Flexiyon	ÜT	28±19 (2-56)	26	27±19 (2-60)	24	0,009*
	OT	14±9 (3-35)	10	15±15 (4-60)	10	0,247
	AT	180±615 (3-2319)	12	15±16 (3-53)	9	0,444
Abduksiyon	ÜT	34±21 (4-70)	37	35±21 (5-73)	34	0,593
	OT	156±333 (6-1133)	33	75±180 (6-700)	26	0,432
	AT	18±14 (3-50)	13	17±16 (0,21-55)	13	0,937

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minumum, Maks= Maksimum, ÜT: Trapez Kası Üst Parçası, OT: Trapez Kası Orta Parçası, AT: Trapez Kası Alt Parçası, *:p<0,05

Çizelge 4.10. Çalışma grubu non-dominant taraf trapez kası elektromiyografi aktivasyonu

		Çalışma Grubu (N=12)				
		Sol Omuz				
		Pertürbasyon öncesi		Pertürbasyon sonrası		p
		X±SS (Min-Mak)	Medyan	X±SS (Min-Mak)	Medyan	
Flexiyon	UT	36±44 (5-181)	21	43±58 (8-193)	20	0,753
	OT	10±7 (1-29)	8	8±4 (0,6-16)	8	0,480
	AT	109±329 (0,9-1200)	10	92±272 (0,76-1033)	8	0,024*
Abduksiyon	UT	49±49 (13-200)	33	46±49 (14-193)	26	0,721
	OT	16±12 (3-42)	11	17±11 (2-39)	16	0,476
	AT	27±62 (0,88-226)	8	59±116 (0,81-350)	8	0,952

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minumum, Maks= Maksimum, ÜT: Trapez Kası Üst Parçası, OT: Trapez Kası Orta Parçası, AT: Trapez Kası Alt Parçası, *:p<0,05

Kontrol grubunun eğitim öncesi ve sonrası, dominant ve non-dominant taraf trapez kası parçaları EMG aktivasyon değerleri MİİK yüzdesi (%) olarak Çizelge 4.10'da, Çizelge 4.11'de gösterildi. Eğitim öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmada her iki omuz eklemineki değerler arasında farklılık görülmedi ($p>0,05$).

Çizelge 4.11. Kontrol grubu dominant taraf trapez kası elektromiyografi aktivasyonu

		Kontrol Grubu (N=13)				
		Sağ Omuz				
		Pertürbasyon öncesi		Pertürbasyon sonrası		p
		X±SS (Min-Mak)	Medyan	X±SS (Min-Mak)	Medyan	
Fleksiyon	UT	78±222 (5-883)	22	73±202 (7-806)	19	0,833
	OT	44±121 (0,18-483)	12	34±44 (0,72-153)	13	0,972
	AT	29±49 (0,25-200)	14	80±204 (0,26-766)	13	0,463
Abdüksiyon	UT	80±217 (7-866)	22	80±212 (6-850)	26	0,208
	OT	37±31 (8-134)	30	36±31 (9-117)	29	0,344
	AT	29±67 (0,27-270)	11	44±126 (0,27-500)	12	0,182

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minumum, Maks= Maksimum, ÜT: Trapez Kası Üst Parçası, OT: Trapez Kası Orta Parçası, AT: Trapez Kası Alt Parçası, *:p<0,05

Çizelge 4.12. Kontrol grubu non-dominant taraf trapez kası elektromiyografi aktivasyonu

		Kontrol Grubu				
		(N=13)				
		Sol Omuz				
		Pertürbasyon öncesi		Pertürbasyon sonrası		p
		X±SS (Min-Mak)	Medyan	X±SS (Min-Mak)	Medyan	
Fleksiyon	UT	79±219 (1-870)	20	74±204 (1-783)	20	0,722
	OT	40±65 (2-213)	13	56±118 (2-393)	11	0,722
	AT	54±110 (0,71-383)	15	25±32 (0,56-116)	13	0,136
Abdüksiyon	UT	98±286 (1-1133)	27	61±144 (1-583)	24	0,248
	OT	21±12 (2-43)	22	50±116 (1-466)	17	0,694
	AT	20±23 (0,65-95)	15	18±23 (0,24-93)	12	0,463

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minumum, Maks= Maksimum, ÜT: Trapez Kası Üst Parçası, OT: Trapez Kası Orta Parçası, AT: Trapez Kası Alt Parçası, *:p<0,05

Dominant taraf omuz eklemindeki eğitim öncesi ve sonrasında trapez kas aktivasyonu gruplar arası karşılaştırıldığında farklılık bulunmadı (p>0.05) (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Dominant taraf trapez kası elektromiyografi aktivasyonu gruplararası karşılaştırılması

Sağ Omuz (p)			
		Pertürbasyon Öncesi	Pertürbasyon Sonrası
Flexiyon	UT	0,533	0,792
	OT	0,880	0,217
	AT	0,914	0,878
Abduksiyon	UT	0,425	0,425
	OT	0,683	0,983
	AT	0,652	0,880

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minumum, Maks= Maksimum, ÜT: Trapez Kası Üst Parçası, OT: Trapez Kası Orta Parçası, AT: Trapez Kası Alt Parçası, *:p<0,05

Non-dominant omuz eklemindeki eğitim öncesi ve sonrasında trapez kas aktivasyonu değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Non-dominant taraf Trapez kası elektromiyografi aktivasyonu gruplararası karşılaştırılması

Sol Omuz (p)			
		Pertürbasyon Öncesi	Pertürbasyon Sonrası
Flexiyon	UT	0,780	0,804
	OT	0,234	0,178
	AT	0,618	0,227
Abdüksiyon	UT	0,400	0,387
	OT	0,354	0,496
	AT	0,516	0,867

n= sayı, X= ortalama, SS= standart sapma, Min= minumum, Maks= Maksimum, ÜT: Trapez Kası Üst Parçası, OT: Trapez Kası Orta Parçası, AT: Trapez Kası Alt Parçası, *:p<0,05

5.TARTIŞMA

Çalışmamız; artroskopik rotator kılıf tamiri yapıldıktan sonra 6. aylarını tamamlamış hastalarda klinikte kullanılan pertürbasyon eğitiminin omuz eklem pozisyon hissi ve trapez kasının EMG aktivitesi üzerine akut etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Sonuçlar asemptomatik omuza sahip bireyler ile karşılaştırıldı. Elde ettiğimiz sonuçlara göre pertürbasyon eğitimi öncesi ve sonrası, her iki omuz eklemi için pozisyon hissinde grup içi ve gruplararası bir farklılık bulunmadı. Çalışma grubunun eğitim sonrasında fleksiyon sırasında dominant (opere) taraf üst trapez kası EMG aktivasyonu ve opere olmayan tarafta ise alt trapez kası EMG aktivasyonu azaldı. Çalışma grubu EMG sonuçları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında gruplar arası bir farklılık bulunmadı. Pertürbasyon eğitimi sonrası omuz eklem pozisyon hissinde bir farklılık olmadığı, rotator kılıf tamiri yapılan bireylerde, opere olan taraf trapez kasının üst parçasının ve karşı tarafta ise alt parçasının aktivitesinin azaldığı sonucuna ulaşıldı.

Literatürde artroskopik rotator kılıf tamiri yapılan hastaların yaş ortalaması 46-73 yıl olarak belirtilmiştir [74]. Çalışma grubumuzdaki hastaların ortalama yaşı $55 \pm 5,44$ yıl olarak literatür ile uyumludur. Bununla beraber yaşın artması ile yırtığın büyüklüğü arasında bir ilişki olduğu da gösterilmiştir [75]. Çalışmamıza evre II ve evre III yırtığı olan hastalar dâhil edildi, bu hastaların yaş grubu ile yırtık evrelerinin uyumlu olduğu görülmektedir.

Çalışmamızdaki hastalarda kadın cinsiyet oranı % 83,3'ti. Abate, Schiavone, Di Carlo ve Salin (2014), menapozal dönemdeki kadınlarda rotator kılıf tam kat yırtığı prevelansının arttığını belirtmişlerdir [76]. Bulduğumuz kadın cinsiyeti oranı fazlalığı literatür ile uyumludur [75]. Bunun yanında Türk toplumunun büyük bir kesiminde ev işleri kadınların sorumluluğundadır. Yapılan tekrarlı ağır ev işlerinin fazlalığı ile beraber fiziksel sağlığı koruyan egzersiz programlarının azlığının bu tür aşırı kullanıma bağlı yaralanmaların oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada değerlendirilen hastaların %85,7'sinin dominant taraf omzu operedir. Bu hastaların non-dominant taraf omuzları opere olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir. Yamamoto ve diğerleri (2010), rotator kılıf yırtıkları risk faktörlerine dominant omuzu

dâhil etmişlerdir [77]. Bu sonuç rotator kılıf yırtığı etiolojisinde yer alan aşırı kullanma ve mikro travmanın dominant kullanılan tarafta daha çok olmasıyla ilgili olabilir.

Omuz ekleminde bulunan tendonlar, fasya, eklem kapsülü ve ligamentlerdeki propriyoseptörler; kas yırtılması gibi doku yaralanmalarında etkilenirler. Bu eklem mekaniğini etkilemektedir ve anormal hareket paterni oluşmaktadır. Bununla beraber kasta yırtık olmasının özellikle kasta bulunan reseptörlerin hassasiyetinin azalmasına ve buna bağlı olarak da eklem pozisyon hissinin etkilenmesine neden olduğu gösterilmiştir [84]. Aynı zamanda rotator kılıf tendinopatili hastalarda propriyoseptif girdinin baskılanması sonucuyla kinestezi duyusunun etkilendiği bulunmuştur [83]. Maenhout, Palmans, De Muynck, De Wilde ve Cools (2012), rotator kılıf yaralanmalı hastalarda ve asemptomatik bireylerde kuvvet tekrarlama ile omuz eklemi propriyosepsiyonunu değerlendirmişler, hastaların hedef kuvvetten daha fazla kas gücü uyguladıklarını bulmuşlardır [9]. Rotator kılıf tamirlerinde esas hedef kas bütünlüğünü sağlayıp mekaniği düzenlemektir. Kas bütünlüğünün sağlanması ile aktif reseptör sayısının artabileceği ve bu sayede propriyoseptif duyunun restorasyonunun sağlanmasında etkili olacağı görüşünden yola çıkarak yaptığımız çalışmada cerrahi sonrası 6.-12. ayda bu duyunun restorasyonunun sağlanmış olduğu bulundu. Operasyon sonrası yapılan çalışmalarda omuz eklemi instabilite tamirinde propriyoseptif duyunun 6 aydan sonra cerrahi öncesine göre geliştiği ve sonuçların yaralanmamış omuzlara yakın olduğu görülmüştür [61]. Rotator kılıf tamirleri sonrası 6. ayda eklem pozisyon hissinin restore edilmiş olmasının kas bütünlüğünün sağlanmasına bağlı olarak kas içiğinden gelen proprioseptif bilgilerin artmış olabileceği ile ilişkili olabilir. Ancak bu ilişkinin gösterilmesi için ileri histolojik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bununla beraber çalışmamızda proprioseptif duyunun belirlenmesinde aktif eklem pozisyon hissi değerlendirildi. Aktif eklem pozisyonu kontraktıl ve non-kontraktıl yapılardan gelen prorioseptif duyunun değerlendirilmesinde kullanılmaktadır [3,4]. Ancak sadece kontraktıl dokulardan gelen bilgiyi değerlendirmede yetersiz olabilir. İleri ki çalışmalarda kastaki proprioseptif duyuya özel değerlendirme kullanılması uygun olabilir. Literatürde kas kuvvet tekrarlama testleri gündeme gelmiştir. Ancak bu testlerin geçerlilik güvenilirlik çalışmaları yeterli olmadığı için biz çalışmamızda aktif açı tekrarlama testini tercih ettik.

Bu çalışma rotator kılıf tamiri sonrası propriyoseptif duyuyu değerlendiren ilk çalışmadır. Çalışmamızda 6 ay ve sonrasında bu duyunun restore olmuş olduğu gösterilmiştir ancak bu duyunun cerrahi sonrası ne zaman restore olduğu bilinmemektedir. İlerideki çalışmalarda daha erken dönemde eklem pozisyon hissi değerlendirilerek bu duyunun ne zaman restore edildiğinin gösterilmesinin yararlı olacağı düşüncesindeyiz.

Ortopedik yaralanmalarda cerrahi sonrası propriyoseptif duyunun geliştirilmesi tekrar yaralanmanın oluşmasının önlenmesinde önemlidir. Rehabilitasyon programlarında uygulanan propriyoseptif eğitim egzersizleri doğru nöromuskuler veri girişini sağlayarak propriyosepsiyonu düzelterek eklem stabilitesinin sağlanmasında rol oynamaktadır [14,50,62]. Literatürde pertürbasyon eğitimi çalışmaları genellikle diz ekleminde eğitim sonrası kinestezi duygusunu ve kinematiklerini inceleyen çalışmalardır. Alt ekstremitelerde yapılan pertürbasyon eğitiminin propriyoseptif duyuyu geliştirdiği gösterilmiştir [13]. Rotator kılıf tamiri sonrası propriyoseptif eğitim için uygulanan pertürbasyon eğitiminin omuz eklem pozisyon hissine etkisini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan omuz ekleminde pertürbasyon eğitiminin propriyoseptif duyu üzerine akut etkisinin gösterilmesi açısından önemli olduğunu düşünüyoruz.

Total diz protezi hastalarının operasyon sonrası rehabilitasyonunda denge-pertürbasyon eğitimiyle fonksiyonel aktivite ve dengenin arttığı gösterilmiştir [86]. Fitzgerald, Axe, ve Snyder-Mackler (2000), ön çapraz bağ yaralanmasında pertürbasyon eğitiminin diz stabilitesini arttırarak fiziksel aktiviteyi geliştirdiğini göstermiştir [15]. Chmielewski, Hurd, Rudolph, Axe, ve Snyder-Mackler (2005), pertürbasyon eğitimiyle ön çapraz bağ yaralanması olan hastalarda dizlerini dinamik olarak daha iyi stabilize ettiklerini görmüşler ve eğitim sonrasında diz kinematiklerinin normalleştiğini belirtmişlerdir [65]. Yang ve Pai (2013), toplum içinde yaşayan yaşlı bireylerde yürüyüş sırasında yapılan pertürbasyon eğitimiyle bireylerin diz stabilitesinin istemli kontrolünün geliştiğini ve kaymaya bağlı düşme endişesinin azaldığını belirtmişlerdir [80]. Hurd, Chmielewski, ve Snyder-Mackler (2006), ön çapraz bağ yaralanması olan sporcularda pertürbasyon eğitiminin kas dengesizliğini normalleştirdiğini ve eklem stabilitesini arttırdığını gözlemlemişlerdir [68]. Hartigan, Axe, ve Snyder-Mackler (2009), ön çapraz bağ tamiri olmuş bireylerde pertürbasyon eğitiminin yürüyüşün orta fazındaki diz eklem kayması daha simetrik

olmuştur [67]. Yapılan birçok çalışmada pertürbasyon eğitiminin propriyoseptif duyuyu geliştirerek eklem stabilitesi ve dengeyi arttırdığı gösterilmiştir. Özetle pertürbasyon eğitiminin diz ekleminde stabilitenin artırılması, normal biyomekaniğin sağlanması, propriyoseptif duyuya bağlı dengenin artırılması üzerine etkileri gösterilmiştir. Pertürbasyon eğitimin omuz eklemi üzerine etkisi net olarak bilinmemekle birlikte rehabilitasyon programlarında, propriyoseptif duyunun geliştirilmesi ve normal biyomekaniğin yerleştirilmesi amaçları ile kullanılmaktadır.

Çalışmamızda duvarda top üzerinde pertürbasyon egzersizi verildi. Doksan derecede yapılan bu egzersiz ile hem kapalı kinetik zincir egzersizi olmasına bağlı olarak eklem reseptörlerinin uyarılması hem de topun duvarda tutulması sırasında trapez kasının aktivasyonunun artırılması hedeflendi. Bu sayede omuz ve skapulanın normal kinematiğinin sağlanması, eklem ve kastaki propriyoseptörlerin uyarılması hedeflendi. Yapılan eğitim sonrası eklem pozisyon hissinde bir farklılık olmadığı görüldü. Çalışmamızda tek seans egzersizin akut etkisi değerlendirildi, ancak literatürde yer alan nöromusküler eğitimlerin en az 6 hafta sürdüğü bilinmektedir [81]. Tek seans eğitim ile propriyoseptif duyuda bir değişiklik oluşturulamadığı, bu etkinin daha uzun süreli eğitimle oluşan kümülatif bir etki ile sağlandığı düşünülmektedir. Bununla beraber uygulanan egzersiz 15 sn süre ile hem fleksiyonda hem abduksiyonda 3'er set olarak uygulandı. Bu da hastaların sözel olarak ifade ettiği bir yorgunluk oluşmasına neden oldu. Omuz kuşağı kaslarındaki mekanoreseptörlerin yorgunluğuna bağlı olarak omuz eklem hareket hissindeki gelişmenin gözlemlenmesini zorlaştırabileceği de düşünülmektedir. Lee, Liao, Cheng, Tan ve Shih (2003), yaptıkları çalışmada omuz eklemi stabilitesinde önemli rol alan propriyosepsiyonun kas yorgunluğundan etkilenmesini araştırmışlar ve aktif pozisyon tekrarlama testinde eksternal rotasyonun yorgunluğa bağlı olarak etkilendiğini belirtmişlerdir [72]. Ancak çalışmamızın bir limitasyonu olarak hastaların yorgunluk seviyelerini değerlendirilmedi. İleriki çalışmalarda yorgunluğun göz önünde bulundurulmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz. Bununla beraber tek seans eğitimin pozisyon hissindeki gelişmeyi gözlemlenmede yeterli olmadığı, uzun dönem yapılan pertürbasyon egzersizlerinin sonuçlarının gözlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalar omuz patolojisi olan bireylerin kas aktivasyonunun değiştiğini göstermektedir. Myers ve diğerleri (2004), çalışmasında tekrarlayan travmatik anterior omuz instabilitesi olan hastaların propriyoseptif yetersizliğin yanında kas aktivitesinde de değişikliklerin olduğunu göstermiştir [63]. Kronberg, Brostrom ve Nemeth (1991), instabilitesi olan bireylerde omuz fleksiyonu ve abdüksiyonu sırasında deltoid kasının ön ve orta parçasında aktivasyonun azaldığını göstermişlerdir [78]. McMahon, Jobe, ve Pink (1996), rotator kılıf ve skapular kasların aktivitesini anterior instabilitesi olan hastalarla normal bireyler arasında karşılaştırmış, abdüksiyon ve “*scaption*” sırasında azalmış supraspinatus ve serratus anterior kas aktivitesi olduğunu saptamışlardır [79]. Shinozaki ve diğerleri (2014), rotator kılıf yırtığı olan hastaların asemptomatik bireylere göre üst trapez aktivitesini fazla bulmuşlardır [64]. Son yıllarda omuz rehabilitasyonunda trapez kasının üst-orta-alt parçalarının dengesinin önemli olduğu ve üst trapez ile orta ve alt trapez kas kuvvetleri arasında dengenin sağlanması gerektiği üzerinde durulmaktadır [43]. Yapılan çalışmalarda farklı egzersizler sırasında trapez kasının parçalarının aktivitesi değerlendirilmiş ve doğru egzersizler belirlenmeye çalışılmıştır.

Pertürbasyon eğitimi gibi stabil olmayan zeminde yapılan omuz egzersizlerinin skapulotorasik kas aktivasyonunu değiştirdiği gözlemlenmiştir. Oliveira, Carvalho, ve Brum (2008), sağlıklı bireylere stabil ve stabil olmayan zemin üzerinde aksiyel yüklenme egzersizleri yaptırmışlar, trapez kasında stabil olmayan zemin egzersizinde yüksek kas aktivasyonu bulmuşlardır [68]. Piraua ve diğerleri (2014), skapular diskinezi olan bireylerde stabil olmayan zeminde yapılan “*push up*” egzersizinin üst ve alt trapezde sabit zemine göre daha fazla kas aktivasyonu gerektirdiğini bulmuşlardır [70]. Seo ve diğerleri (2013), stabil ve stabil olmayan zeminde yapılan “*push up plus*” egzersizi sırasında tüm trapez parçalarının aktivasyonunun arttığını bulmuşlar [58]. Yapılan çalışmalarda üst trapez kas aktivitesindeki artış patolojik bireylerde ortaya çıkmaktadır [10,34,64]. Üst trapez kası aktivasyonundaki omzu eleve etmek için yapılan bu kompensatuar artış, klavikulanın sternoklavikular eklemdaki elevasyonunu artırır ve skapular anterior tiltin artmasıyla sonuçlanır. Bu skapulanın posterior tilt hareketinde azalmaya neden olarak sıkışma sendromunu ilerletebilir [33]. Üst trapez kasının aktivasyonunun artması rehabilitasyonda tercih ettiğimiz bir durum değildir. Çalışmada verdiğimiz pertürbasyon eğitimi ile trapez kasının parçaları arasındaki kuvvet dengesi sağlanarak normal kinematik

oluşturulması hedeflendi. Opere grupta pertürbasyon eğitimi öncesi ve sonrası EMG aktivasyonları grup içi karşılaştırıldığında stabil olmayan zeminde yapılan egzersizin trapez kası üst parçasının aktivasyonunu azalttığı görüldü. Bu egzersiz sonrası trapez kasının üst parçasının aktivasyonunun azalması sağlıklı omuz kuşağı hareketleri için istenilen bir durumdur.

Çalışmadaki hastaların opere olmayan taraf trapez kası alt parçasının aktivasyonunun azaldığı görüldü. Cools, Witvrouw, Declerc, Danneels ve Cambier (2003), sıkışma sendromlu bireylerde sağlıklı kişilere ve göre gecikmiş alt trapez aktivitesi bulmuşlardır [12]. Mey ve diğerleri (2013), sağlıklı bireylerde yaptıkları çalışmada egzersiz sırasında alt trapez aktivitesini üst trapeze göre daha fazla bulmuşlardır [82]. Çalışmalarda da gösterildiği gibi sağlıklı omuz kinematiki için üst trapez aktivitesinin alt trapeze göre daha az olması gerekmektedir [85]. Çalışma grubunun asemptomatik omzunda pertürbasyon eğitimi sonrası alt trapez kasının aktivitesinin azaldığı bulundu. Asemptomatik omuzda alt trapez kasının aktivitesinin azalması trapez kasının parçalarının dengesi açısından istemediğimiz bir durumdur. Çünkü bu zayıflığa bağlı olarak skapula daha fazla anterior tiltte gidecek, skapular kinematik bozularak subakromiyal omuz sıkışma sendromu ve devamında rotator kılıf yırtıkları oluşmasına zemin hazırlayabilecektir. Bu sonuç rotator kılıf tamiri sonrası pertürbasyon eğitiminin sadece opere tarafta verilmesinin faydalı sonuçlar oluşturabileceğini düşündürmektedir.

Genel olarak bakıldığında pertürbasyon eğitimi sonrasında istatistiksel olmasa da trapez kası EMG aktiviteleri azalma eğilimindedir [88]. Bu azalmanın yorgunlukla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Bireylerin çalışmaya katılmadan önceki cerrahi sonrası rehabilitasyon programları aynıdır. Çalışmaya 1. haftadan itibaren aynı rehabilitasyon protokolü ile takip edilen hastalar dahil edilerek, standardizasyon oluşturuldu. Hastaların cerrahi sonrası rehabilitasyonlarında 3. haftadan itibaren trapez kasının orta ve alt parçalarının aktivasyonunu artırmak için skapular retraksiyon egzersizleri verildi ve progresif olarak ilerletildi. Çalışmada bulunan alt trapez kas aktivasyonunun azalmasının rehabilitasyon farklılıkları ile ilişkili olmadığı düşünülebilir. Tek seans pertürbasyon eğitimi bile opere tarafta görülebilecek üst trapez

aktivasyon artışı azaltabilmektedir. Non-opere omuzda alt trapez aktivasyonundaki azalma ise operasyon sonrası her iki omuzdaki mekaniğin de etkilenmesinden, aralarında kas aktivasyon dengesinin reseptör düzeyinde bozulabileceğinden kaynaklı olabilir. Nitekim kontrol grubuna yapılan pertürbasyonla böyle bir trapez aktivasyon değişikliği bulamamamız da bu düşüncüyü desteklemektedir. Yine de bu durumu netleştirmek ve uzun süreli pertürbasyon eğitiminin sonuçlarını da görebilmek için yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

6. SONUÇ

Bu çalışma 45-70 yaş aralığındaki artroskopik rotator kılıf tamiri yapılan bireylerde pertürbasyon eğitiminin omuz pozisyon hissine ve trapez kas aktivitesine etkisini incelemek amacı ile planlanıp yapıldı. Bireylerin pertürbasyon eğitimi öncesi ve sonrası omuz eklemi pozisyon hissi lazer imleç yardımlı açılı tekrarlama testi ile ölçüldü ve trapez kası EMG aktivasyonları kaydedildi.

Çalışmamızdan çıkan sonuçlar şu şekildedir:

1. Rotator kılıf tamiri sonrası 6-12 aylar arasında propriyoseptif duyunun restore edildiği bulundu.
2. Tek seans pertürbasyon eğitiminin omuz eklem pozisyon hissine etkisi görülmedi.
3. Rotator kılıf tamiri yapılan omuza verilen pertürbasyon egzersizinin erken dönemde trapez kasının üst parçasının aktivitesinin azalmasına neden olduğu bulundu.
4. Rotator kılıf tamiri sonrası opere edilmeyen omuza verilen pertürbasyon eğitimi ile de trapez kasının alt parçasının EMG aktivasyonunda azalma olduğu görüldü.
5. Fizyoterapistlerin rotator kılıf tamiri sonrası verdikleri pertürbasyon eğitiminin tek seanslık eğitimin bile etki edebileceği, sadece tamir yapılan tarafa verilmesinin uygun olabileceği düşünülmektedir.

6.1. Limitasyonlar

Araştırma limitasyonları;

- Vakaların sınırlı sayıda olması,

- Egzersiz eğitiminin tek seans olması
- Egzersiz eğitiminden önce ve sonra yorgunluk testinin yapılamaması,
- EMG analizinde kas gücü duyusunun değerlendirilememesidir.

KAYNAKLAR

1. Boykin, R.E., Heuer, H.J.D., Vaishnav, S. and Millet, P.J. (2010,February). Rotator cuff disease-basics of diagnosis and treatment. *Rheumatology Reports*, 2(1), 1-12.
2. Lephart, S.M., Warner, J.J.P., Borsa, P.A. and Fu F.H. (1994,December). Proprioception Of The Shoulder Joint In Healthy, Unstable And Surgically Repaired Shoulders. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 3, 371-380.
3. Stillman, B.C. (2002,November). Making sense of proprioception. *Physiotherapy*, 88(11), 667-676.
4. Rogol, I., Ernst, G. and Perin D.H. (1998). Open and closed kinetic chain exercises improve shoulder joint reposition sense equally in healthy subjects. *Journal of Athletic Training*, 33(4), 315-318.
5. Sullivan, J.A., Hoffman, M.A. and Harter, R.A. (2008). Shoulder joint position sense after thermal, open, and arthroscopic capsulorrhaphy for recurrent anterior instability. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 17, 389-394.
6. Wolfgang, P., Lothar, T., Christian, G., Stefan, G. and Jörn, S. (2004). Proprioception of the shoulder joint after surgical repair for instability a long-term follow-up study. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(2), 425-430.
7. Bachasson, D., Singh, A., Shah, S.B., Lane, J.G. and Ward S.R. (2015). The role of the peripheral and central nervous systems in rotator cuff disease. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 24, 1322-1335.
8. Myers, J.B., Guskiewicz, K.M., Schneider, R.A. and Prentice, W.E. (1999). Proprioception and neuromuscular control of the shoulder after muscle fatigue. *Journal of Athletic Training*, 34(4), 362-367.
9. Maenhout, A.G., Palmans, T., De Muyenck, M., De Wilde, L.F. and Cools A.M. (2012). The impact of rotator cuff tendinopathy on proprioception, measuring force sensation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 21, 1080-1086.
10. Ludewig, P.M. and Cook, T.M. (2000). Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *The Journal of Physical Therapy Science*, 80, 276-291
11. Ludewig, P.M. and Braman, J.P. (2011). Shoulder impingement: biomechanical considerations in rehabilitation. *Manual Therapy Journal*, 16, 33-39.
12. Cools, A.M., Witvrouw, E.E., Declerc, G.A., Danneels, L.A. and Cambier, D.C. (2003). Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and

without impingement symptoms. *The American Journal of Sports Medicine*, 31, 542–549.

13. Clark, N.C., Roijezon, U. and Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention. *Manual Therapy*, 20, 378-387.
14. Stone, J.A., Partin, N.B., Lueken, J.S., Timm, K.E. and Ryan, E.J. (1994). Upper extremity proprioceptive training. *Journal of Athletic Training*, 29(1), 15-18.
15. Fitzgerald, G.K., Axe, M.J. and Snyder-Mackler L. (2000). The efficacy of perturbation training in nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation programs for physically active individuals. *Journal Of The American Physical Therapy Association*, 80, 128 –140.
16. Akman, M. N. ve Karataş, M. (2003). Temel ve Uygulanan Kinezyoloji (Birinci Baskı). Türkiye: Haberal Eğitim Vakfı, 91.
17. Düzgün İ. (2008). *Rotator Kılıf Tamiri Sonrası Yavaş Ve Hızlı Rehabilitasyon Protokollerinin Karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı, 3-20.
18. Oatis, C. A. (2009). Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement (İkinci Baskı). Michigan Üniversitesi: Lippincott Williams & Wilkins, 117-187.
19. Karabulut M. (2006). *Subakromial Sıkışma Sendromu Konservatif Tedavisinde Lazerin Etkinliğinin Araştırılması*. Uzmanlık Tezi, İstanbul 70. Yıl Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Eğitim Ve Araştırma Hastanesi 3. Klinik, 8.
20. Meskers, C.G.M., de Groot, J.H. and Artwert, H.J. (2004). Reliability of force direction dependent EMG parameters of shoulder muscles for clinical measurements. *Clinical Biomechanics*, 19, 913-920
21. Keener J.D. (2014). Acromioclavicular joint anatomy and biomechanics. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 22, 210-213.
22. Teece, R.M., Lunden, J.B., Lloyd, A.S., Kaise,r A.P., Cieminski, C.J. and Ludewig, P.M. (2008). Three-dimensional acromioclavicular joint motions during elevation of the arm. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38(4), 181–190.
23. Warth R.J., Lee J.T. and Millet P.J. (2014). Anatomy and biomechanics of the sternoclavicular joint. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 22, 240-252.
24. Ludewig, P.M., Phadke, V., Braman, J.P., Haset,t D.R., Cieminsk, C.J. and LaPrade, R.F. (2009). Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 91(2), 378–389.

25. Ludewig, P.M. and Reynolds, J.F. (2009). Association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39(2), 90-104.
26. Lugo, R., Kung, P. and Ma J.B. (2008). Shoulder Biomechanics. *European Journal of Radiology*, 68, 16-24.
27. Innman, V.T., Saunders, J.B. and Abbot, L.V. (1944). Observations of the function of the shoulder joint. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 42, 1-30
28. McQuade, K.J. and Smidt, G.L. (1998). Dynamic Scapulohumeral Rhythm: The Effects of External Resistance During Elevation of the Arm in the Scapular Plane. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 27, 125-133
29. Ludewig, P.W.M., Behrens, S.A. and Meyer, S.M. (2004). Three-dimensional clavicular motion during arm elevation: reliability and descriptive data. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 34, 140-149
30. Johnson, G.R., Spalding, D., Nowitzke, A. and Bogduk, N. (1996). Modelling the muscles of the scapula morphometric and coordinate data and functional implications. *The Journal of Biomechanics*, 29, 1039-1051
31. Johnson, G.R. and Pandyan, A.D. (2005). The activity in the three regions of the trapezius under controlled loading conditions an experimental and modelling study. *Clinical Biomechanics*, 20, 155-161
32. Meskers, C.G.M., de Groot, J.H. and Artwert, H.J. (2004). Reliability of force direction dependent EMG parameters of shoulder muscles for clinical measurements. *Clinical Biomechanics*, 19, 913-920
33. Phadke, V., Camargo, P.R. and Ludewig, P.M. (2009). Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: A review of normal function and alterations with shoulder impingement. *The Brazilian Journal of Physical Therapy*, 13(1), 1–9.
34. Lin, J.J., Hanten, W.P., Olson, S.L., Roddey, T.S., Soto-quijano, D.A. and Lim, H.K. (2005). Functional activity characteristics of individuals with shoulder dysfunctions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 15(6), 576–86.
35. Doğan Taner. (2007). *Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi*. (Dördüncü baskı), HYB basım yayın, Ankara, 64-65.
36. Happee, R., and van der Helm, F.C.T. (1995). The control of shoulder muscles during goal directed movements, an inverse dynamic analysis. *The Journal of Biomechanics*, 28, 1179-1191
37. Apreleva, M., Haselman, C.T. and Debski, R.E. (1998). A dynamic analysis of glenohumeral motion after simulated capsulolabral injury, a cadaver model. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 80, 474-480

38. Seitz, A.M., McClure P.W., Finucane, S., Boardman, N.D. and Michener, L.A. (2011). Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: Intrinsic, extrinsic, or both?. *Clinical Biomechanics* 26, 1–12.
39. Lukaseiwicz, A.C., McClure, P., Michener, L., Pratt N. and Sennett, B. (1999). Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 29(10), 574–583.
40. McClure, P.W., Michener, L.A. and Karduna, A.R. (2006). Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Journal Of The American Physical Therapy Association*; 86(8), 1075–1090.
41. Tate, A.R., McClure, P., Kareha, S., Irwin, D. and Barbe, M.F., (2009). A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 2: validity. *Journal of Athletic Training*, 44, 165–173.
42. Silva, R.T., Hartmann, L.G., Laurino, C.F.S. and Bilo, J.P.R. (2010). Clinical and ultrasonographic correlation between scapular dyskinesia and subacromial space measurement among junior elite tennis players. *British Medical Journal*., 44, 407–410.
43. Cools, A.M., Dewitte, V. and Lanszweert, F. (2007). Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe?. *The American Journal of Sports Medicine*; 35, 1744-1751.
44. Pandey, V. and Willems, W.J. (2015). Rotator cuff tear: A detailed update. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*, 2, 1-14.
45. Levy, O., Relwani, J., Zaman, T., Even, T., Venkateswaran, B. and Copeland, S. (2008). Measurement of blood flow in the rotator cuff using laser doppler flowmetry. *The Journal Of Bone And Joint Surgery*, 90, 893–898
46. Taylor, J.L. (2009). *Proprioception*. Prince of Wales Medical Research Institute, Sydney, NSW, Australia.
47. Düzgün İ. (In Press). *Shoulder Problems and Proprioception Problems. Proprioception: Forgotten Sixth Sense*. Omix Group International.
48. Ellenbecker, T.S., Davies, G.J. and Bleacher, J. (2012). *Proprioception and Neuromuscular Control*. Physical rehabilitation of the injured athlete (Fourth Edition), 524-547
49. Han, J., Waddington, G., Adams, R., Anson, J. and Liu, Y. (In Press). Assessing proprioception: A critical review of methods. *Journal of Sport and Health Science*, 1-11.

50. Balke, M., Liem, D. and Dedy, N. (2011). The laser-pointer assisted angle reproduction test for evaluation of proprioceptive shoulder function in patients with instability. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 131, 1077-1084.
51. Düzgün, İ., Şimşek, İ.E., Yakut, Y., Baltacı, G. ve Uygur, F. (2011). Sağlıklı bireylerde açı tekrarlama testi ile omuz pozisyon hissinin değerlendirilmesi: bir pilot çalışma. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*. 22(3), 240-244.
52. Johansson, H. and Sjölander P. (1993). *Neurophysiology of joints. Mechanics of Human Joints: Physiology, Pathophysiology, and Treatment*. New York, NY: Marcel Dekker Inc, 243–289
53. Castelein, B., Cools, A., Bostyn, E., Delemarre, J., Lemahieu and T. and Cagnie, B. (2015). Analysis of scapular muscle EMG activity in patients with idiopathic neck pain: A systematic review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 25(2), 371–386.
54. De Luca, C.J. (2002). *Surface Electromyography: Detection And Recording*. Delsys Incorporated, 10.
55. Chester R., Smith T.O., Hooper L., Dixon J. (2010). The impact of subacromial impingement syndrome on muscle activity patterns of the shoulder complex: a systematic review of electromyographic studies. *Biomedical Central Musculoskeletal Disorders*, 11(45), 1-12.
56. Lehman, G.J., MacMillan, B., MacIntyre, I., Chivers, M. and Flutter, M. (2006). Shoulder muscle EMG activity during push up variations on and off a swiss ball. *Dynamic Medicine*, 5, 1-7.
57. Hansson, G.A., Nordander, C., Asterland, P., Ohlsson, K., Stromberg, U., Skerfving, S. and Rempel, D. (2000). Sensitivity of trapezius electromyography to differences between work tasks — influence of gap definition and normalisation methods. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 10, 103–115.
58. Seo, S.H., Jeon, I.H., Cho, Y.H., Lee, H.G., Hwang, Y.T. and Jang, J.H. (2013). Surface EMG during the Push-up plus Exercise on a Stable Support or Swiss Ball: Scapular Stabilizer Muscle Exercise. *Journal of Physical Therapy Science*, 25, 833–837.
59. Wewers, M.E., and Lowe, N.K. (1990) A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in Nursing and Health* 13, 227-236.
60. Huang, h., Lin, J., Guo, Y.L., Wang, W.T. and Chen, Y. (2013, February). EMG biofeedback effectiveness to alter muscle activity pattern and scapular kinematics in subjects with and without shoulder impingement. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(1), 267-74

61. Rokito, A.S., Birdzell, M.G., Cuomo, F., Di Paola, M.J. and Zuckerman, J.D. (2010). Recovery of shoulder strength and proprioception after open surgery for recurrent anterior instability: A comparison of two surgical techniques. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 19, 564-569.
62. Lephart, S.M. and Jari, R. (2002, January) The Role Of Proprioception In Shoulder Instability. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 10(1), 2-4.
63. Myers, J.B., Ju, Y., Hwang, J., McMahon, P.J., Rodosky, M.W. and Lephart, S.M. (2004). Reflexive Muscle Activation Alterations in Shoulders With Anterior Glenohumeral Instability. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(4), 1013-1021.
64. Shinozaki, N., Sano, H., Omi, R., Kishimoto, K.N., Yamamoto, N., Tashiro, M. And Itoi, E. (2014). Differences in muscle activities during shoulder elevation in patients with symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears: analysis by positron emission tomography. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 23, 61-67.
65. Chmielewski, T.,L., Hurd, W.J., Rudolph, K.S., Axe, M.J. and Snyder-Mackler, L. (2005). Perturbation Training Improves Knee Kinematics and Reduces Muscle Co-contraction After Complete Unilateral Anterior Cruciate Ligament Rupture. *Journal of the American Physical Therapy Association*, 85, 740-749.
66. Hurd, W.J., Chmielewski, T.L. and Snyder-Mackler, L. (2006). Perturbation-enhanced neuromuscular training alters muscle activity in female athletes. *The Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14, 60–69.
67. Hartigan, E., Axe, M.J. and Snyder-Mackler, L. (2009). Perturbation Training prior to ACL Reconstruction Improves Gait Asymmetries in Non-Copers. *Journal Of Orthopaedic Research*, 27, 724–729.
68. Oliveira, A.S., Carvalho, M. and de Brum, D.P.C. (2008). Activation of the shoulder and arm muscles during axial load exercises on a stable base of support and on a medicine ball. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18, 472–479.
69. Lehman, G.J., Gilas, D. and Patel, U. (2008). An unstable support surface does not increase scapulothoracic stabilizing muscle activity during push up and push up plus exercises. *Manual Therapy*, 13, 500–506.
70. Pirauá, A.L.T., Pitangui, A.C.R., Silva, J.P., dos Passos, M.H.P., de Oliveira, V.M.A., Batista, L.S.P. and de Araújo, R.J. (2014). Electromyographic analysis of the serratus anterior and trapezius muscles during push-ups on stable and unstable bases in subjects with scapular dyskinesis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 24, 675–681.

71. Smith, R.L. and Brunolli, J. (1989). Shoulder Kinesthesia After Anterior Glenohumeral Joint Dislocation. *The journal of American Physical Therapy Association*, 69, 106-112.
72. Lee, H., Liao, J., Cheng, C., Tan, C. and Shih, J.T. (2003). Evaluation of shoulder proprioception following muscle fatigue. *Clinical Biomechanics*, 18, 843–847.
73. McCormick, F., Wilcox, R.B. and Alqueza, A. (2015). Postoperative Rotator Cuff Repair Rehabilitation and Complication Management. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 25(1), 76-82.
74. Codman, E.A. (1911). Complete rupture of the supraspinatus tendon. Operative treatment with report of two successful cases. *Medical and Surgical Journal*, 164, 708-710.
75. Gumina, S., Carbone, S., Campagna, V., Candela, V., Sacchetti, F.M. and Giannicola, G. (2013). The impact of aging on rotator cuff tear size. *Musculoskeletal Surgery*, 97(1), 69–72.
76. Abate, M., Schiavone, C., Di Carlo, L. and Salin, V. (2014). Prevalence of and risk factors for asymptomatic rotator cuff tears in postmenopausal women. *Menopause*, 21, 275-280.
77. Yamamoto, A., Takagishi, K., Osawa, T., Yanagawa, T., Nakajima, D., Shitara, H. And Kobayashi, T. (2010). Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 19, 116-120.
78. Kronberg, M., Brostrom, L.A. and Nemeth, G. (1991). Differences in shoulder muscle activity between patients with generalized joint laxity and normal controls. *Clinical Orthopaedics*, 269, 181-192.
79. McMahon, P.J., Jobe, F.W. and Pink, M.M. (1996). Comparative electromyographic analysis of shoulder muscles during planar motions: anterior glenohumeral instability versus normal. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 5, 118-123.
80. Yang, F., Pai and C.Y. (2013). Alteration in community-dwelling older adults' level walking following perturbation training. *Journal of Biomechanics*, 46, 2463–2468.
81. Lee, S.J., Ren, Y., Chang, A.H., Geiger, F. and Zhang, L. (2014). Effects of pivoting neuromuscular training on pivoting control and proprioception. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(7), 1400–1409.
82. Mey, K., Danneels, L., Cagnie, B., Van den Bosch, L., Flier, J. and Cools, A.M. (2013). Kinetic chain influences on upper and lower trapezius muscle activation during eight variations of a scapular retraction exercise in overhead athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16, 65–70.

83. Safran., M,R,, Borsa, P.A., Lephart, S.M., Fu, F.H. and Warner, J.J. (2001). Shoulder proprioception in baseball pitchers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 5, 438-444.
84. Anderson, V.B. and Wee, E. (2011). Impaired Joint Proprioception at Higher Shoulder Elevations in Chronic Rotator Cuff Pathology. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92, 1146-1151.
85. Alizadehkhayat, O., Hawkes, D.H., Kemp, G.J., and Frostick, S.P. (2015). Electromyographic Analysis of the Shoulder Girdle Musculature During External Rotation Exercises. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 3(11), 1-9.
86. Moutzouri, M., Gleeson, N., Billis, E., Panoutsopoulou, I. and Gliatis, J. (In Press). What is the effect of sensori-motor training on functional outcome and balance performance of patients' undergoing TKR? A systematic review. *Physiotherapy*, 870.
87. Wang, J.C., Horner, G., Brown, E.D. and Shapiro, M.S. (2000). The relationship between acromial morphology and conservative treatment of patients with impingement syndrome. *Orthopedics*, 23, 557-559.
88. Pasquet, B., Carpentier, A., Duchateau, J. and Hainaut, K. (2000). Muscle fatigue during concentric and eccentric contractions. *Muscle & Nerve*, 23(11), 1727–1735.

EKLER

EK-1. Değerlendirme Formu

DEĞERLENDİRME FORMU

Adı Soyadı:

Operasyon Tarafı:

Yaşı:

Dominant Taraf:

Cinsiyeti:

Boy:

Telefon:

Kilo:

Adres:

Meslek:

Kronik Hastalık: DM HT Kalp Rahatsızlığı Nörolojik Rahatsızlıklar..... Diğer.....

Operasyon Tarihi:

Değerlendirme Tarihi:

Ağrı Değerlendirmesi

İstirahat

0 _____ 10

Aktivite

0 _____ 10

Gece Ağrısı

0 _____ 10

EK-1. (devam) Değerlendirme Formu

Eklem Hareket Açıklığı

	sağ		sol	
	aktif	pasif	aktif	pasif
Fleksiyon				
Abduksiyon				
İnternal Rotasyon				
Eksternal Rotasyon				

Lazer İmleç Yardımlı Açı Tekrarlama Testi

		X	Y	$\sqrt{X^2+Y^2}$
sol	F1-F2			
	F1-F3			
	F1-F4			
sağ	F5-F6			
	F5-F7			
	F5-F8			
sol	A1-A2			
	A1-A3			
	A1-A4			
sağ	A5-A6			
	A5-A7			
	A5-A8			

EK-1(devam). Değerlendirme Formu

		X	Y	$\sqrt{X^2+Y^2}$
sol	PF1-PF2			
	PF1-PF3			
	PF1-PF4			
sağ	PF5-PF6			
	PF5-PF7			
	PF5-PF8			
sol	PA1-PA2			
	PA1-PA3			
	PA1-PA4			
sağ	PA5-PA6			
	PA5-PA7			
	PA5-PA8			

EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

“GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR”

İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırma Projesinin Adı: Artroskopik Rotator Kılıf Tamiri yapılan Hastalarda Pertürbasyon Eğitiminin Omuz Eklem Pozisyon Hissi ve Omuz Kaslarının EMG Aktivitesi Üzerine Etkisi

Sorumlu Araştırmacının Adı: Doç. Dr. İrem DÜZGÜN

Diğer Araştırmacıların Adı: Doç. Dr. İrem DÜZGÜN, Dr. Fzt. Z. Nisa Özberk, Fzt. Özgül Işık

“Artroskopik Rotator Kılıf Tamiri yapılan Hastalarda Pertürbasyon Eğitiminin Omuz Eklem Pozisyon Hissi ve Omuz Kaslarının EMG Aktivitesine Üzerine Etkisi” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizin nedeni sizde Rotator Cuff Yırtığı hastalığının görülmüş olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında, Doç. Dr. İrem Düzgün’ün sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

- Araştırmanın amacı, en az 6 ay önce artroskopik rotator cuff tamiri yapılan hastalarda pertürbasyon eğitiminin omuz eklem pozisyon hissine ve omuz kaslarının EMG aktivasyonuna etkisini incelemektir
- Çalışmaya tek merkezde (Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sporcu Sağlığı Ünitesi) 30 birey alınacaktır
- 15 kişilik asemptomatik kontrol grubu, hasta bireyler ile aynı yaş grubundan çalışmaya gönüllü Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi personelinden ve kliniğe tedaviye gelen hasta yakınlarından alınacaktır
- 15 kişilik Artroskopik Rotator Cuff Tamiri yapılan hasta tedavi için kliniğimize başvuran hastalardan alınacaktır

Bu çalışmaya katılmamı mıyım?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bu çalışmaya katılırsam beni ne bekliyor?

- Çalışmada ağrı değerlendirmesi (visüel ağrı skalası ile), eklem hareket açıklığı ölçümü (gonyometre ile), omuz kaslarının EMG değerlendirmesi, omuz eklemi hareket hissine (lazer imleç yardımcı açtık tekrarlama testi ile) bakılacak, pertürbasyon eğitiminden sonra EMG değerlendirmesi ve omuz eklem hareket hissi tekrar değerlendirilecektir.
- Ağrı değerlendirmesi, eklem hareket açıklığının ölçümü, omuz kaslarının EMG değerlendirmesi ve Lazer imleç yardımcı açtık tekrarlama testi ile omuz eklem hareket hissi 5 dklık Pertürbasyon eğitiminden önce 1 kere yapılacaktır. Pertürbasyon eğitimi sonrası omuz kaslarının EMG değerlendirmesi ve Lazer imleç yardımcı açtık tekrarlama testi ile omuz eklem hareket hissi değerlendirmesi 1 kere daha tekrarlanacaktır. Bu ölçümler Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sporcu sağlığı ünitesinde yapılacaktır. Uygulanacak değerlendirme yöntemleri formun sonundaki ekte görsel olarak anlatılmıştır.
- Uygulamaların toplamı yaklaşık 1 saat sürmektedir.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?

1. Çalışmanın herhangi bir riski ve oluşturacağı herhangi bir rahatsızlık yoktur
2. Araştırmadan dolayı göreceğiniz olası bir zararda gerekli her türlü tıbbi girişim tarafımızdan yapılacaktır; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan karşılanacaktır

Çalışmada yer almamanın yararları nelerdir?

Çalışmada yer almanızın yararları omuz eklem pozisyon hissi tedavisinde kullanılan pertürbasyon eğitiminin omuz kaslarına ve omuz eklem hareket hissi üzerine etkilerini belirleyerek bu konuda çalışan profesyonellere ve öğrencilere yol gösterici olabilmektir. Çalışma Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Sporcu Sağlığı Ünitesinde yapılacaktır.

Bu çalışmaya katılmamanın maliyeti nedir? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Özgül Işık

GÖREVİ : Fizyoterapist

TELEFON : 05317624093

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim dalında, Doç. Dr. İrem Düzgün tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim)*. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

EK 3. Etik Kurul Kararı



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı

Sayı: 25901600
Konu: Toplantı Kararları

.../11/2013

Sayın *Doç.Dr. İrem Dergün*
Proje Yürütücüsü

Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun **7 Ekim 2013** tarihinde yapmış olduğu toplantı kararları ekte sunulmuştur.
Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr.Cengiz Bekir DEMİREL
Dekan Yardımcısı

EK-1 Etik Kurul kararı (1 sayfa)

EK 3. (devam) Etik Kurul Kararı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara
	TELEFON	0312 202 69 58
	FAKS	0312 202 46 73
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Artroskopik Rotator Cuff Tamiri Yapılan Hastalarda Pertürbasyon Eğitiminin Omuz Eklem Pozisyon Hissi ve Omuz Kaslarının EMG Aktivitesi Üzerine Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.İrem DÜZGÜN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI /UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	G.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi			
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)				
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Egzersiz gibi vücut fizyolojisi ile ilgili araştırmalar – Yüksek Lisans Tezi			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU			Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ		☒			
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU		☐			
	DİĞER		☐			

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 138	Toplantı tarihi: 07.10.2013
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, G.Ü.Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.	

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik (13.04.2013), İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN ÜNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr.Canan ULUOĞLU

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof.Dr.Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji A.D	G.Ü.T.F	E ☐ K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Uzm.Dr.Cemal GÜVERCİN BAŞKAN YARD.	Tıp Etiği	Y.mah. Prof.Dr. Yunus Muftu AÇS/AP Merk.	E ☒ K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Gonca AKBULUT RAPORTÖR	Fizyoloji A.D	G.Ü.T.F	E ☐ K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Bülent BOYACI ÜYE	Kardiyoloji A.D	G.Ü.T.F	E ☒ K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

EK 3. (devam) Etik Kurul Kararı

Prof.Dr.Sefer AYCAN ÜYE	Halk Sağlığı A.D	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>S. Aygün</i>
Prof.Dr.Mehmet Akif ÖZTÜRK ÜYE	İç Hastalıkları A.D	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>met</i>
Prof.Dr.Elvan İŞERİ ÜYE	Çocuk Psikiyatrisi A.D	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>ES</i>
Prof.Dr.Arzu BAKIRTAŞ ÜYE	Çocuk Sağlığı ve Hast.A.D	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>AS</i>
Prof.Dr.Nilüfer TURAN DURAL ÜYE	Farmakoloji A.D	G.Ü.E.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>M.Ö.Ö.</i>
Prof.Dr.Hasan KAFALI ÜYE	Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D	Fatih G.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Cengiz Bekir DEMİREL ÜYE	Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Orman YÜKSEL ÜYE	Genel Cerrahi A.D	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Hakan KAYIR ÜYE	Tıbbi Farmakoloji A.D	G.A.T.A	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>H. Kayır</i>
Öğr.Gör.Adem GELİR ÜYE	Avukat	G.Ü.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Emine ŞEKER ÜYE	Sivil Temsilci	-	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>Ş.Ş.</i>

* :Araştırma ile ilgili

** :Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : IŞIK, Özgül
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 04.10.1988, İzmir
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 (531) 762 40 93
 Faks : -
 e-mail : ozglisik@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi /F.T.R. A.B.D Devam	Devam ediyor
Lisans	Başkent Üniversitesi /F.T.R	2011
Lise	İzmir Kız Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2011-2014	Özel Kuantum Fizik Ted. Ve Reh. Mrkz	Fizyoterapist
2014- Halen	İzmir Özel Kent Hastanesi	Fizyoterapist

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

-

Hobiler

Kitap, Müzik, Gezi



GAZİ GELECEKTİR..