

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADÖLESAN BAŞ ÜSTÜ FIRLATMA SPORCULARINDA SKAPULAR
DİSKİNEZİNİN OMUZ PROPRIYOSEPSİYONU VE STABİLİZASYONUyla
İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İrem Nur USLUER

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Müberra TANRIVERDİ

HAZİRAN 2024

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADÖLESAN BAŞ ÜSTÜ FIRLATMA SPORCULARINDA SKAPULAR
DİSKİNEZİNİN OMUZ PROPRIYOSEPSİYONU VE STABİLİZASYONUyla
İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İrem Nur USLUER
(225323002)**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Müberra TANRIVERDİ

HAZİRAN 2024

Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 225323002 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi İrem Nur USLUER, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “ADÖLESAN BAŞ ÜSTÜ FIRLATMA SPORCULARINDA SKAPULAR DİSKİNEZİNİN OMUZ PROPRIYOSEPSİYONU VE STABİLİZASYONU İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Müberra TANRIVERDİ**
Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Semiramis ÖZYILMAZ**
Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Seda YILDIZ
Haliç Üniversitesi

Teslim Tarihi : 11 Temmuz 2024
Savunma Tarihi : 14 Haziran 2024



Canım aileme,

ÖNSÖZ

Yüksek lisans yolculuğumda her zaman beni destekleyen, bilgi ve tecrübeleriyle yoluma ışık tutan, güler yüzünü ve yardımseverliğini esirgemeyen, tezimi mutlu bir şekilde tamamlayabilmemi sağlayan çok sevgili ve saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Müberra Tanrıverdi'ye,

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca mesleğimizin kıymetini öğreten, bilgi, birikim ve tecrübesiyle bana her anlamda katkı sağlayan, yol gösteren, çok saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Semiramis Özyılmaz'a,

Çalışmam için gerekli olan spor kulüpleriyle iletişime geçmem ve çalışmama dahil etmem konusunda bana çok yardımcı olan, tez konumla ilgili her zaman desteğini ve güler yüzünü eksik etmeyen sevgili hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Seda Yıldız'a

Çalışmamın istatistiksel analizlerini gerçekleştirmemde bana yardımcı olan sayın hocam Doç. Dr. Özge Pasin'e,

2210-Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı kapsamında yüksek lisans sürecimdeki desteklerinden dolayı TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB)'na,

Tezime katılan sevgili katılımcılarıma,

Yüksek lisans eğitimimim boyunca her zaman yanımda olan, birlikte çalışmaktan çok keyif aldığım, akademik kariyerime maddi manevi destek veren değerli meslektaşım ve canım arkadaşım Sayın Fzt. Hafize Reyhan Çalığıuşu'na,

Her zaman yanımda olup bana inanan ve desteklerini esirgemeyen canım arkadaşlarıma,

Eğitim öğretim hayatımın her anında hiç yorulmadan yanımda olan, maddi manevi her türlü desteği ve sabrı gösteren canım annem Hanife Usluer'e, canım babam Serdar Usluer'e ve biricik kardeşim Haktan Usluer'e,

Tüm kalbimle sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2024

İrem Nur USLUER
(Fizyoterapist)

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

İrem Nur USLUER

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iv
BEYAN.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	viii
SEMBOLLER	ix
TABLO LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	xii
SUMMARY	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Omuz kompleksi anatomisi.....	4
2.1.1 Omuz kompleksi kemikleri	4
2.1.1.1 Humerus	5
2.1.1.2 Klavikula	6
2.1.1.3 Skapula.....	6
2.1.2 Omuz kompleksi eklemleri	7
2.1.2.1 Glenohumeral eklem (Art. Humeri).....	7
2.1.2.2 Akromiyoklavikular eklem (Art. AC).....	8
2.1.2.3 Sternoklavikular eklem (Art. SC)	8
2.1.2.4 Skapulotorasik eklem (Art. ST)	8
2.1.3 Omuz kompleksi kasları.....	9
2.1.3.1 Glenohumeral kaslar	9
2.1.3.2 Skapulotorasik kaslar	10
2.1.3.3 Multipl eklem kasları	11
2.1.4 Omuz kompleksi ligamentleri	13
2.1.5 Bursalar	14
2.2 Omuz kompleksi biyomekaniği	14
2.3 Skapula.....	17
2.3.1 Skapular hareket.....	17
2.3.2 Skapular diskinezi	17
2.3.3 Skapular diskinezinin değerlendirilmesi	19
2.4 Propriyosepsiyon.....	20
2.4.1 Propriyosepsiyonun tanımı	20
2.4.2 Propriyosepsiyonun fizyolojisi	20
2.4.3 Propriyosepsiyon ölçüm yöntemleri	21
2.5 Stabilizasyon	21
2.5.1 Statik stabilizasyon	21
2.5.2 Dinamik stabilizasyon.....	21

3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
3.1 Dizayn	22
3.2 Katılımcılar	22
3.2.1 Çalışmaya dahil edilme kriterleri	22
3.2.2 Çalışmadan dışlanma kriterleri	23
3.3 Yöntem.....	23
3.3.1 Demografik bilgiler ve fiziksel özellikler	23
3.3.2 Skapular diskinezinin değerlendirilmesi	23
3.3.2.1 Lateral skapular kayma testi (LSKT)	24
3.3.2.2 Skapular diskinezi testi (SDT)	26
3.3.3 Omuz propriyosepsiyonunun değerlendirilmesi	27
3.3.4 Omuz stabilizasyonunun değerlendirilmesi	29
3.4 İstatistiksel analiz.....	32
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇLAR	55
KAYNAKLAR	57
EKLER.....	64
ÖZGEÇMİŞ.....	74

KISALTMALAR

Art. Humeri	: Glenohumeral Eklem
Art. AC	: Akromiyoklavikular Eklem
Art. SC	: Sternoklavikular Eklem
Art. ST	: Skapulotorasik Eklem
GHE	: Glenohumeral Eklem
LSKT	: Lateral Skapular Kayma Testi
SDT	: Skapular Diskinezi Testi
ÜEYDT	: Üst Ekstremité Y Denge Testi
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

SEMBOLLER

°	: Derece
dk	: Dakika
kg	: Kilogram
m ²	: Metrekare
n	: Katılımcı sayısı
%	: Yüzdelik
SS	: Standart sapma
X	: Ortalama
p	: İstatiksel anlamlılık
r	: Korelasyon

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1 : Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.2 : Grupların cinsiyet ve dominant kol özelliklerinin karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.3 : Grupların LSKT sonuçları	37
Tablo 4.4 : Grupların SDT sonuçları.....	38
Tablo 4.5 : Grupların propriyosepsiyon değerlendirme sonuçları	39
Tablo 4.6 : Grupların stabilizasyon değerlendirme sonuçları.	40
Tablo 4.7 : Lateral Skapular Kayma Testi ve Skapular Diskinezi Testi korelasyonu	41
Tablo 4.8 : Lateral Skapular Kayma Testi ile propriyosepsiyon testi korelasyonu.	42
Tablo 4.9 : Skapular Diskinezi Testi ile propriyosepsiyon testi korelasyonu	43
Tablo 4.10 : Lateral Skapular Kayma Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge Testi korelasyonu.	44
Tablo 4.11 : Sporcu gruplarda Skapular Diskinezi Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge korelasyonu.	45
Tablo 4.12 : Sedanter grupta Skapular Diskinezi Testi ve Üst Ekstremitte Y Denge korelasyonu.	46
Tablo 4.13 : Propriyosepsiyon testi ile Üst Ekstremitte Y Denge Testi korelasyonu.	47

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1	: Omuz kompleksi anatomisi.	4
Şekil 2.2	: Omuz kompleksi kemikleri.....	5
Şekil 2.3	: Omuz kompleksi eklemleri	7
Şekil 2.4	: Rotator cuff kasları.	10
Şekil 2.5	: Omuz kasları	12
Şekil 2.6	: Omuz kompleksi ligamentleri.....	13
Şekil 2.7	: Skapulohumeral ritim	16
Şekil 2.8	: Omuz kuvvet çifti.	16
Şekil 2.9	: Skapular diskinezi.....	19
Şekil 3.1	: Lateral skapular kayma testi (LSKT).....	25
Şekil 3.2	: Skapular diskinezi testi (SDT).....	27
Şekil 3.3	: Omuz propriyosepsiyonunun değerlendirilmesi	29
Şekil 3.4	: Üst ekstremité Y denge testi (ÜEYDT).....	31
Şekil 4.1	: Katılımcıların akış şeması.....	33
Şekil 4.2	: Katılımcıların grup dağılımları	35

ADÖLESAN BAŞ ÜSTÜ FIRLATMA SPORCULARINDA SKAPULAR DİSKİNEZİNİN OMUZ PROPRIYOSEPSİYONU VE STABİLİZASYONU İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Adölesan sporcularda tekrarlı omuz hareketlerini içeren spor branşlarında baş üstü fırlatma aktivitelerinde tek taraflı üst ekstremité fonksiyonunun fazla olması nedeniyle yaygın olarak skapular diskinezi görülmektedir. Buna bağılı olarak omuz propriyosepsiyonunda ve stabilizasyonunda değışiklik olduğına dair bilgiler net değıldir. Çalışmamızın amacı; adölesan baş üstü fırlatma sporcularında skapular diskinezinin omuz propriyosepsiyonu ve stabilizasyonuna olan etkisinin araştırılmasıdır.

Çalışmamız voleybol, basketbol ve hentbol spor branşlarındaki adölesanlar ve sedanter adölesanlar ile gerçekleştirildi. Katılımcıların demografik bilgileri kaydedildi. Katılımcıların skapular diskinezileri Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT) ve Skapular Diskinezi Testi (SDT), omuz propriyosepsiyonları lazer imleç yardımcı açılı tekrarlılama testi, omuz stabilizasyonları Üst Ekstremité Y Denge Testi (ÜEYDT) ile değılendirildi.

Çalışmamıza 36'sı kadın toplamda 89 gönüllü adölesan dahil edildi. Katılımcıların 48'i sporcu (13 voleybol, 22 basketbol, 13 hentbol) ve 41'i sedanter adölesandı. LSKT sonuçları sporcu grubunda, voleybolcuların 2'sinde (%15,4), basketbolcuların 3'ünde (%13,6), hentbolcuların 8'inde (%61,5) ve sedanter grupta 7'sinde (%17,1) skapular diskinezi pozitif olarak gözlemlendi. SDT sonuçlarına göre sporcularda, voleybolcularda 6 (%46,2), basketbolcularda 14 (%63,6) ve hentbolcularda 3 (%23,1), sedanter grupta ise 27 adölesanda (%65,9) normal skapular ritim görüldü. Lazer imleç yardımcı açılı tekrarlılama testi incelendiğinde gruplar arasında propriyosepsiyon testinin sağ kol 90° fleksiyon, sağ kol 90° abduksiyon, sol kol 90° fleksiyon ve sol kol 90° abduksiyon olmak üzere bütün pozisyonlarının ortalama değıerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (sırasıyla, $p<0,001$; $p=0,002$; $p<0,001$; $p<0,001$). Üst Ekstremité Y Denge Testi sonuçlarına bakıldığında gruplar arasında sağ süperolateral, sağ inferolateral, sol süperolateral ve sağ inferolateral uzanma yönlerinin ortalama değıerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (sırasıyla, $p<0,001$; $p=0,004$; $p<0,001$; $p<0,001$).

Skapular diskinezinin omuz propriyosepsiyonu ve stabilizasyonu ile ilişkisi incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi. Hem çeşitli baş üstü fırlatma spor branşlarındaki oyuncuların hem de bu oyuncuların sedanter kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığı skapular diskinezi, omuz stabilizasyonu, omuz propriyosepsiyonu, omuz fonksiyonu ve omuz yaralanmaları gibi çeşitli parametrelerin eş zamanlı değılendirildiğı daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Adölesan, skapular diskinezi, propriyosepsiyon, stabilizasyon, sporcu

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SCAPULAR DYSKINESIS WITH SHOULDER PROPRIOCEPTION AND STABILIZATION IN ADOLESCENT OVERHEAD THROW ATHLETES

SUMMARY

Scapular dyskinesia is commonly observed in adolescent athletes due to excessive unilateral upper extremity function in overhead throwing activities in sports branches that involve repetitive shoulder movements. Accordingly, information regarding changes in shoulder proprioception and stabilization is not clear. The purpose of our study; to investigate the effect of scapular dyskinesia on shoulder proprioception and stabilization in adolescent overhead throwing athletes.

Our study was conducted with adolescents and sedentary adolescents in volleyball, basketball and handball sports branches. Demographic information of the participants was recorded. The participants' scapular dyskinesias were evaluated with the Lateral Scapular Glide Test (LSGT) and Scapular Dyskinesia Test (SDT), their shoulder proprioception was evaluated with the laser cursor-assisted angle repetition test, and their shoulder stabilization was evaluated with the Upper Extremity Y Balance Test (UEYBT).

A total of 89 volunteer adolescents, 36 of whom were women, were included in our study. 48 of the participants were athletes (13 volleyball, 22 basketball, 13 handball) and 41 were sedentary adolescents. LSGT results were observed in the scapular region in 2 of the volleyball players (15.4%), 3 of the basketball players (13.6%), 8 of the handball players (61.5%) and 7 of the sedentary group (17.1%). Dyskinesia was observed as positive. According to the SDT results, normal scapular rhythm was observed in 6 (46.2%) volleyball players, 14 (63.6%) basketball players, 3 (23.1%) handball players, and 27 adolescents (65.9%) in the sedentary group. When the laser cursor-assisted angle repetition test was examined, statistically significant differences were observed between the groups in the average values of all positions of the proprioception test: right arm 90° flexion, right arm 90° abduction, left arm 90° flexion and left arm 90° abduction ($p<0,001$; $p=0,002$; $p<0,001$; $p<0,001$, respectively). When the results of the Upper Extremity Y Balance Test were examined, statistically significant differences were observed in the mean values of the right superolateral, right inferolateral, left superolateral and right inferolateral reaching directions between the groups ($p<0.001$; $p=0.004$; $p<0.001$; $p<0.001$, respectively).

When the relationship between scapular dyskinesia and shoulder proprioception and stabilization was examined, no statistically significant difference was observed between the groups. More comprehensive studies are needed in which both players in various overhead throwing sports branches and these players are compared with sedentary control groups and various parameters such as scapular dyskinesia, shoulder

stabilization, shoulder proprioception, shoulder function and shoulder injuries are evaluated simultaneously.

Keywords: Adolescent, scapular dyskinesis, proprioception, stabilization, athlete



1. GİRİŞ

Skapula, omuz fonksiyonlarında birçok görevi yerine getirir. Bu görevlerin başında omuzun etkili pozisyonu, motor kontrolü, hareketi, kas performansı ve stabilizasyonu gelir. Diğer görevleri ise humerus başına güçlü bir dayanak oluşturarak omzun 3 boyutlu hareketlerine imkân sağlamasıdır. Ayrıca omuz kaslarına başlangıç noktası oluşturur ve kinetik zincirin aktivasyonunda proksimalden distale doğru bağlantı noktası görevi görerek omuz fonksiyonlarını destekler [1, 2]. Skapulada protraksiyon-retraksiyon ve elevasyon-depresyon olmak üzere iki translasyon; yukarı-aşağı rotasyon, internal-eksternal rotasyon ve anterior-posterior tilt olarak üç rotasyon hareketi meydana gelir [3]. Skapular diskinezi (SD), skapulanın istirahat pozisyonunda ya da glenohumeral hareketler sırasındaki anormal pozisyon ve hareketleri olarak tanımlanır. Ayrıca bu anormal pozisyon ve hareketlerin neden olduğu skapulohumeral ritmin bozulması da skapular diskinezinin önemli bir özelliğidir [4]. Skapulada meydana gelen herhangi bir sorun kinematik zincir komşuluğundan dolayı omuzu da etkilemektedir [5]. Skapular diskineziyle beraber omuzun pozisyon ve kinematiği de bozulur. Anormal biyomekani omuz eklem hareketlerinde değişikliklere neden olur [6]. Bu değişikliklerden bazıları omzun propriyosepsiyon, stabilizasyon ve fonksiyon kaybıdır [7].

Propriyosepsiyon, görsel ve vestibuler girdilerle denge, postural kontrol, pozisyon hissi, eklem kinestezisi ve kasreaksiyon hızını içine alan özelleşmiş bir duyudur [8]. Omuzda bulunan kas, tendon, eklem kapsülü ve ligamentte yer alan özelleşmiş reseptörler, kas içcikleri ve golgi tendon organlarıyla taşınan afferent bilgiler, eklem pozisyonu ve hareketi şeklinde algılanır [9, 10]. Stabilizasyon eklem, durumunu değiştirecek kuvvetlerin varlığında bile değişmeden kalma durumu ve geri dönebilme özelliği olarak tanımlanmaktadır [11, 12]. Omuz eklem, statik kapsüloligamentöz dokular, dinamik stabilizatörler, eklem geometrisi ve negatif intraartiküler basınç, kohezyon gibi eklem içi kuvvetler içeren farklı mekanizmalar tarafından sağlanmaktadır [13]. Özellikle kassal ve eklem, patolojiler bahsedilen

mekanizmalarla birlikte omuzda hem propriosepsiyonu hem de stabilizasyonu etkileyebilmektedir [14, 15].

Tekrarlı omuz hareketlerini ve baş üzeri ve/veya fırlatma aktivitelerini içeren voleybol, basketbol ve hentbol gibi branşlarla ilgilenen sporcularda tek taraflı üst ekstremité kullanımının fazla olması nedeniyle yaygın olarak skapular diskinezi görülmektedir [16]. Buna bağılı olarak skapula çevresi kaslarda ve omuz kaslarının kuvvetinde, propriosepsiyon ve stabilizasyonunda azalma meydana gelmektedir [17, 18]. Literatürde, baş üstü fırlatma aktiviteleri içeren farklı spor gruplarında (basketbol, voleybol, hentbol, beyzbol vb.) güncel çalışmalar yer almaktadır [19, 20]. Skapular diskinezi, omuz hareket açıklıkları, kas kuvveti ve omuz yaralanmaları gibi birçok parametrenin değerlendirildiğı bu çalışmalarda skapular diskinezinin omuz kas kuvveti, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonel stabilite gibi parametreleri olumsuz yönde etkilediğı bildirilmiştir [21, 22]. Bu bilgiler ışığında; adölesan baş üstü fırlatma sporcularında görülen skapular diskinezinin sporcuların omuz propriosepsiyon ve stabilizasyonları üzerinde etkileri olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın primer amacı; adölesan baş üstü fırlatma sporcularında skapular diskinezinin omuz propriosepsiyonu ve stabilizasyonuna olan etkisinin araştırılmasıdır.

Diğer amaçlarımız:

- Hangi spor branşında skapular diskinezinin daha sık görüldüğünü araştırmak.
- Spor yılının skapular diskineziye olan etkisini araştırmak.
- Dominant ve dominant olmayan üst ekstremiteler arasındaki biyomekaniksel farkları araştırmaktır.

Hipotezler

H1: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularında skapular diskinezi görülür.

H1₀: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularında skapular diskinezi görülmez.

H2: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularındaki skapular diskinezi omuz propriyosepsiyonunu etkiler.

H2₀: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularındaki skapular diskinezi omuz propriyosepsiyonunu etkilemez.

H3: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularındaki skapular diskinezi omuz stabilizasyonunu etkiler.

H3₀: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularındaki skapular diskinezi omuz stabilizasyonunu etkilemez.

H4: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularındaki skapular diskinezi omuz propriyosepsiyonunu etkiler, stabilizasyonu etkilemez.

H4₀: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularındaki skapular diskinezi omuz stabilizasyonunu etkiler, propriyosepsiyonu etkilemez.

H5: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularındaki skapular diskinezi omuz propriyosepsiyon ve stabilizasyonunu etkiler.

H5₀: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularındaki skapular diskinezi omuz propriyosepsiyon ve stabilizasyonunu etkilemez.

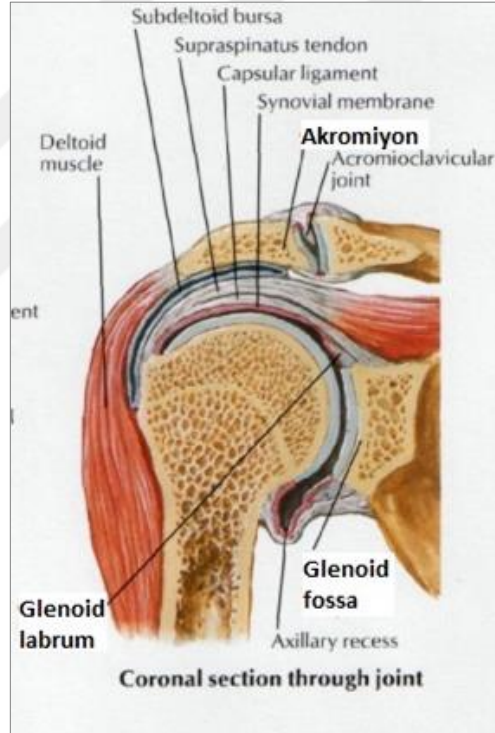
H6: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularında skapular diskinezi etkilenimi branşlara göre farklılık gösterir.

H6₀: Adölesan baş üstü fırlatma sporcularında skapular diskinezi etkilenimi branşlara göre farklılık göstermez.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Omuz Kompleksi Anatomisi

Omuz kompleksi; skapula, sternum, humerus, klavikula kemikleri, glenohumeral, skapulotorasik, akromioklavikular, sternoklavikular eklemleri, kasları ve ligamentleri ile üst ekstremité ve gövde arasındaki bağlantıyı sağlar (Şekil 2.1). Omuz eklemi bu kompleks yapısı sayesinde tüm eklemler arasında en fazla hareketliliğe sahiptir [23, 24].

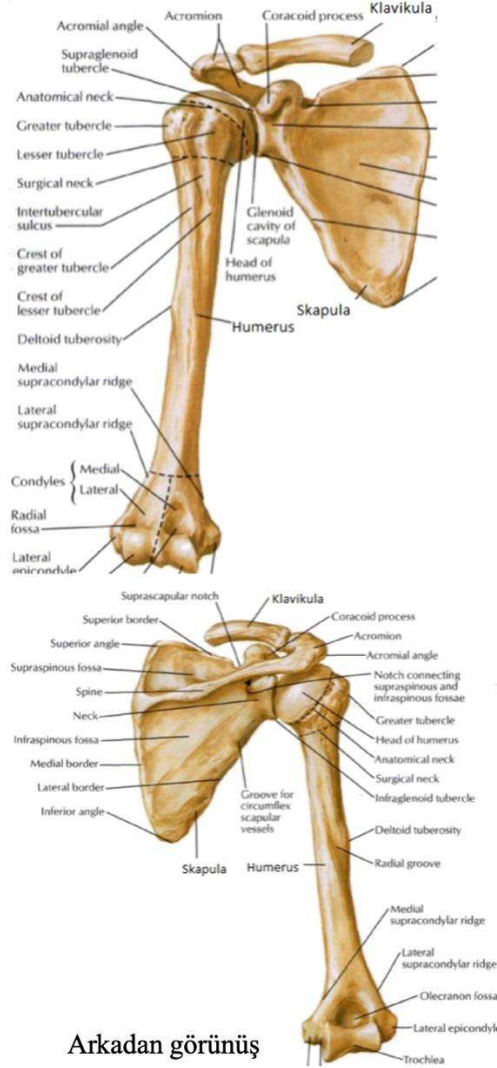


Şekil 2.1 : Omuz kompleksi anatomisi [25].

2.1.1 Omuz kompleksi kemikleri

Omuz kompleksinin kemiklerini humerus, klavikula ve skapula oluşturur (Şekil 2.2) [23].

Önden görünüş



Şekil 2.2 : Omuz kompleksi kemikleri [25].

2.1.1.1 Humerus

Humerus üst ekstremitenin en büyük ve en uzun kemiğidir. Proksimalde humerusun başı glenoid fossa ile, distalde ise dirsekte radius ve ulna ile eklem yapar. Proksimalde caput humeri, collum anatomicum, humerusun proksimal shaftı, tüberkülüm majus ve tüberkülüm minus bulunur. Tüberkülüm majus'a supraspinatus, infraspinatus ve teres

minör kasları yapışırken subskapularis kası ise tüberkülüm minus'a yapışır. Ayrıca biceps brachii'nin uzun başı glenoid'in süperiorundaki bisipital oluktan geçer. Humerusun distal kısmında ise medial ve lateral epikondiller bulunur [26, 27].

2.1.1.2 Klavikula

Klavikula, birinci kostanın hemen üzerinde yer alan S şeklinde uzun bir kemiktir ve seyrinin çoğunda yüzeysel ve yatay olarak ilerler. Anteriorda üst ekstremité iskeletini aksiyal iskelete bağlayan bir destek görevi görür. Klavikula, sternoklaviküler eklem ile medialde ve akromioklaviküler eklem ile lateralde gövdeyi omuz kuşağına bağlar. 1/3'lük dış kısmı kaslar ve bağlar için bir bağlantı noktası görevi görürken, 1/3'lük orta kısım eksenel yüklemeyi kabul eden kemiğin en ince ve mekanik olarak en zayıf olduğu kısımdır. Klavikula kaslara orijin (deltoid, sternokleidomastoid, pektoralis majör ve sternohyoid kaslarına) olur, omuz kompleksini stabilize eder ve omuz kuşağının mediale ve inferiora doğru yer değiştirmesini önler [28, 29].

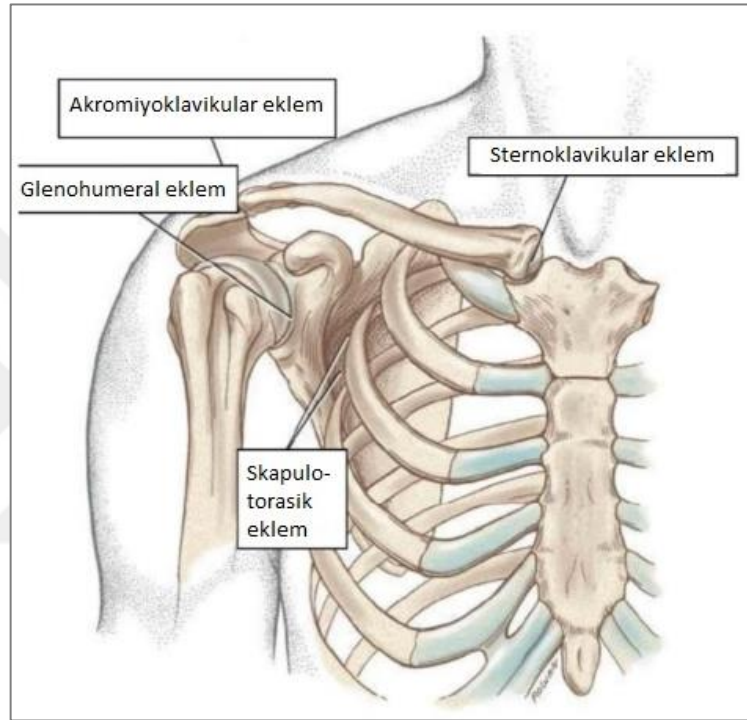
2.1.1.3 Skapula

Skapula; üçgen şeklinde, toraksın posterolateralinde bulunan, 2 ve 7. torakal kostaların arasında yer alan, üç köşesi (angulus superior, inferior ve lateralis), üç kenarı (margo superior, medialis ve lateralis) ve iki yüzü (facies costalis ve dorsalis) bulunan yassı bir kemiktir. Facies costalis'in konkav yapısı ve skapulotorasik eklem sayesinde kol abduksiyon yaparken skapula anterior ve mediale doğru hareket eder. Facies costalis'in konkav yapısı içinde oluşan alana fossa subscapularis denir ve bu alan subscapularis kası ile örtülüdür. Fossa dorsalis'te bulunan çıkıntıya spina scapula adı verilir. Spina scapula bu yüzeyi fossa supraspinatus ve fossa infraspinatus olarak eşit olmayan iki parçaya ayırır. Aynı isimli supraspinatus ve infraspinatus kasları bu fossalara yerleşir. Akromion, spina scapula'nın laterale doğru genişlediği kısmında bulunan çıkıntıdır ve spina scapula ile birlikte deltoid kasına orijin, trapez kasına ise insersiyö görevi görürler. Margo superior'un lateralinde incisura scapula, onun da lateralinde processus coracoideus adında çıkıntılar bulunmaktadır. Processus coracoideus; korakohumeral, korakoklavikular, korakobrakialis ligamentlerinin yapışma noktasıdır. Margo lateraliste bulunan cavitas glenoidalis ise konkav yapısıyla humerusa eklem yüzeyi oluşturur [30-32].

2.1.2 Omuz kompleksi eklemleri

Omuz kompleksi 4 eklemden meydana gelmektedir. Bunlar:

- Glenohumeral eklem (GH eklem)
- Akromiyoklavikular eklem (AK eklem)
- Sternoklavikular eklem (SK eklem)
- Skapulotorasik eklem (ST eklem) 'dir.



Şekil 2.3 : Omuz kompleksi eklemleri [33].

2.1.2.1 Glenohumeral eklem (Art. Humeri)

Glenohumeral (GH) eklem, kaput humeri ve glenoid fossa arasında bulunan çok eksenli, vücuttaki en fazla hareket açıklığına (3 düzlemde de) sahip top-soket tipli bir eklemdir. GH eklem hareketleri; fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, adduksiyon, internal ve eksternal rotasyondur. Eklemnin stabilitesini statik ve dinamik yapılar tarafından sağlanır. Statik stabilizatörleri glenoid labrum, eklem kapsülü ve ligamentler (korakohumeral, korakoakromial, glenohumeral) oluştururken dinamik stabilizatörler ise rotator cuff kasları, biceps brachii'nin uzun başı, deltoid, latissimus

dorsi, pektoralis majör ve skapulanın toraksa sabitlenmesini sağlayan kaslardır [34, 35].

2.1.2.2 Akromioklavikular eklem (Art. AC)

Akromioklavikular (AK) eklem, klavikulanın distal ucu ile akromionun medial yüzü arasında bulunan sinovyal bir eklemdir. Eklem elevasyon-depresyon, klavikular rotasyon ve protraksiyon-retraksiyon hareketleri olmak üzere üç düzlemde sınırlı bir harekete izin verir. Klavikula ve akromion arasındaki eklem yüzeylerinin uyumsuzluğundan dolayı maksimum 8°'lik hareket açığa çıkar. Eklem stabilitesini, eklem kapsülü, artiküler disk ve eklem çevresindeki ligamentler (akromioklavikular ve korakoklavikular) sağlar [36, 37].

2.1.2.3. Sternoklavikular eklem (Art. SC)

Sternoklavikular eklem, manubrium sterni ve klavikulanın medial ucu arasında olup birinci kosta kıkırdağın da yer aldığı sinovyal bir eklemdir. Bu eklem aksiyal iskeleti üst ekstremiteye bağlayan tek gerçek eklemdir. Sternoklavikular eklemden, sagittal ekseninde 30-35 derecelik elevasyon, depresyon, frontal ekseninde anterior-posterior rotasyon ve vertikal ekseninde protraksiyon-retraksiyon hareketleri meydana gelmektedir. Eklem stabilizasyonunu eklem kapsülü, artiküler disk ve kostaklavikular, sternoklavikular, interklavikular ligamentler sağlar [38, 39].

2.1.2.4 Skapulotorasik eklem (Art. ST)

Skapulotorasik eklem, toraksın posterior yüzü ile skapulanın anterior yüzü arasında bulunan ve sinovyal, fibröz, konral gibi yapılara sahip olmadığı için gerçek bir eklem olarak değil fizyolojik ve fonksiyonel bir eklem olarak kabul edilmektedir. Skapulotorasik eklem, omuz kinezyolojisi için önemli bir rol oynamaktadır. Bu eklemden skapular elevasyon-depresyon, skapular tilt, aşağı-yukarı rotasyon ve protraksiyon-retraksiyon hareketleri toraks fasyası ve serratus anterior, subskapularis kaslarının fasyaları arasında açığa çıkmaktadır. Eklem stabilitesi aksiyoskapular kaslar (serratus anterior, levator skapula, trapezius, rhomboid majör ve minör) ve atmosferik basınç ile sağlanmaktadır [27, 40].

2.1.3 Omuz kompleksi kasları

2.1.3.1 Glenohumeral kaslar

Musculus Deltoideus: Üç parçadan oluşmaktadır. Ön parçası klavikulanın lateral 1/3'lük kısmından başlar, omza fleksiyon ve internal rotasyon yaptırır; orta parçası akromiondan başlar, omzun 15-90°lik abduksiyonundan sorumludur; arka parçası ise spina skapulanın posteriorundan başlar, omza eksternal rotasyon ve ekstansiyon hareketlerini yaptırır. Bütün parçalar tuberositas deltoideus'ta sonlanır. Aksillar sinir tarafından inerve edilir [41, 42].

Musculus Teres Majör: Skapulanın lateral kenarının 1/3 inferior açısından başlayarak tuberkulum minusta sonlanır. Subskapularis siniri ile inerve edilir. Omza internal rotasyon ve adduksiyon yaptırır [42].

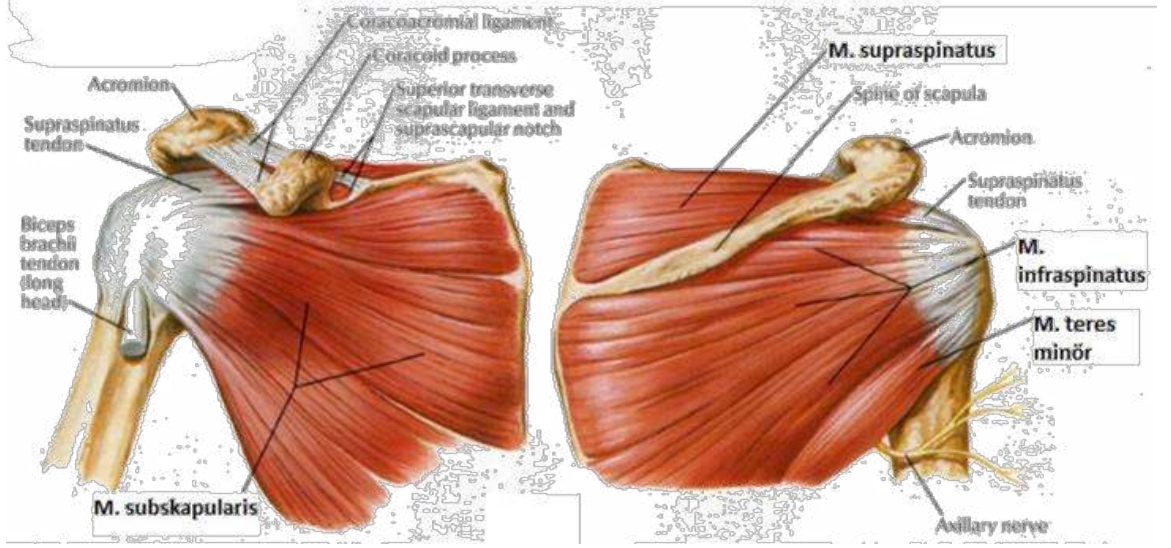
Rotator cuff kasları

Musculus Supraspinatus: En sık yaralanan rotator cuff kasıdır. Supraspinöz aralık ve tuberkulum majus'un üst kısmı arasında bulunur ve supraskapular sinir ile inerve edilir. Omuz ekleminde önemli bir yere sahiptir. Kolun ilk 15°lik abduksiyon hareketini yaptırır. Glenohumeral eklemin dinamik stabilizasyonunda rol oynar [42, 43].

Musculus İnfraspinatus: İnfraspinöz boşlukta bulunur ve supraskapular sinir ile inerve edilir. Kola eksternal rotasyon yaptırır, abduksiyona katkıda bulunur ve omzun anterior ve posteriora subluksasyonlarını önleyen önemli bir kıştır [41, 43].

Musculus Teres minör: Skapulanın margo lateralisinden başlayarak tuberkulum majusta sonlanır. Aksillar sinir tarafından inerve edilir. Omzun dış rotasyonunu ve eklemin anterior stabilizasyonunu sağlar. Baş üstü fırlatma aktivitelerinde infraspinatus kası ile eksentrik yüklenmeye uğradıkları için yaralanma riskleri yüksektir [41, 43].

Musculus Subskapularis: Fossa subskapularisten başlayarak tuberkulum minusta sonlanır. Subskapularis siniri ile inerve edilir. Omzun iç rotasyonunu ve eklemin anterior stabilizasyonunu sağlar (Şekil 2.4) [41, 43].



Şekil 2.4 : Rotator cuff kasları [25].

2.1.3.2 Skapulotorasik kaslar

Musculus Trapezius: Üst, orta ve alt olarak üç parçadan oluşur. Servikal ve torakal vertebraların spinöz çıkıntılarından başlayarak akromion, spina skapula ve klavikulanın 1/3 dış kısmında sonlanır. Aksesuar sinir tarafından inerve edilir. Üst parçası skapulaya yukarı doğru rotasyon ve elevasyon yaptırırken skapular retraksiyona yardımcı olur. Orta parçası skapular retraksiyon yaptırır. Alt parçası ise yukarı doğru rotasyon ve skapular depresyon yaptırır [44, 45].

Musculus Levator Skapula: Servikal ilk dört vertebranın transvers çıkıntılarından başlayarak skapulanın medial kenarı ve üst köşesinde sonlanır. Dorsalis skapula siniri ile inerve edilir. Skapulanın elevasyonunu ve mediale doğru çekilmesini sağlar [46].

Musculus Rhomboideus Majör ve Minör: C7-T5 vertebraların spinöz çıkıntılarından başlayarak skapulanın margo medialisinde sonlanırlar. Dorsalis skapula siniri ile inerve edilirler. Skapulaya elevasyon, retraksiyon ve aşağı doğru rotasyon yaptırırlar [47].

Musculus Serratus Anterior: 1-8. kostaların orta kısmından başlayarak skapulanın üst köşesinde, medial kenarında ve alt köşesinde sonlanır. Torasikus longus siniri

tarafından inerve edilir. Skapula stabilizasyonunda önemli bir rol oynar. Skapulaya protraksiyon ve yukarı rotasyon hareketleri yaptırır [48, 49].

Musculus Pectoralis Minör: 2-5. kostalardan başlayarak skapuladaki korokoid çıkıntıda sonlanır. Pectoralis medialis siniri ile inerve edilir. Skapular protraksiyon, depresyon, tilt ve aşağı doğru rotasyon hareketlerini yaptırır [50].

2.1.3.3 Multipl Eklem Kasları

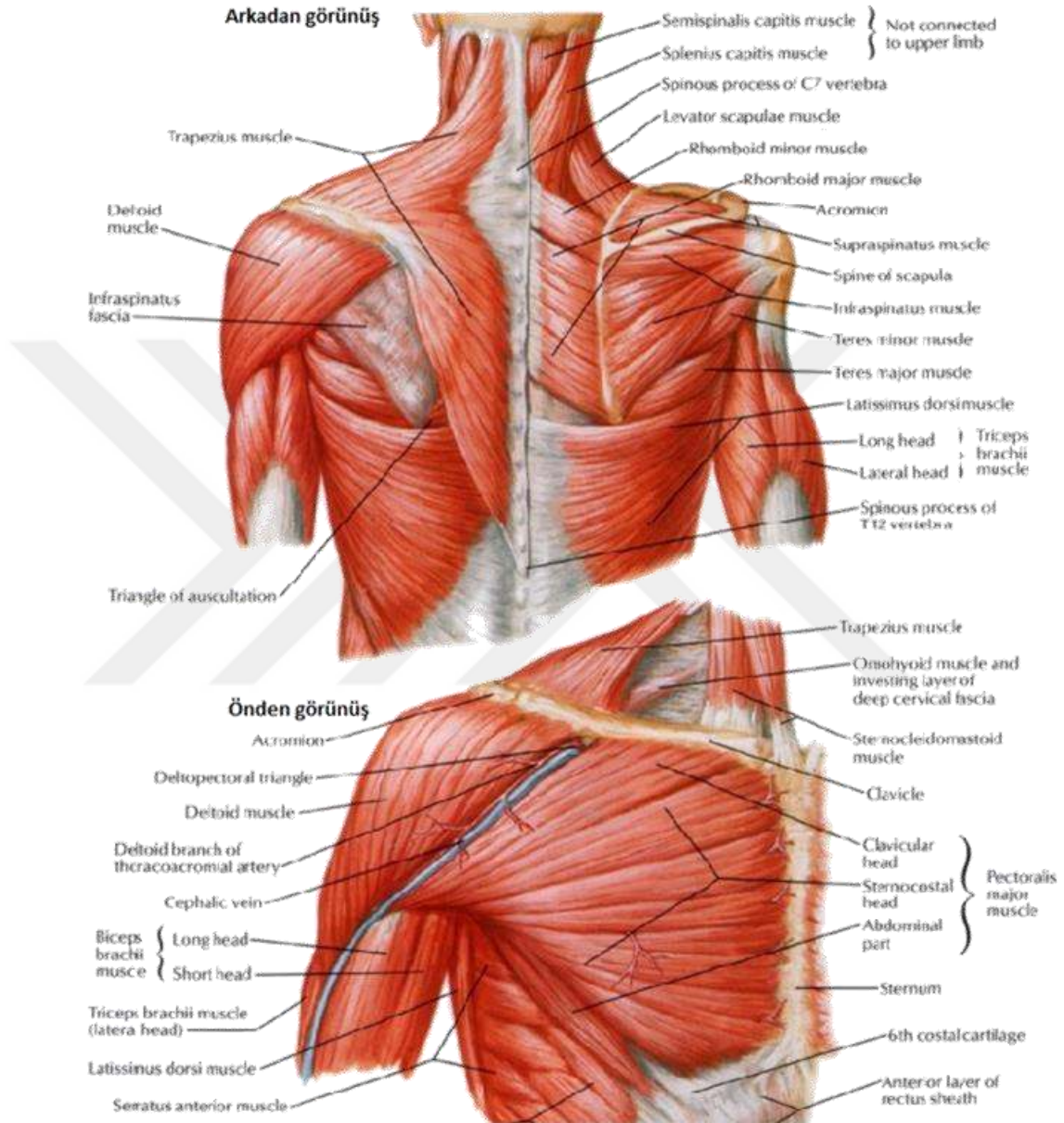
Musculus Biceps Brachii: Uzun ve kısa olarak iki başı bulunan fusiform yapıda ve çift eklem kat eden bir kastır. Uzun başı supraglenoidal çıkıntıdan kısa başı ise korakoid çıkıntıdan başlayarak birleşir ve tuberositas radii'de sonlanırlar. Muskulokutanöz sinir ile inerve edilir. Asıl görevi ön kola supinasyon ve fleksiyon yaptırmaktır. Ayrıca omuz dış rotasyondayken kolun abduksiyonuna yardımcı olur [51, 52].

Musculus Triceps Brachii: Hem omuz hem dirsek eklemlerinden geçerek çift eklem kat eden ve üç başı bulunan kolun arka grup kasıdır. Uzun başı infraglenoidal çıkıntıdan, lateral başı radial sinir sulkusunun lateralinden, medial başı ise radial sinir sulkusunun medialinden başlayarak olekranonda sonlanırlar. Radial sinir ile inerve edilir. Primer görevi ön kola ekstansiyon yaptırmak iken ayrıca uzun başı omuz ekleminde ekstansiyon ve adduksiyon hareketlerine katılır [53].

Musculus Latissimus Dorsi: Torakal vertebranın son 6 ve tüm lumbal vertebraların spinöz çıkıntılarından ve krista iliakanın dış medial kenarından başlayarak sırt üzerinde geniş bir yerleşim göstererek bisipital oluğun medialinde sonlanır. Torakodorsalis siniri ile inerve edilir. Kola ekstansiyon, adduksiyon ve internal rotasyon ayrıca skapulaya da aşağı doğru rotasyon yaptırır. Baş üstü fırlatma aktivitelerinde kuvvet momentini gövde ve alt ekstremiteden üst ekstremiteye aktarır [54].

Musculus Pectoralis Majör: Klavikular, sternal ve abdominal olmak üzere üç parçadan oluşur ve göğsün büyük bir bölümünü kaplar. Klavikular parça klavikulanın medialinden, sternal parça 1-6. kostalar ve sternumun lateral kenarından, abdominal parça ise musculus rektus abdominus ve musculus obliquus externus'tan başlayarak

tuberkulum majus'ta sonlanırlar. Lateral pektoral sinir tarafından inerve edilir. Kola adduksiyon, iç rotasyon ve fleksiyon yaptırır [55].



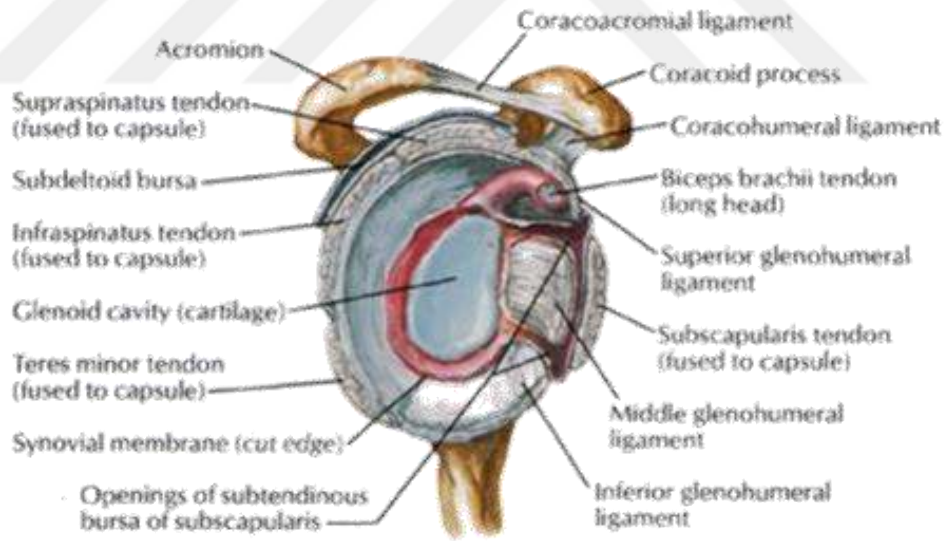
Şekil 2.5 : Omuz kasları [25].

2.1.4 Omuz Kompleksi Ligamentleri

Glenohumeral ligament: Üst, orta ve alt parçalar olarak üç kısımdan oluşmaktadır. Omuz ekleminde anteroinferior stabilitenin sağlanmasında ve dislokasyonun önlenmesinde önemli bir role sahiptir [56].

Korakohumeral ligament: Korakoid çıkıntından başlayarak tuberculum majus'a tutunur ve eklem kapsülünün superiorunu destekler. Ayrıca tendonların yapışma yerlerinde kuvvetin dengeli bir şekilde dağılımını sağlayarak musculus biceps'in uzun başının dislokasyonunu önler [57].

Korakoakromiyal ligament: Akromionun iç kısmından başlayarak korakoid çıkıntıda sonlanır. Korakoakromiyal arkın altından supraspinatus geçer. Ligamentin altında subakromial bursanın bulunduğu ve rotator cuff kaslarının tendonlarının geçtiği bir boşluk vardır (Şekil 2.6) [58].



Şekil 2.6 : Omuz kompleksi ligamentleri [25].

2.1.5 Bursalar

Subakromiyal-subdeltoid Bursa: Akromiyon ile supraspinatus tendonu arasında bulunur. Omuz hareketleri sırasında sürtünmeyi azaltarak tendonların kayma hareketini kolaylaştırır [59].

Subskapular bursa: Subskapular tendon ve skapula arasında bulunarak anterior eklem kapsülünü çevreler [60].

2.2 Omuz Kompleksi Biyomekaniği

Omuz kuşağı, dört eklemiyle birlikte oldukça kompleks bir yapıya sahip olup gövde ile üst ekstremité arasındaki bağlantıyı sağlayan vücudun en dinamik eklemidir. Omuz kompleksinin biyomekaniğini anlamak için bu dört eklem incelenmesi gerekir [29, 61].

Sternoklavikular eklemden; protraksiyon-retraksiyon, elevasyon-depresyon ve aksiyal rotasyon hareketleri meydana gelir. Yaklaşık 15° ile 30° lik protraksiyon ve retraksiyon hareketi açığa çıkarken elevasyonun 45° , depresyonun ise 10° lik bir hareket açıklığına sahip olduğu bildirilmiştir. Klavikula elevasyon hareketini yaparken konveks yüzeyi yukarıya dönme ve aşağıya kayma hareketi gerçekleştirir. Bu esnada kostaklavikular ligament ise gerilir ve klavikulanın stabilizasyonunu sağlar. Klavikular depresyonda bu hareketin tam tersi meydana gelir. Omuz fleksiyon ve abduksiyon hareketleri sırasında ise klavikula posterior yönde yaklaşık 40° - 50° lik rotasyon gerçekleştirir [39, 62].

Akromiyoklavikular eklemden; yukarı-aşağı yönde ve sagittal-horizontal düzlemlerde rotasyon hareketleri meydana gelir. Yukarı doğru rotasyon, baş üstü aktivitelerde yaklaşık 30° dir [36, 62].

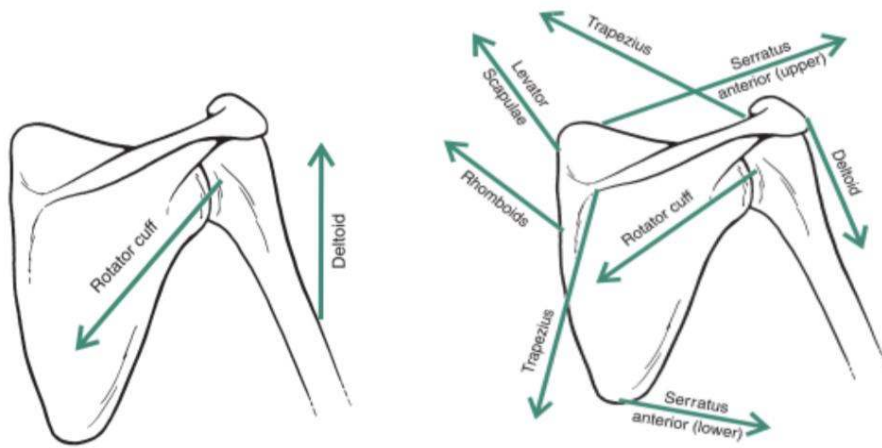
Skapulotorasik eklemden; protraksiyon-retraksiyon, elevasyon-depresyon ve yukarı-aşağı yönde rotasyon hareketleri açığa çıkar. Bu eklemden en belirgin hareket ise baş üstü aktiviteler sırasında meydana gelen yukarı rotasyondur. Yaklaşık 60° lik bir hareket açıklığına sahip olan skapuladaki yukarı rotasyon hareketi akromiyoklavikular ve sternoklavikular eklemlerin birlikte hareketi ile oluşur [40, 62].

Glenohumeral eklem, geniş bir hareket açıklığına sahiptir ve hareketleri skapula ile meydana gelir. Bu eklemdede abduksiyon-adduksiyon, fleksiyon-ekstansiyon ve internal-eksternal rotasyon hareketleri gerçekleşir. Kolun abduksiyonu sırasında glenohumeral eklemdede elevasyon ile skapulunun yukarı rotasyonu arasında koordineli bir hareket mevcuttur. Bu harekete skapulohumeral ritim adı verilir. Omuz abduksiyonu sırasında glenohumeral ve skapulotorasik eklemlerin arasında 2/1 derecelik bir oran vardır. Yani omuzdaki 180°lik abduksiyon hareketinin 120°si glenohumeral eklemdede, 60°si ise skapulotorasik eklemdede açığa çıkar (Şekil 2.7). Skapulohumeral ritim üst ekstremitte fonksiyonlarında omuz kompleksinin verimli ve sorunsuz bir şekilde hareket etmesi için özellikle baş üstü aktivite ve sporlarda önemli bir yere sahiptir [61, 63, 64].

Omuz kuşağındaki kaslar, kolun elevasyonu sırasında eklemin dinamik stabilizasyonunu sağlamak amacıyla kuvvet çifti şeklinde hareket ederler. Rotator cuff kasları abduksiyon ve fleksiyon sırasında deltoideus kası ile çalışır. Supraspinatus ve deltoideus kasları kaput humeriye glenoid fossaya doğru baskılarken; teres minör, infraspinatus ve subskapularis kasları kaput humeriye deprese eder (Şekil 2.8). 90°nin üzerindeki abduksiyon ve fleksiyon hareketleri sırasında rotator cuff kasları arasından en çok supraspinatus kası aktiftir [65].



Şekil 2.7 : Skapulohumeral ritim [66].



Şekil 2.8 : Omuz kuvvet çifti [66].

2.3 Skapula

2.3.1 Skapular Hareket

Skapula, iki translasyon ve üç rotasyon hareketi gerçekleştirir. İki translasyon hareketi skapulanın toraks üzerindeki protraksiyon-retraksiyonu ve elevasyon-depresyonudur. Üç rotasyon hareketi ise yukarı-aşağı rotasyon (skapula düzlemine dik ve horizontal eksen etrafında), internal-eksternal rotasyon (skapula düzlemi üzerinde vertikal eksen etrafında) ve anterior-posterior tilttir (skapula düzlemi üzerinde horizontal eksen etrafında). Skapula bu rotasyon ve translasyon hareketleri ile omuz fonksiyonunda önemli bir role sahiptir. Bu rollerden bazıları şunlardır [3, 67]:

- Baş üstü aktivitelerde kolun elevasyonu ve fırlatma fazlarında kas aktivasyonunu dengeler ve omuz kompleksinin uyum içinde hareket etmesine olanak sağlar.
- Glenohumeral eklemin stabilizasyonu için humerus başı ve glenoid fossanın koordinasyonunu sağlar.
- Akromiyonun elevasyonunu sağlayarak omuzdaki impingementi önler.
- Üst ve alt ekstremiteler arasında kuvvet transferine yardımcı olur.
- Rotator cuff kaslarına orijin, skapulotorasik kaslara ise insertiyon noktası sağlar.

2.3.2 Skapular Diskinezi

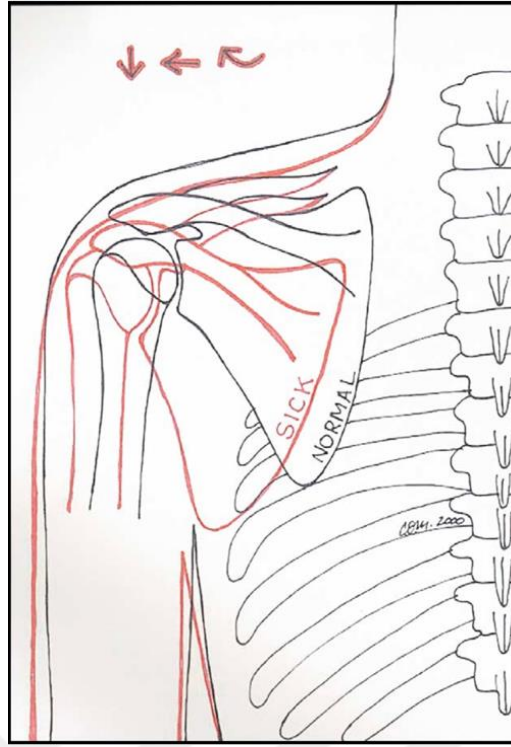
Skapular diskinezi, skapulanın istirahat pozisyonunda ya da glenohumeral hareketler sırasındaki anormal pozisyon ve hareketleridir (Şekil 2.9). Bunlar anormal statik skapular pozisyon, medial kenar belirginliği/çıkıntısı ile karakterize dinamik skapular hareket, kolun elevasyonu esnasında erken skapular elevasyon ile inferior açının belirginleşmesi, kolun aşağı doğru inişi esnasında skapulanın hızlı bir şekilde aşağıya doğru rotasyonu gibi pozisyon ve hareketlerdir [2, 4].

Skapular kanatlaşma (scapular winging) en yaygın bilinen anormal skapular pozisyonlardan biridir ve skapulanın medial kenarının belirginleşmesi ile karakterizedir. Torasikus longus sinirinin paralizisi ve/veya skapular kaslardaki zayıflıklar skapular kanatlaşmanın gelişmesindeki en temel faktörlerdir. Skapular kanatlaşma da diğer anormal skapular pozisyonlar gibi omuz patolojilerinde, baş üstü aktivitelerde ve fırlatma sporlarında sıklıkla gözlemlenebilmektedir [68, 69].

Diskineziye birçok faktör neden olabilir. Bunlar; klavikular kırık ve torakal kifoz gibi kemik dokudaki değişiklikler, glenohumeral eklemin etkilenimi ve akromioklavikular eklemdaki instabilite, artroz gibi eklemesel patolojiler, uzun torasik sinir paralizi ve servikal radikülopatiler gibi nörolojik etkilenimler, yumuşak doku etkilenimleri, proprioepsiyon bozuklukları sonrası oluşan durumlardır. Pektoralis minör kasının ve biceps kasının kısa başının esnekliğini kaybetmesi sonucu skapulanın protraksiyonu ve anterior tiltine sebep olabilmektedir. Ayrıca serratus anterior kasının kuvvet ve aktivasyonundaki azalma skapulanın yukarı rotasyon ve posterior tiltinde azalmaya sebep olup skapular diskineziye yol açabilmektedir. Omzun posterior kapsül gerginliği sonucu omzun internal rotasyon kaybı ve skapulanın aşırı protraksiyonuna sebep olarak diskineziyi ortaya çıkartabilir [67, 70].

Skapular diskinezinin sınıflandırılması için farklı çalışmalar bulunmakla birlikte en çok kabul gören ve sınıflandırmada öncü olan Kibler tarafından yapılan sınıflandırmadır. Kibler, skapular diskineziyi Tip 1 (inferior açı belirginliği), Tip 2 (medial kenar belirginliği), Tip 3 (superior kenar belirginliği) ve Tip 4 (simetrik skapulohumeral ritim) olarak 4 sınıfa ayırmıştır [71, 72].

Voleybol, basketbol ve hentbol gibi sporlarda tek taraflı yapılan baş üstü ve fırlatma aktivitelerinden dolayı sporcularda sıklıkla skapular diskinezi görülmektedir. Yapılan çalışmalarda özellikle baş üstü fırlatma sporcularında skapular diskinezi görülme insidansı sağlıklı sedanter yaşlılarına göre anlamlı oranda fazla bulunmuştur [16, 73-75].



Şekil 2.9 : Skapular diskinezi [71]

2.3.3 Skapular Diskinezinin Değerlendirilmesi

Skapular diskinezinin değerlendirilmesinde; gözlemsel değerlendirme, çeşitli skapular testler ve üç boyutlu elektromanyetik hareket analizi gibi birçok yöntem kullanılmaktadır. Klinikte en sık kullanılan yöntem Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT) ve Skapular Diskinezi Testi (SDT)'dir. LSKT' nin statik bir değerlendirme yöntemi olması ve güvenilirliğinin düşük bulunması sebebiyle son yıllarda SDT gibi dinamik değerlendirme sağlayan testler daha sık kullanılmaktadır. Skapular diskinezinin omuz yaralanmaları ile ilişkili olabileceği disfonksiyon durumlarında düzeltici manevralar içeren Skapular Yardım Testi/Scapula Assistance Test (SAT) ve Skapular Retraksiyon Testi/Scapula Retraction Test' leri (SRT) kullanılır. Ayrıca pektoralis minör kasının ve posterior kapsülün kısalığı, postür analizi ve kas kuvveti ölçümleri de skapular diskinezinin değerlendirilmesine dahil edilmesi gereken unsurlardır [1, 70].

2.4 Propriyosepsiyon

2.4.1 Propriyosepsiyonun tanımı

Propriyosepsiyon; özellikle kas iğciği ve golgi tendon organı olmak üzere kas, tendon, ligament ve eklem kapsülündeki mekanoreseptörler aracılığıyla taşınan afferent bilgilerin eklem pozisyon hissi ve eklem kinestezisi olarak algılandığı duyuşsal bir girdi türüdür. Vizüel ve vestibüler girdilerle postural kontrol, denge, kas reaksiyon hızı, pozisyon hissi ve eklem kinestezisini kapsayan özelleşmiş bir duyudur [8, 9].

Propriyosepsiyon, statik ve dinamik olarak pozisyon duyunu ikiye ayırır. Statik duyu, vücudun bilinçli oryantasyonu olarak tanımlanırken dinamik duyu, dinamik aktiviteler esnasında hareketin hızını ve yönünü nöromüsküler sisteme ileten pozisyon duyusudur [76, 77].

Propriyosepsiyon bilinçli ve bilinçsiz olmak üzere iki düzeydedir. Bilinçli (istemli) propriyosepsiyon, aktiviteler, sporlar ve mesleki görevler gibi durumlarda eklemün uygun fonksiyonundan sorumlu iken bilinçsiz (refleks başlangıçlı) propriyosepsiyon ise hem kasların fonksiyonunu düzenler hem de eklemlerin refleks stabilizasyonunu kaslardaki reseptörler aracılığıyla başlatır [76, 77].

2.4.2 Propriyosepsiyonun fizyolojisi

Normal motor kontrol için iki yönlü iletişim oldukça önemlidir. Bu iletişim duyuşsal sistem ve motor sistem arasında gerçekleşir. En önemli propriyosepsiyon yollarından biri görsel girdilerdir. Vücut duyuşu somatosensöryel reseptörler yoluyla sağlanır. Ayrıca baş hareketleri ve yerçekimiyle ilişkili baş pozisyonları için vestibüler sistemden iletilen bilgiler de önemlidir. Tendon ve ligamentlerin yanı sıra kaslar, eklemler ve deride bulunan duyuşsal reseptörler, doku bozulmasıyla ilgili santral sinir sistemine girdi sağlar. Propriyoseptif mekanoreseptörler ve özelleşmiş sinir sonlanmaları kapsülde, menisküste, dış yan bağda, ön ve arka çapraz bağda ve infrapatellar yağ yastıkçığında saptanmıştır. Eklemlerdeki başlıca mekanoreseptörler; Ruffini reseptörleri (Tip 1), Paccini reseptörleri (Tip 2), Golgi tendon organı benzeri reseptörler (Tip 3) ve serbest sinir uçlarıdır (Tip 4) [9, 10].

Günlük yaşam ve baş üstü spor aktivitelerinde hareketlerin uygun bir şekilde gerçekleşebilmesi için stabilizasyon kadar propriyosepsiyon da önemli bir rol oynar.

Santral sinir sistemi omuz ekleminin fonksiyonel stabilitesini nöromuskuler kontrolü düzenleyerek sağlar. Nöromuskuler kontrol için ise propriyoseptif girdilere ihtiyaç duyar. Ayrıca karmaşık kinetik zincir hareketlerine sahip olan üst ekstremitenin koordinasyonunda propriyosepsiyon son derece önemlidir [8, 78].

2.4.3 Propriyosepsiyon ölçüm yöntemleri

Propriyosepsiyon ölçümü için bazı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler; izokinetik dinamometreler, inklinometreler, gonyometreler ve hareket analiz sistemleri gibi yöntemlerle eklem pozisyon hissi ve kinestezinin ölçülmesi, stabilometreler ve kuvvet platformları gibi yöntemlerle postural kontrol ve dengenin ölçülmesi, elektromiyografik analizler ile kassal gecikmenin ölçümüdür. Ekstremit eyleştirme testleri ve sıçrama testleri ise alet kullanılmayan ölçüm yöntemidir [76, 77].

2.5 Stabilizasyon

2.5.1. Statik stabilizasyon

Omuz ekleminin statik stabilitesi; negatif intra-artiküler basınç, artiküler anatomi, glenoid labrum, kapsüloligamentöz yapılar ve sıvı adezyon-kohezyon ilişkisi ile sağlanır. Glenohumeral ligamentler primer statik stabilizatörler olarak görev alırlar ve eklem kapsülünün kalınlaşması ile oluşurlar. Farklı açılarda gerginleşerek omzun yüksek hareket açıklığına katkıda bulunurlar. Süperior glenohumeral ligament omzun 0 derece adduksiyonunda, orta glenohumeral ligament omzun 45 derecelik abduksiyonunda, inferior glenohumeral ligament ise omuz dış rotasyonda iken 90 derecelik abduksiyonunda gergindir [35, 79].

2.5.2. Dinamik stabilizasyon

Omuz ekleminin dinamik stabilitesi; rotator cuff kasları, biceps brachii'nin uzun başı, skapular kaslar ve skapulotorasik hareket ile sağlanır. Rotator cuff, deltoid ve pektoralis kasları glenohumeral eklemdaki süperior ve anterior kuvvetlere karşı aktif bir görev alarak stabilizeye katkıda bulunur. Skapulotorasik kaslar ise hareket sırasında skapulayı pozisyonlayarak omzu stabilize eder ve maksimum hareketi sağlar [35, 79].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Dizayn

Çalışmamız için Bezmialem Vakıf Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 17.05.2023 tarih ve E-54022451-050.05.04-108554 sayılı karar ile etik kurul onayı alındı (**EK A**). Sporcular için Mehmet Erdem Marmara Akademi Spor Kulübü ve Beşiktaş Jimnastik Kulübü'nden (**EK B**) ve kontrol grubu için T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik Bölümü'nden (**EK C**) gerekli izinler alındı.

3.2. Katılımcılar

Hem sporcu hem sedanter tüm adölesanlar ve velileri Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formunu okuyup imzaladı (**EK D**). Çalışmaya Mehmet Erdem Marmara Akademi Spor Kulübü Yıldız Kız Voleybol, Yıldız Kız Basketbol, Yıldız Erkek Basketbol ve Beşiktaş Jimnastik Kulübü Yıldız Erkek Hentbol takımlarındaki adölesan sporcular katıldı. Kontrol grubuna ise yaş-cinsiyet eşleştirilmesi yapılan okul çağı sedanter adölesanlar dahil edildi. Sporcu grubundaki adölesan sporcular spor branşına göre 3 gruba ayrıldı. Örneklem büyüklüğü G-power 3.1 programı kullanılarak, sporcu grubu için her grupta 13 adölesan olacak şekilde toplamda 39 adölesan sporcu, kontrol grubu için 40 sedanter adölesan olarak belirlendi [80]. Böylece çalışmamıza toplam en az 79 adölesan dahil edilmesi planlandı.

3.2.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri

Çalışma (Sporcu) grubu

- 13-18 yaş aralığında olmak
- Lisanslı olarak en az 1 yıldır basketbol, voleybol veya hentbol sporlarından birisini aktif olarak yapıyor olmak
- Çalışmaya katılmayı kabul ediyor olmak

Kontrol grubu

- 13-18 yaş aralığında olmak
- Herhangi bir sporla profesyonel olarak uğraşmıyor olmak
- Çalışmaya katılmayı kabul ediyor olmak

3.2.2. Çalışmadan dışlama kriterleri

- 13 yaşından küçük veya 18 yaşından büyük olmak
- Son 6 ay içerisinde kas-iskelet sistemini ilgilendiren cerrahi operasyon geçirmiş olmak
- Üst ekstremitelerde spor yaralanmasına sahip olmak
- Çalışma dahilinde yapılacak testleri gerçekleştirmeye engel bir durumu olmak
- Çalışmaya katılmayı reddetmek

3.3. Yöntem

3.3.1. Demografik Bilgiler ve Fiziksel Özellikler

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların cinsiyeti, yaşı, boyu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi gibi demografik özellikleri sorgulandı ve sporcu grubuna özgü (spor branşı, spora başlama yaşı, dominant üst ekstremitesi, aylık antrenman ve müsabaka saati) bilgiler ilgili forma kaydedildi. Ayrıca sedanter adölesanlara düzenli olarak spor yapıp yapmadıkları, yapıyorsalar hangi sporu haftada kaç dakika yaptıkları ve dominant üst ekstremiteleri ile ilgili bilgiler soruldu (**EK D**).

3.3.2. Skapular Diskinezi Değerlendirmesi

Katılımcıların skapular diskinezileri Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT) ve Skapular Diskinezi Testi (SDT) ile değerlendirildi. Değerlendirmeler, sporcu adölesanlara antrenman öncesinde sedanter adölesanlara ise beden eğitimi ders saatleri içerisinde yapıldı. Testler, oda sıcaklığında gerçekleştirildi. LSKT ve SDT değerlendirmelerine erkek katılımcılar üstlerinde kıyafet olmadan, kız katılımcılar ise sporcu sütyenleriyle katıldı.

3.3.2.1. Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT)

Lateral skapular kayma testi, skapulanın omuzun frontal düzlemdeki 0, 45, 90°'lik abduksiyon pozisyonlarındayken konumunu belirlemede kullanılır. Skapular diskinezinin değerlendirilmesi için LSKT katılımcıların sırtları araştırmacıya dönük ve skapulaları açıkta kalacak şekilde ayakta duruşta 3 pozisyonda uygulanmıştır (Şekil 3.1). İlk pozisyonda kollar vücudun yanında ve nötral pozisyonda (0°), ikincide başparmaklar arkada olacak şekilde eller belde (45°) ve 3. pozisyonda omuz bilateral abduksiyon ve maksimum internal rotasyonda idi (90°). Değerlendirme bu üç pozisyonda skapulanın alt açısı ile torasik vertebraların spinöz çıkıntıları arasındaki mesafenin bilateral olarak ölçülmesiyle yapıldı. Bilateral skapulalar arası mesafe ölçümünde 1 cm'den büyük farklılıklar lateral skapular kayma testinin pozitif çıkması için Kibler'in belirlediği orijinal kriterdi. Ancak sonrasında bu eşik, yine Kibler tarafından, 1.5 cm'den büyük iki taraflı farklılık şeklinde değiştirilmiştir [81]. Ölçüm sonucu 1.5 cm'den büyük fark çıkan katılımcılar LSKT pozitif olarak kaydedildi. LSKT, test-tekrar test güvenilirliği 0,84 ile 0,88 arasında, ölçümcüler arasındaki güvenilirliği 0,77 ile 0,85 arasında değişen ve klinikte kullanmak için uygun bir testtir [82].





Şekil 3.1 : Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT).

(A): LSKT 1. pozisyon

(B): LSKT 2. pozisyon

(C): LSKT 3. pozisyon

3.3.2.2. Skapular Diskinezi Testi (SDT)

Skapular Diskinezi Testi, katılımcıların elindeki ağırlıklarla yaptığı fleksiyon ve abduksiyon hareketleri sırasında skapulanın hareketini dinamik olarak değerlendirmek amacıyla yapıldı. Bu hareketler sırasında meydana gelen skapular kanatlaşma ‘var’ ya da ‘yok’ diye kaydedildi. Test esnasında vücut ağırlığı 68.1 kg ve üzeri olan katılımcılar için 2.3 kg (5 lb) ağırlık kullanılırken vücut ağırlığı 68.1 kg’dan az katılımcılar için ise 1,4 kg (3 lb) ağırlık kullanıldı [2]. Katılımcılardan bu ağırlıklar ile el başparmakları yukarıyı gösterecek şekilde, dirsekler düz ve omuz nötral pozisyonda tutularak aktif ve bilateral olarak fleksiyon ve abduksiyon yapması istendi. Katılımcılardan ağırlıkları 3 sn içerisinde yapabildiği kadar yukarıya kaldırması ve yine 3 sn içerisinde indirmesi istendi. Bu hareketler 5 tekrarlı yapılarak skapular hareketler gözlemci tarafından değerlendirildi. Skapulanın hareketlerinde gözlemlenen asimetri testin pozitif olduğunu gösterdi [2, 82]. Sonuçlar; normal skapular ritim, hafif anormal patern ve belirgin anormal patern seçeneklerinden uygun olana göre kaydedildi. Test, çalışmamızda katılımcılar ayakta duruş pozisyonundayken ve skapulaları açıkta kalacak şekilde uygulandı (Şekil 3.2). Skapular Diskinezi testi Intraclass Correlation Coefficiency (ICC) değerinin 0.61-0.80 aralığında değiştiği bulunmuştur [83, 84].



Şekil 3.2 : Skapular Diskinezi Testi (SDT).

3.3.3. Omuz Propriyosepsiyonunun Değerlendirilmesi

Katılımcıların omuz propriyosepsiyonları, lazer imleç yardımcı açılış tekrarlama testi ile değerlendirildi. Bu test omuz ekleminde geçerli ve güvenilir bir yöntemdir (ICC = 0.41 to 0.65) [85]. Test 90° omuz fleksiyon ve 90° omuz abduksiyon hareketlerini içeren kol elevasyon pozisyonları sırasında değerlendirildi. Omuz fleksiyon değerlendirmesinde katılımcılar yüzleri duvara asılan hedefe karşı gelecek şekilde ayakta duruş pozisyonunda konumlandılar. El bileği ve dirsek hareketlerinin ölçümleri etkilememesi açısından lazer imleç, dirsek ekleminin 5 cm üzerine sabitlendi. Katılımcılardan omuz eklemini 90° fleksiyona getirmesi istendi. Bu omuz eklemin hareketi fizyoterapist tarafından gonyometre ile ölçüldü ve katılımcılardan gözleri açık olacak şekilde kollarını 10 saniye bu pozisyonda tutmaları istendi. Lazer imlecin iz düşümü hedef üzerinde işaretlendi. 90° fleksiyon pozisyonu gözler açık olarak 3 kez tekrar ettirilerek katılımcılardan bu pozisyonu ezberlemeleri istendi. Daha sonra başlangıç pozisyonuna dönüldü ve katılımcılar gözlerini kapattı. Aynı hareketi 3 kez tekrarlamaları istendi ve lazer imlecin iz düşümü işaretlendi. Abduksiyon

hareketi için katılımcılardan hedefe yan dönmeleri istendi, başları hedefe doğru rotasyonda kollarını 90° abduksiyona getirdiler ve aı gonyometre ile ölçüldü. Aynı şekilde lazer imlecin iz düşümleri işaretlendi. Başlangıç noktası 0 olarak kabul edildi ve aı tekrarı sırasındaki noktaların x ve y eksenlerine iz düşümleri ölçüldü (şekil 3.3). Deviasyon $c=\sqrt{x^2+y^2}$ formülü ile hesaplandı [86].





Şekil 3.3 : Omuz propriyosepsiyonunun değerlendirilmesi.

(A) : 90° omuz fleksiyon pozisyonu

(B) : 90° omuz abduksiyon pozisyonu

3.3.4. Omuz Stabilizasyonunun Değerlendirilmesi

Üst Ekstremité Y Denge Testi (ÜEYDT), fiziksel performansı ölçmek, denge becerilerini kıyaslamak, postüral salınımları belirlemek ve yaralanma durumlarını tespit etmek amacıyla geliştirilmiştir [87, 88]. ÜEYDT, katılımcıların sağ ve sol olmak üzere her iki üst ekstremitesi için ayrı ayrı sınav pozisyonunda uygulandı. Katılımcılardan bir el merkez noktasında sabit duruşunu korurken, diğer el ile medial, süpero-lateral ve infero-lateral yönlerde, erişebildikleri en uzak noktaya kadar ulaşmaları istendi. Teste başlamadan önce katılımcılara her üç uzanma yönünde sağ ve sol el ile deneme yaptırıldı. Katılımcılar her uzanma yönünde 3 tekrar gerçekleştirdi ve uzanma mesafelerinin ortalamaları alınarak santimetre cinsinden kaydedildi (Şekil 3.4). Üç yönde erişilen değerlerin aritmetik ortalaması alınarak ve nihai ölçüm değeri olarak kaydedildi. Testin test-tekrar test güvenirliği 0,80 ile 0,99 arasında

değişmektedir. En yüksek test-tekrar test güvenilirliğini sağlayan erişim yönü süpero-lateral yön (0,92-0,99), en düşük test-tekrar test güvenilirliğini sağlayan erişim yönü ise inferolateral yöndür (0,80-0,96). Tüm güvenilirlik testleri önceden tanımlanan kriterlere göre yeterlidir [89].





Şekil 3.4 : Üst Ekstremité Y Denge Testi (ÜEYDT).

(A): Süperolateral uzanma yönü

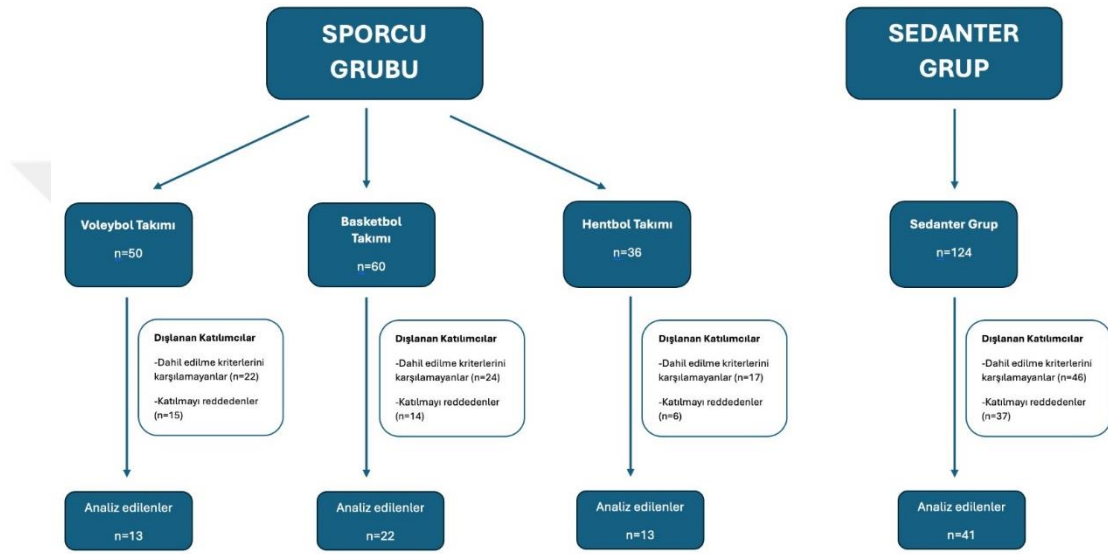
(B): Medial uzanma yönü

3.4. İstatistiksel Analiz

Çalışmadaki nitel değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde olarak, nicel değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ise ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum olarak verildi. Nitel değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson ki kare ve Fisher Freeman Halton testleri kullanıldı. Farklılık çıkan grupların ayrıntılı karşılaştırmalarında Bonferroni düzeltmesi kullanıldı. Nicel değişkenlerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro Wilk testi ile araştırıldı, varyans homojenliği ise Levene testi ile değerlendirildi. İki bağımsız grubun ortalama karşılaştırmasında ise Mann Whitney U testi kullanıldı. İki'den fazla bağımsız grubun ortalama karşılaştırmasında tek yönlü varyans analizi ve Brown Forsythe, çoklu karşılaştırmalarda ise post hoc test olarak Tukey testi ve Dunnett T3 testi kullanıldı. İki'den fazla bağımsız grubun ortanca karşılaştırmasında ise Kruskal Wallis testi ile, post hoc karşılaştırmalar ise Dunn testi ile incelendi. Nicel değişkenler arasındaki ilişkiler ise normal dağılım varsayımının sağlanma durumları değerlendirilerek Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı ve hesaplamalarda SPSS (Version 26.0. Armonk, NY IBM Corp.) paket programı kullanıldı.

4. BULGULAR

Çalışmaya, Mehmet Erdem Marmara Akademi Spor Kulübü (n=35) ve Beşiktaş Jimnastik Kulüplerinin (n=13) yıldız takımlarında oynayan ve Mustafa Kemal Anadolu Lisesinde okuyan (n=41) 13-18 yaşları arasında (yaş ortalaması 15.20 yıl), 36'sı kadın (%40.4) 53'ü erkek (%59.6) toplam 89 gönüllü adölesan katıldı (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 : Katılımcıların akış şeması.

Katılımcıların yaş (yıl), boy (cm), kilo (kg), vücut kitle indeksi (VKİ) (kg/m²) ve spora başlama yaşı (yıl) ortalama değerleri ve gruplar arasında ortalamaları bakımından anlamlı farklılık olup olmadığı incelendi ve analiz sonucunda elde edilen tanımlayıcı istatistikler ve p değerleri Tablo 4.1’de verildi.

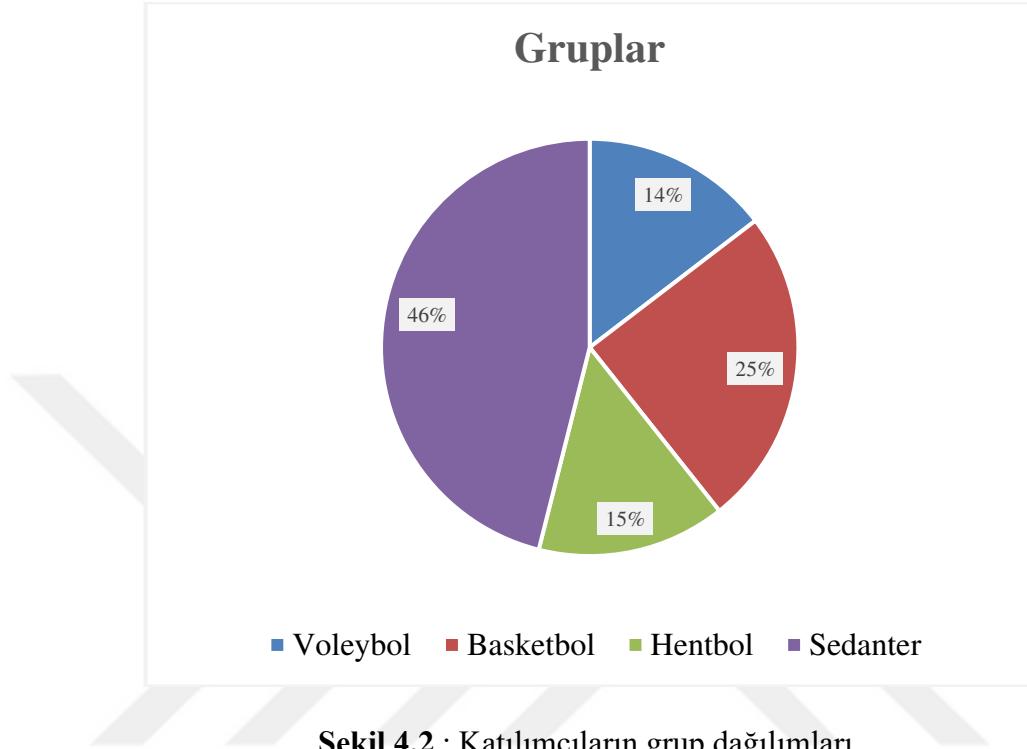
Tablo 4.1 : Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.

Demografik Özellikler	Gruplar			
	Voleybol (n=13)	Basketbol (n=22)	Hentbol (n=13)	Sedanter (n=41)
	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS
Yaş (yıl)	14,38±1,04	15,32±1,17	15,31±1,37	15,37±1,15
Boy (cm)	172,00±7,42	178,32±8,96	179,85±4,72	170,56±9,05
Vücut ağırlığı (kg)	57,46±8,84	68,40±13,16	69,23±12,82	60,04±9,97
VKİ (kg/m ²)	19,32±1,90	21,39±3,14	21,26±2,93	20,56±2,48
Spora başlama yaşı (yıl)	9,92±2,43	9,73±2,09	10,54±1,98	-
Spor yaşı (yıl)	4,46±2,10	5,59±2,32	4,76±2,38	-

*Sonuçlar X±SS (X: ortalama; SS: standart sapma) şeklinde verildi.

n: Kişi sayısı, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, cm: santimetre, kg: kilo, p: significant value

Çalışmaya katılan adölesanların gruplara dağılımı Şekil 4.2’de verildi. Bütün gruplar içinde en fazla adölesan sedanter grubunda (%46,1) iken spor grupları içinde ise basketbol grubundadır (%24,7).



Sporcu ve sedanter adölesanların cinsiyet ve dominant üst ekstremiteleri ile ilgili bilgileri Tablo 4.2’de verildi. Spor branşı voleybol olanların %100’ü (13 kişi) kadın iken branşı hentbol olanların %100’ü (13 kişi) erkektir. Branşlar arasında erkek ve kadınların oranları bakımından anlamlı farklılık gözlemlendi ($p<0,001$). Voleybol ve sedanter gruplarındaki adölesanların %100’ünün ($n=13$, $n=41$) sağ taraf dominant ekstremiteye sahip olduğu gözlemlendi. Gruplar arasında sağ ve sol dominant üst ekstremitelik oranları bakımından anlamlı farklılık gözlemlendi ($p=0,008$).

Tablo 4.2 : Grupların cinsiyet ve dominant kol özelliklerinin karşılaştırılması.

		Voleybol (n=13)		Basketbol (n=22)		Hentbol (n=13)		Sedanter (n=41)		<i>p</i>
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Cinsiyet	Kadın	13	100	6	27,3	0	0	17	41,5	<0,001
	Erkek	0	0	16	72,7	13	100	24	58,5	
Dominant kol	Sağ	13	100	20	90,9	10	76,9	41	100	0,008
	Sol	0	0	2	9,1	3	23,1	0	0	

*n: Kişi sayısı, %: Yüzde, p: significant value

Grupların skapular diskinezilerinin değerlendirildiği Lateral Skapular Diskinezi Testi (LSKT) sonuçları ve gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.3’de verildi. LSKT sonuçları ele alındığında skapular diskinezi pozitif olarak değerlendirilen 2 voleybol (%15,4), 3 basketbol (%13,6), 8 hentbol (%61,5) ve 7 sedanter (%17,1) adölesan olduğu gözlemlendi. Gruplar arasında skapular diskinezi oranları bakımından anlamlı farklılık gözlemlendi ($p=0,009$).

Tablo 4.3 : Grupların LSKT sonuçları.

		Voleybol (n=13)		Basketbol (n=22)		Hentbol (n=13)		Sedanter (n=41)		<i>p</i>
		n	%	n	%	n	%	n	%	
LSKT	Pozitif	2	15,4	3	13,6	8	61,5	7	17,1	0,009
	Negatif	11	84,6	19	86,4	5	38,5	34	82,9	

*n: Kişi sayısı, %: Yüzde, p: significant value, LSKT: Lateral Skapular Diskinezi Testi

Grupların skapular diskinezilerinin değerlendirildiği diğer bir yöntem olan Skapular Diskinezi Testi (SDT) sonuçları ve gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.4'te verildi. SDT sonuçları ele alındığında sporcu grupta 6 voleybol (%46,2), 14 basketbol (%63,6) ve 3 hentbol (%23,1) sporcusunda, sedanter grupta ise 27 adölesanda (%65,9) normal skapular ritim görüldü. Gruplar arasında skapular diskinezi oranları bakımından anlamlı farklılık gözlemlendi ($p=0,026$).

Tablo 4.4 : Grupların SDT sonuçları.

		Voleybol (n=13)		Basketbol (n=22)		Hentbol (n=13)		Sedanter (n=41)		<i>p</i>
		n	%	n	%	n	%	n	%	
SDT	Normal skapular ritim	6	46,2	14	63,6	3	23,1	27	65,9	0,026
	Hafif anormal patern	4	30,8	6	27,3	3	23,1	10	24,4	
	Belirgin anormal patern	3	23,1	2	9,1	7	53,8	4	9,8	

*n: Kişi sayısı, %: Yüzde, p: significant value, SDT: Skapular Diskinezi Testi

Katılımcıların propriyosepsiyonlarının değerlendirme sonuçları ve gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.5'te verildi. Tablo incelendiğinde gruplar arasında propriyosepsiyon testinin sağ kol 90° fleksiyon, sağ kol 90° abduksiyon, sol kol 90° fleksiyon ve sol kol 90° abduksiyon olmak üzere bütün pozisyonlarının ortalama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p<0,001$; $p=0,002$; $p<0,001$; $p<0,001$). Sol kol 90° abduksiyon pozisyonu hariç tüm pozisyonlarda en düşük ortalamalar voleybol grubunda görülürken tüm pozisyonlardaki en yüksek ortalamalar sedanter grupta görüldü.

Tablo 4.5 : Grupların propriyosepsiyon değerlendirme sonuçları.

Propriyosepsiyon testi pozisyonları	Gruplar	X±SS	p
Sağ kol 90° fleksiyon	Voleybol	5,48±5,32	<0,001
	Basketbol	8,26±5,85	
	Hentbol	10,19±9,01	
	Sedanter	16,85±7,96	
Sağ kol 90° abduksiyon	Voleybol	8,23±4,65	0,002
	Basketbol	10,79±7,40	
	Hentbol	13,65±8,26	
	Sedanter	16,23±7,05	
Sol kol 90° fleksiyon	Voleybol	8,40±4,76	<0,001
	Basketbol	10,02±5,98	
	Hentbol	14,29±7,72	
	Sedanter	19,32±9,93	
Sol kol 90° abduksiyon	Voleybol	10,49±5,47	<0,001
	Basketbol	9,31±7,48	
	Hentbol	11,70±4,22	
	Sedanter	18,49±9,56	

*Sonuçlar X±SS (X: ortalama; SS: standart sapma) şeklinde verildi.

*p: significant value, °: derece

Katılımcıların stabilizasyonlarının değerlendirildiği Üst Ekstremité Y Denge Testi (ÜEYDT) sonuçları ve gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 4.6’da verildi. Tablo incelendiğinde gruplar arasında sağ süperolateral, sağ inferolateral, sol süperolateral ve sağ inferolateral uzanma yönlerinin ortalama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p<0,001$; $p=0,004$; $p<0,001$; $p<0,001$). Stabilizasyon ortalamalarına detaylı bakıldığında sol inferolateral hariç tüm yönlerde en yüksek uzanma miktarı hentbol grubunda görülürken tüm yönlerde en düşük uzanma miktarı sedanter grupta görüldü.

Tablo 4.6 : Grupların stabilizasyon değerlendirme sonuçları.

ÜEYDT	Gruplar	X±SS	<i>p</i>
Sağ medial yön	Voleybol	113,00±22,75	0,443
	Basketbol	116,82±27,49	
	Hentbol	123,08±13,20	
	Sedanter	112,56±18,02	
Sağ süperolateral yön	Voleybol	58,00±12,30	<0,001
	Basketbol	70,68±17,76	
	Hentbol	74,46±9,98	
	Sedanter	55,32±13,97	
Sağ inferolateral yön	Voleybol	71,46±19,64	0,004
	Basketbol	74,05±17,96	
	Hentbol	76,08±9,47	
	Sedanter	61,29±15,28	
Sol medial yön	Voleybol	114,38±24,04	0,147
	Basketbol	116,36±22,28	
	Hentbol	125,15±11,63	
	Sedanter	110,41±19,78	
Sol süperolateral yön	Voleybol	60,77±15,72	<0,001
	Basketbol	70,59±17,10	
	Hentbol	71,23±10,24	
	Sedanter	52,78±13,60	
Sol inferolateral yön	Voleybol	60,54±8,75	<0,001
	Basketbol	76,45±17,05	
	Hentbol	71,62±6,69	
	Sedanter	57,59±13,69	

*Sonuçlar X±SS (X: ortalama; SS: standart sapma) şeklinde verildi.

*p: significant value, ÜEYDT: Üst Ekstremité Y Denge Testi.

Grupların ayrı ayrı LSKT ve SDT oranlarının karşılaştırmaları Tablo 4.7’de verildi. Tablo incelendiğinde basketbol, hentbol ve sedanter gruplarındaki adölesanların skapular diskinezilerini değerlendiren LSKT ve SDT sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlemlendi ($p=0,004$; $p=0,005$; $p<0,001$).

Tablo 4.7 : Lateral Skapular Kayma Testi ile Skapular Diskinezi Testi korelasyonu.

	Voleybol (n=13)			Basketbol (n=22)			Hentbol (n=13)			Sedanter (n=41)		
SDT	LSKT											
	SD Var n (%)	SD Yok n (%)	p	SD Var n (%)	SD Yok n (%)	p	SD Var n (%)	SD Yok n (%)	p	SD Var n (%)	SD Yok n (%)	p
Normal skapular ritim	1 (%16, 7)	5 (%83, 3)		0 (%0)	14 (%100)		0 (%0)	3 (%10 0)		1 (%3,7)	26 (%96, 3)	
Hafif anormal patern	1 (%25, 0)	3 (%75, 0)	1,0 00	1 (%16, 7)	5 (%83, 3)	0,0 04	1 (%33, 3)	2 (%66, 7)	0,0 05	2 (%20,0)	8 (%80, 0)	<0, 001
Belirgin anormal patern	0 (%0)	3 (%10 0)		2 (%10 0)	0 (%0)		7 (%10 0)	0 (%0)		4 (%100)	0 (%0)	

*n: Kişi sayısı, %: Yüzde, p: significant value

SD: Skapular Diskinezi, LSKT: Lateral Skapular Kayma Testi, SDT: Skapular Diskinezi Testi

Grupların ayrı ayrı LSKT ve propriyosepsiyon sonuçlarının karşılaştırmaları Tablo 4.8’de verildi. Tablo incelendiğinde sadece hentbol grubunun skapular diskinezi ve sağ kol 90° abduksiyon pozisyonundaki propriyosepsiyon sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlemlendi (p=0,045).

Tablo 4.8 : Lateral Skapular Kayma Testi ile propriyosepsiyon testi korelasyonu.

Propriyosepsi yon testi pozisyonları	Voleybol (n=13)			Basketbol (n=22)			Hentbol (n=13)			Sedanter (n=41)		
	LSKT											
	SD Var (X±SS)	SD Yok (X±SS)	<i>p</i>	SD Var (X±SS)	SD Yok (X±SS)	<i>p</i>	SD Var (X±SS)	SD Yok (X±S S)	<i>p</i>	SD Var (X±SS)	SD Yok (X±SS)	<i>p</i>
Sağ kol 90° fleksiyon	3,00± 4,24	5,93± 5,54	0,6 41	8,96± 9,20	8,15± 5,51	0,8 57	11,01 ±9,60	8,88± 8,88	0,6 22	13,11± 12,75	17,62± 6,60	0,1 64
Sağ kol 90° abduksiyon	8,15± 2,61	8,25± 5,02	0,7 69	9,30± 2,52	11,03 ±7,92	0,5 86	17,72 ±5,43	7,14± 8,20	0,0 45*	17,62± 7,88	15,95± 6,97	0,8 52
Sol kol 90° fleksiyon	4,00± 5,65	9,20± 4,40	0,3 08	7,76± 8,35	10,38 ±5,74	0,5 86	17,87 ±5,64	8,56± 7,51	0,0 65	21,74± 7,73	18,83± 10,35	0,3 49
Sol kol 90° abduksiyon	13,00 ±0,00	10,03 ±5,87	0,1 03	11,06 ±9,93	9,03± 7,34	0,6 51	12,92 ±4,66	9,76± 2,79	0,2 84	12,81± 11,06	19,65± 8,96	0,1 75

*Sonuçlar X±SS (X: ortalama; SS: standart sapma) şeklinde verildi.

n: Kişi sayısı, p: significant value, °: derece, SD: Skapular Diskinezi, LSKT: Lateral Skapular Kayma Testi

Grupların ayrı ayrı SDT ve propriyosepsiyon sonuçlarının karşılaştırmaları Tablo 4.9’da verildi. Tablo incelendiğinde sadece sedanter grubunun skapular diskinezi ve sol kol 90° abduksiyon pozisyonundaki propriyosepsiyon sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlemlendi ($p=0,035$).

Tablo 4.9 : Skapular Diskinezi Testi ile propriyosepsiyon testi korelasyonu.

Propriyos epsiyon testi pozisyonl arı	Voleybol (n=13)				Basketbol (n=22)				Hentbol (n=13)				Sedanter (n=41)			
	SDT															
	N (X± SS)	H (X± SS)	B (X± SS)	p	N (X± SS)	H (X± SS)	B (X± SS)	p	N (X± SS)	H (X± SS)	B (X± SS)	p	N (X± SS)	H (X± SS)	B (X± SS)	p
Sağ kol 90° fleksiyon	6,6 8±4 ,55	2,85 ±5,7 0	6,60 ±7,0 3	0, 4 4 3	8,60 ±4,9 4	7,18 ±6,6 6	9,20 ±13, 01	0, 8 6 6	6,86 ±11, 89	13,6 0±3, 14	10,1 5±10 ,04	0, 8 3 6	17,8 7±5, 85	14,1 7±11 ,08	16,7 0±12 ,09	0, 14 0
Sağ kol 90° abduksiy on	7,4 8±1 ,75	10,5 0±6, 10	6,73 ±7,1 2	0, 6 0 7	9,60 ±7,2 3	13,7 1±8, 87	10,3 5±2, 47	0, 5 6 2	8,56 ±10, 09	8,70 ±8,1 2	17,9 5±5, 82	0, 1 7 3	15,1 7±7, 60	20,0 2±4, 50	13,9 7±6, 11	0, 10 4
Sol kol 90° fleksiyon	7,8 3±2 ,84	6,55 ±5,8 3	12,0 3±6, 11	0, 4 2 6	10,3 2±5, 31	11,5 6±7, 18	3,35 ±4,7 3	0, 2 2 8	7,96 ±4,7 2	12,9 6±11 ,24	17,5 7±6, 03	0, 2 2 5	19,2 7±10 ,35	20,7 8±10 ,88	16,1 0±3, 12	0, 82 6
Sol kol 90° abduksiy on	9,8 6±4 ,93	13,6 0±5, 30	7,60 ±6,6 0	0, 2 4 5	7,45 ±6,5 8	14,4 1±7, 75	7,00 ±9,8 9	0, 2 3 0	11,2 0±2, 30	9,33 ±3,4 0	12,9 4±5, 03	0, 5 9 6	20,8 9±9, 44	15,3 0±7, 52	10,2 2±10 ,03	0, 03 5*

*Sonuçlar X±SS (X: ortalama; SS: standart sapma) şeklinde verildi.

n: Kişi sayısı, p: significant value

N: Normal skapular hareket, H: Hafif anormal patern, B: Belirgin anormal patern, SDT: Skapular Diskinezi Testi

Grupların ayrı ayrı LSKT ve stabilizasyon sonuçlarının karşılaştırmaları Tablo 4.10’da verildi. Tablo incelendiğinde grupların skapular diskinezi ve stabilizasyon sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmedi ($p>0,05$).

Tablo 4.10 : Lateral Skapular Kayma Testi ve Üst Ekstremité Y Denge Testi korelasyonu.

ÜEYDT	Voleybol (n=13)			Basketbol (n=22)			Hentbol (n=13)			Sedanter (n=41)		
	LSKT											
	SD Var (X±SS)	SD Yok (X±SS)	<i>p</i>	SD Var (X±SS)	SD Yok (X±SS)	<i>p</i>	SD Var (X±SS)	SD Yok (X±SS)	<i>p</i>	SD Var (X±SS)	SD Yok (X±SS)	<i>p</i>
Sağ medial yön	138,50± 0,70	108,36± 21,62	0,0 76	121,67± 47,81	116,05± 24,96	0,7 87	119,38± 13,10	129,00± 12,28	0,2 84	119,14 ±6,91	111,21± 19,33	0,1 54
Sağ süperolateral yön	72,50±2 ,12	55,36±1 1,47	0,1 37	73,00±3 0,61	70,32±1 6,22	1,0 00	73,13±7 ,79	76,60±1 3,37	0,4 35	59,29± 6,72	54,50±1 4,98	0,2 82
Sağ inferolateral yön	86,50±3 6,06	68,73±1 6,72	0,4 29	80,00±2 9,51	73,11±1 6,51	0,5 86	74,75±8 ,97	78,20±1 0,91	0,7 24	63,29± 8,09	60,88±1 6,43	0,5 30
Sol medial yön	140,50± 13,43	109,64± 22,67	0,1 38	116,33± 43,82	116,37± 19,13	0,7 18	122,38± 12,25	129,60± 10,16	0,2 22	119,43 ±9,86	108,56± 20,87	0,1 44
Sol süperolateral yön	65,00±1 ,41	60,00± 17,10	0,3 22	75,33±2 8,74	69,84±1 5,66	0,9 29	70,25±1 0,30	72,80±1 1,12	0,9 43	52,57± 12,23	52,82±1 4,04	0,9 86
Sol inferolateral yön	66,00± 5,65	59,55± 9,03	0,3 72	88,67±2 6,40	74,53±1 5,27	0,3 56	70,50±6 ,18	73,40±7 ,79	0,5 24	61,57± 8,61	56,76±1 4,48	0,4 04

*Sonuçlar X±SS (X: ortalama; SS: standart sapma) şeklinde verildi.

n: Kişi sayısı, p: significant value, SD: Skapular Diskinezi, LSKT: Lateral Skapular Kayma Testi, ÜEYDT: Üst Ekstremité Y Denge Testi

Sporcu gruplarındaki adölesanların ayrı ayrı SDT ve stabilizasyon sonuçlarının karşılaştırmaları Tablo 4.11’de verildi. Tablo incelendiğinde sadece voleybol grubunda skapular diskinezi ve stabilizasyon testinin sol süperolateral yönü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlemlendi ($p=0,047$).

Tablo 4.11 : Sporcu gruplarda Skapular Diskinezi Testi ve Üst Ekstremité Y Denge Testi korelasyonu.

	ÜEYDT	SDT			p
		Normal Skapular Hareket	Hafif Belirgin Patern	Anormal Belirgin Patern	
		X±SS	X±SS	X±SS	
Voleybol	Sağ medial yön	102,33±19,35	123,75±15,96	120,00±33,77	0,252
	Sağ süperolateral yön	51,67±11,60	58,75±10,34	69,67±9,29	0,064
	Sağ inferolateral yön	67,00±23,24	72,75±8,73	78,67±26,63	0,606
	Sol medial yön	104,33±23,08	122,00±18,45	124,33±32,51	0,387
	Sol süperolateral yön	50,33±7,91	66,25±13,04	74,33±20,23	0,047 *
	Sol inferolateral yön	58,00±6,29	64,50±3,69	60,33±17,01	0,307
	Sağ medial yön	112,71±25,49	116,33±30,46	147,00±26,87	0,264
	Sağ süperolateral yön	69,57±15,74	67,67±20,77	87,50±24,74	0,588
	Sağ inferolateral yön	70,71±16,56	74,83±18,87	95,00±19,79	0,200
Basketbol	Sol medial yön	114,64±19,15	114,33±24,80	134,50±43,13	0,790
	Sol süperolateral yön	66,79±16,61	73,50±14,47	88,50±24,74	0,373
	Sol inferolateral yön	73,29±17,09	75,00±10,82	103,00±12,72	0,119
	Sağ medial yön	129,67±12,50	126,00±12,49	119,00±14,10	0,503
Hentbol	Sağ süperolateral yön	70,33±14,46	85,00±2,00	71,71±7,45	0,150
	Sağ inferolateral yön	77,67±10,78	76,67±11,71	75,14±9,61	0,944
	Sol medial yön	131,00±6,55	128,00±12,53	121,43±12,92	0,425
	Sol süperolateral yön	69,00±12,28	75,00±8,88	70,57±11,08	0,451
	Sol inferolateral yön	72,33±9,60	73,33±5,77	70,57±6,68	0,800

*Sonuçlar X±SS (X: ortalama; SS: standart sapma) şeklinde verildi. n: Kişi sayısı, p: significant value, SDT: Skapular Diskinezi Testi, ÜEYDT: Üst Ekstremité Y Denge Testi

Sedanter gruptaki adölesanların ayrı ayrı SDT ve stabilizasyon testi sonuçlarının karşılaştırmaları Tablo 4.12’de verildi. Tablo incelendiğinde sedanter adölesanların skapular diskinezi ve stabilizasyon sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmedi ($p>0,05$).

Tablo 4.12 : Sedanter grupta Skapular Diskinezi Testi ve Üst Ekstremité Y Denge Testi korelasyonu.

		SDT			p
Sedanter	ÜEYDT	Normal Skapular Hareket	Hafif Belirgin Patern	Anormal Belirgin Patern	
		X±SS	X±SS	X±SS	
	Sağ medial yön	109,89±17,32	116,70±22,34	120,25±5,37	0,352
	Sağ süperolateral yön	55,26±13,82	55,00±17,55	56,50±4,65	0,891
	Sağ inferolateral yön	60,81±16,06	62,90±16,76	60,50±4,93	0,977
	Sol medial yön	107,48±19,38	116,70±23,86	114,50±4,50	0,433
	Sol süperolateral yön	53,52±13,92	53,30±15,31	46,50±5,19	0,633
	Sol inferolateral yön	57,70±15,30	55,40±11,41	62,25±6,02	0,689

*Sonuçlar X±SS (X: ortalama; SS: standart sapma) şeklinde verildi.

n: Kişi sayısı, p: significant value, SDT: Skapular Diskinezi Testi, ÜEYDT: Üst Ekstremité Y Denge Testi

Gruplarda ayrı ayrı propriyosepsiyon ve stabilizasyon puanları arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen korelasyon katsayısı (r) ve bu korelasyon katsayısının anlamlılığını değerlendiren p değerleri Tablo 4.13’te yer almaktadır. Tablo incelendiğinde, basketbol grubunda sağ inferolateral yönünde stabilizasyon değeri azaldıkça sol 90° fleksiyon pozisyonunda propriyosepsiyon değerinin istatistiksel olarak arttığı ve bu ilişkinin derecesinin orta düzeyde olduğu gözlemlendi ($p=0,034$; $r= -0,452$).

Hentbol grubunda ise sağ 90° abduksiyon pozisyonunda propriyosepsiyon değeri azaldıkça sağ medial ve sol süperolateral yönlerinde stabilizasyon değerlerinin arttığı

ve bu ilişkilerin derecesinin orta düzeyde olduğu gözlemlendi ($p=0,029$; $r= -0,602$; $p=0,049$; $r= -0,556$).

Tablo 4.13 : Propriyosepsiyon testi ile Üst Ekstremitte Y Denge Testi korelasyonu.

		Üst Ekstremitte Y Denge Testi (ÜEYDT)											
		Sağ medial		Sağ süperolateral		Sağ inferolateral		Sol medial		Sol süperolateral		Sol inferolateral	
		<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Voleybol	Sağ 90° fleksiyon	,516	,071	-,403	,172	-,323	,281	-,482	,095	-,504	,079	-,349	,243
	Sağ 90° abduksiyon	,258	,395	-,063	,838	,269	,375	,153	,618	-,075	,807	,269	,373
	Sol 90° fleksiyon	,114	,710	,032	,838	,487	,091	,186	,543	,350	,240	,542	,055
	Sol 90° abduksiyon	,019	,950	-,171	,576	-,023	,941	-,132	,666	-,169	,580	,033	,915
Basketbol	Sağ 90° fleksiyon	-,061	,788	,002	,992	-,023	,918	-,025	,913	,032	,889	,030	,896
	Sağ 90° abduksiyon	-,033	,885	,103	,650	-,094	,676	-,018	,935	,190	,396	-,239	,284
	Sol 90° fleksiyon	-,235	,293	-,089	,695	-,452	,034*	-,186	,407	,056	,805	-,359	,101
	Sol 90° abduksiyon	,159	,480	,230	,303	,124	,583	,209	,350	,251	,261	,150	,505
Hentbol	Sağ 90° fleksiyon	,016	,958	,105	,733	-,107	,727	,222	,465	-,354	,235	-,203	,505
	Sağ 90° abduksiyon	-,602	,029*	-,408	,166	-,413	,160	-,510	,075	-,556	,049*	-,541	,050
	Sol 90° fleksiyon	-,462	,112	-,023	,941	-,246	,418	-,425	,147	,052	,866	,018	,953
	Sol 90° abduksiyon	,107	,727	,045	,883	,292	,334	,090	,770	,113	,712	-,232	,446
Sedanter	Sağ 90° fleksiyon	-,141	,380	,067	,675	-,022	,892	-,123	,444	,077	,633	,026	,873
	Sağ 90° abduksiyon	,104	,518	,023	,885	-,166	,300	,015	,925	-,054	,740	-,212	,183
	Sol 90° fleksiyon	-,208	,192	-,024	,880	-,032	,844	-,118	,464	-,070	,665	,016	,919
	Sol 90° abduksiyon	-,110	,495	,131	,415	,092	,565	-,131	,414	,157	,327	,069	,667

ÜEYDT: Üst Ekstremitte Y Denge Testi, °: derece, p: significant value, r: korelasyon katsayısı

5. TARTIŞMA

Farklı branşlardaki adölesan sporcularla sedanter adölesanların karşılaştırıldığı, baş üstü fırlatma aktivitelerinin skapular diskinezi ile omuz propriosepsiyon ve stabilizasyonun araştırılmasının amaçlandığı çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi. Ancak hentbol oyuncularında sol kol propriosepsiyonu ile skapular diskinezi varlığı arasında ve sedanter adölesanların sol kol propriosepsiyonu ile skapular hareket paternleri arasında anlamlı farklılık görüldü.

Çalışmamıza dahil edilen sporcu ve sedanter adölesanların demografik özellikleri incelendiğinde yaş, boy, vücut ağırlığı, VKİ açısından benzer oldukları görüldü. Değerlendirmede kullanılan diğer parametreler açısından demografik özelliklerinin benzer olması homojenitenin göstergesidir. Bu sayede demografik özelliklerin çalışmamızdaki diğer değerlendirme sonuçlarına etki edebilmesi önlenmiştir.

Klinisyenler ve araştırmacılar skapulanın rolüne, skapula pozisyonundaki değişikliklere ve skapular diskineziye son zamanlarda artan bir ilgiyle odaklanmaktadır [90, 91]. Kibler ve arkadaşlarının 2013'te yayınladığı konsensusa göre, sporcularda skapular diskinezi varlığının klinik olarak anlamlı ve fonksiyonel seviye üzerine etkisi olduğu düşünülürken; Schwank ve arkadaşlarının 2022'de yayınladığı Bern Konsensusu'na göre her skapular diskinezinin klinik bulgu ortaya koymadığı sonucu tartışmanın halen devam ettiğini göstermektedir [73, 74]. Literatürde elit sporcularda (voleybol, tenis, kickboks, artistik jimnastik, hentbol) skapular diskinezi ile fiziksel uygunluğun, omuz mobilitesinin, glenohumeral eklem hareketinin, propriosepsiyonun ve beden imajı ilişkisinin değerlendirildiği görülmüştür. Bu çalışmaların sonucuna göre özellikle baş üstü fırlatma sporcularında skapular diskinezi görülme insidansı sağlıklı sedanter yaşlılarına göre anlamlı oranda fazla bulunmuştur [16, 73-75, 92]. Biz de çalışmamızda bu bilgiyi araştırmak ve literatüre katkıda bulunmak için hem adölesan baş üstü fırlatma sporcularını hem de yaş ve cinsiyet bakımından eşleştirilmiş sedanter adölesan grubunu değerlendirdik. Spor grupları içinde katılımcıların çoğunluğunu basketbol sporcuları oluştururken tüm gruplar içinde en fazla adölesan sedanter grupta idi. Voleybol grubunun tamamını kadın sporcular oluştururken hentbol grubunun tamamını ise erkek sporcular

oluşturdu. Basketbol ve sedanter grubunda her iki cinsiyetten adölesanların bulunmasına rağmen iki grubun da çoğunluğu erkek cinsiyetinden oluşmuştur.

Literatürde baş üstü fırlatma sporcularının skapulalarının farklı durumlarında (*side-to-side* hareketlerde, dinlenmede) farklı hareket paternlerinin görülmesinin spor yaşı, süresi ve katılımı gibi faktörlerden etkilendiği bildirilmektedir [93, 94]. Sporcuların dominant ve dominant olmayan tarafları arasında humerus torsiyonu gibi yapısal değişiklikler normal kabul edilmiş ve bu durumun dominant üst ekstremitte aleyhinde bazı durumlara yol açtığı belirtilmiştir [95]. Çalışmamızda sporcu ve sedanter adölesan gruplarının her iki ekstremiteleri de (dominant ve dominant olmayan taraf) değerlendirilmiştir. Voleybolcu adölesanlar ve sedanter adölesanların tamamı sağ taraf dominant ekstremiteye sahipti. Diğer iki grupta hem sağ hem de sol taraf dominant ekstremitte gözlene de çalışmamıza katılan adölesanlarda sağ dominant ekstremitte çoğunlukta idi.

Literatürde skapular diskinezinin omuz yaralanmaları ile ilişkisinin birlikte incelendiği çalışmalar çoğunluğu oluşturmuş olup omuz yaralanmasında skapular diskinezi mevcudiyeti yaygın olarak bildirilmiştir. Skapula istirahat pozisyonu ve dinamik skapular hareketteki değişikliklerin, sıkışma, instabilite, rotator manşet yırtıkları ve donuk omuz gibi birçok omuz bozukluğuyla ilişkili olduğu belirtilmiştir [64, 90]. Bu yüzden çalışmamıza aktif omuz yaralanması olan ve tedavi gören kişiler dahil edilmedi. Ayrıca sebep sonuç ilişkisi kapsamında tedavisi tamamlanmış omuz patolojilerinin de skapular diskineziye sebep olabileceği düşünüldüğünden son 1 yıl içinde omuz yaralanması geçiren sporcu ve sedanter adölesanlar çalışmamızdan dışlandı.

Voleybol, basketbol ve hentbol spor branşlarındaki spora özgü hareketler (servis, smaç, şut atışı vb.) incelendiğinde bu branşlardaki sporcuların yoğun olarak baş üstü ve fırlatma aktivitelerine maruz kaldıkları görülmektedir. Yapılan çalışmalarda baş üstü aktivite sporcularında %61 oranında skapular diskinezi görülürken baş üstü olmayan sporcularda ise skapular diskinezi görülme sıklığı %33 olarak bulunmuştur [16]. Skapular diskinezi baş üstü sporcularda ne kadar yaygın olsa da hem semptomatik hem de asemptomatik sporcu olmayanlarda da çok yaygındır [96, 97]. Bu nedenlerle literatürde büyük bir ilgi gören ve birçok çalışmanın yapıldığı önemli bir

konudur. Skapular diskinezi baş üstü sporcu popülasyonunda asemptomatik sporcuların geliştirdiği bir adaptasyon olabilir [98]. Ayrıca çeşitli omuz disfonksiyonları ile beraber görülebilir [99].

Çalışmamızda skapular diskinezinin varlığının değeriendirildiği Lateral Skapular Diskinezi Testinin sonuçlarına göre voleybol, basketbol ve sedanter gruplarındaki adölesanlar arasında skapular diskinezi görülmeyenlerin oranı skapular diskinezisi olan adölesanlara göre fazladır ancak hentbol grubundaki adölesanlarda skapular diskinezi sonucu pozitif çıkan oyuncular sonucu negatif çıkanlardan fazladır. Hem spor gruplarındaki adölesanlar arasında hem de sedanter adölesanlar arasında anlamlı farklılık görülmüştür. Skapulanın dinamik hareket paternlerinin değeriendirildiği Skapular Diskinezi Testi sonuçlarına göre basketbol grubundaki adölesanlar ve sedanter adölesanların çoğunluğunun normal skapular ritme sahip olduğu görülrken hentbol grubundaki adölesanların büyük bir kısmı belirgin anormal paterne sahipti. Voleybol grubundaki adölesanlarda ise normal skapular ritim, hafif anormal patern ve belirgin anormal patern benzer oranlara sahipti. Hem spor gruplarındaki adölesanlar arasında hem de sedanter adölesanlar arasında anlamlı farklılık görüldü. Sporcu ve sedanter adölesanlar arasında bu anlamlı farklılıkların oluşmasını hipotezlerimizde de belirttiğimiz gibi baş üstü ve fırlatma aktivitelerine daha sık ve yoğun maruziyetin sebep olduğunu düşünmekteyiz. Elde ettiğimiz sonuçlar literatürdeki diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir [16, 73]. Çalışmamızdaki skapular diskineziyi değeriendirdiğimiz her iki testin de sonuçlarına göre skapular diskinezi varlığı spor grupları içinde hentbol grubundaki adölesanlarda daha sık görülmüştür. Bu sonucun spor branşları arasındaki spora özgü omuz yüklenmeleri ve üst ekstremité hareketliliğinden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Hentbol sporu antrenman ve müsabakalar esnasında oyuncuların omuzlarına daha fazla stres yüklenmesine sebep olabilir.

Literatürde skapular diskineziyi değeriendirmede birçok yöntem olduğu görülmektedir. Ancak, hangi yöntemin kullanılması gerektiği ile ilgili kesin bir görüş birliği bulunmamaktadır. Bazı çalışmalar, iki boyutlu analiz yöntemlerini yeterli bulurken özellikle son zamanlardaki bazı çalışmalar ise skapulanın dinamik hareketlerini değeriendirerek daha doğru ve daha güvenilir sonuçlara ulaşabilmenin ancak üç boyutlu analiz yöntemleri ile mümkün olduğunu belirtmişlerdir [100]. Fakat

üç boyutlu analiz yöntemlerinin yüksek maliyeti, klinik dışına taşınma zorluğu ve herkes tarafından kolay erişilebilir olmaması gibi bazı dezavantajları sebebiyle hem kliniklerde hem de klinik dışı çalışmalarda çok sık tercih edilememektedir. Kibler'in baş üstü aktivite sporcularında yaptığı çalışmalarda skapular diskineziyi değerlendirmek için önerdiği Lateral Skapular Kayma Testi, daha sonra yapılan çalışmalarda testin iki boyutlu bir analiz yöntemi olmasından dolayı skapular diskinezi ve omuz disfonksiyonu gibi parametreleri değerlendirmede klinik önem, geçerlilik ve güvenilirlik bakımından düşük olduğu sonucuna varılmıştır [101-103]. Skapular diskinezinin değerlendirme yöntemleri arasında yapılan literatürdeki bu çalışma ve tartışmaları göz önünde bulundurarak çalışmamızdaki sporcu ve sedanter adölesanların skapular hareketlerini hem Lateral Skapular Kayma Testi hem de Skapular Diskinezi Testi olmak üzere iki farklı yöntem ile değerlendirdik. Skapular diskineziyi değerlendirmede kullandığımız bu iki testin ilişkisine baktığımızda basketbol, hentbol ve sedanter gruplarındaki adölesanların sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlemlenirken voleybol grubundaki adölesanların değerlendirme sonuçları arasında anlamlı ilişki bulunmadı.

Propriyosepsiyon; hareketler esnasında geri bildirim, hareketlere hazırlığın kontrol aşamasında ve kasların regülasyonunda karmaşık görevler alan sensoriomotor kontrolün önemli bir parçasıdır. Omuz propriyosepsiyonunun skapular kas koordinasyonu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir [77, 104]. Propriyosepsiyon değerlendirmesi için literatürde izokinetik dinamometre, inklinometre, gonyometre, lazer işaretleyici, sürekli pasif hareket cihazı, hareket analiz sistemi ve laboratuvar ekipmanları gibi çeşitli tekniklerle farklı yöntemler kullanılmış olup bu yöntemlerden herhangi birinin üstünlüğüne rastlanmamıştır [105]. Bu yüzden çalışmamızda fonksiyonel ve dinamik ölçüm yöntemini içeren bir propriyoseptif değerlendirme tekniğini tercih ettik. Aynı zamanda tercih ettiğimiz değerlendirme yöntemi klinikte kolay kullanılabilen, ekonomik ve erişilebilirdir. Katılımcıların omuz propriyosepsiyonlarını değerlendirdiğimiz lazer imleç yardımcı açılı tekraralama testinde hem dominant hem de dominant olmayan tarafta 90° omuz fleksiyon ve 90° omuz abduksiyon hareketlerini içeren kol elevasyon pozisyonları kullandık. Çalışmamızın sonuçlarına göre omuz propriyosepsiyonunu değerlendirdiğimiz tüm pozisyonlarda sporcu gruptaki adölesanların sonuçları sedanter gruptaki adölesanlara göre daha yüksek propriyoseptif değerler gösterdi. Spor grupları arasındaki karşılaştırmalara

göre ise sol kol 90° abduksiyon pozisyonunda en iyi değer basketbol grubundaki adölesanlarda görülürken diğer tüm pozisyonlarda en iyi propriyosepsiyoptif değerler voleybol grubundaki adölesanlarda görüldü. Fırlatma sporlarının omuz propriyosepsiyonuna olan etkisine yönelik yapılan çeşitli çalışmalarda da belirtildiği gibi baş üstü ve fırlatma aktiviteleri içeren sporlarda fırlatma hareketinin sürekli tekrar edilmesi omuz çevresindeki dokuları büyük bir strese maruz bırakır ve hareketin son noktalarında daha fazla reseptör aktivasyonuna yol açar, bu durum fırlatma sporcularında omuz propriyosepsiyonunun sedanter kontrollere göre daha iyi çıkması durumunu açıklamaya yardımcı olabilir [106, 107].

Voleybol oyuncuları ve atletik olmayan sedanter popülasyon arasında omzun rotasyonel propriyosepsiyonunu karşılaştıran bir çalışmada voleybol oyuncularının kontrol grubuyla karşılaştırıldığında daha yüksek propriyoseptif değerlere sahip olduğu gözlemlenmiştir [78]. Diğer bir çalışmada da fırlatma sporcuları ile atletik olmayan katılımcılar karşılaştırıldığında dominant ekstremiteleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur [78]. Rugby oyuncuları ve atletik olmayan bireylerin değerlendirildiği bir çalışmada rugby oyuncularının propriyosepsiyon değerlendirme sonuçları kontrol grubuna göre daha iyi bulunmuştur [108] . Bir diğer çalışmada hentbol oyuncuları ve sedanter bireylerin omuz propriyosepsiyonları karşılaştırılmış ve çalışmamıza benzer şekilde hentbol oyuncuları kontrol grubuna göre çok daha yüksek ölçüm sonuçları göstermiştir [105]. Voleybol, basketbol ve hentbol gibi spor branşlarının doğası omuz eklemine tekrarlayan yüklemeler ile karakterizedir. Bu tekrarlayan hareket ve yüklenmeler eklem ve kaslardaki reseptörleri doğrudan uyararak duyarlılıklarını arttırabilir. Ayrıca çevredeki yumuşak dokuların (eklem kapsülü, ligamentler, kutanöz dokular) girdilerinde artış sağlayabilir. Santral sinir sistemine giden afferent uyarılar artabilir ve bu durumlar eklem propriyoseptif farkındalığının gelişmesine yol açabilir [8]. Bu da hem çalışmamızda hem de diğer çalışmalarda bulunan sonuçları anlamlandırmamıza ışık tutabilir.

Katılımcıların skapular diskinezi ve propriyosepsiyon değerlendirmelerinin karşılaştırmaları incelendiğinde hentbol grubundaki adölesan sporcularda Lateral Skapular Kayma Testi ve propriyosepsiyon testinin sağ 90° abduksiyon pozisyonu arasında anlamlı ilişki gözlenirken sedanter gruptaki adölesanlarda Skapular Diskinezi

Testi ile propriyosepsiyon testinin sol 90° abduksiyon pozisyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu.

Literatürde sporcularda omuz stabilizasyonunu değerlendiren birçok çalışma yapılmış olup omuz stabilizasyonunun yaralanma ve spora dönüş gibi parametrelerle ilişkisi araştırılırken skapular diskinezi ile ilişkisinin kesin rolü tanımlanmamıştır [73, 74]. Biz de çalışmamızda literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi için omuz stabilizasyonu ve skapular diskinezinin ilişkisini araştırdık. Sağ ve sol medial stabilizasyon yönleri dışındaki diğer tüm yönlerde hem sporcu gruplar arasında hem de sedanter gruptaki adölesanlar arasında anlamlı farklılık görüldü. Sol inferolateral yön haricindeki diğer tüm değerler hentbolcu adölesanlar lehine yüksekti. Ayrıca tüm gruplarda en yüksek uzanma miktarları sağ ve sol medial yönlerde görüldü ve bunu önce inferolateral daha sonra süperolateral yönlerdeki uzanmalar takip etti.

Çalışmamızda hem sporcu adölesanlar hem de sedanter adölesanların dominant ve dominant olmayan üst ekstremitelerinde üç yönde de (medial, süperolateral ve inferolateral) stabiliteleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Voleybol, basketbol ve hentbol gruplarındaki adölesanların spora özgü olarak baş üstü ve fırlatma aktivitelerindeki sıklık sebebiyle özellikle bu gruplarda iki ekstremité arasında farklılıkların olması bekleniyordu. Fakat çalışmamızdaki sonuçlara benzer şekilde olimpiik hentbol oyuncularında, lise çağı beyzbol ve softbol oyuncularında, liseli beyzbol oyuncuları ve güreşçilerde, üniversite sporcularında (voleybol, basketbol, beyzbol vb.) yapılan Üst Ekstremité Y Denge Testi'nin dominant ve dominant olmayan üst ekstremité arasındaki farkını değerlendiren çalışmalarda da iki ekstremité arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır [88, 109-111].

Katılımcıların skapular diskinezi ve stabilizasyon değerlendirmelerinin karşılaştırmaları incelendiğinde tüm gruplardaki adölesanların Lateral Skapular Kayma Testi ve Üst Ekstremité Y Denge Testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmezken voleybol grubundaki adölesan sporcularda Skapular Diskinezi Testi ile Üst Ekstremité Y Denge Testinin süperolateral uzanma yönü arasında anlamlı ilişki görüldü.

Katılımcıların propriyosepsiyon ve stabilizasyon değerlendirme sonuçları arasındaki ilişkiye bakıldığında basketbol grubundaki adölesan sporcularda propriyosepsiyon testinin sol 90° fleksiyon pozisyonu ve Üst Ekstremité Y Denge Testinin sağ inferolateral uzanma yönü arasında orta düzeyde bir ilişki bulundu. Hentbol grubundaki adölesan sporcularda ise sporcularda propriyosepsiyon testinin sağ 90° abduksiyon pozisyonu ile Üst Ekstremité Y Denge Testinin sağ medial ve sol süperolateral uzanma yönleri arasında orta düzeyde ilişki olduğu gözlemlendi.

Farklı branşlardaki sporcularda skapular diskinezinin, omuz propriyosepsiyonunun ve stabilizasyonunun birlikte eş zamanlı değerlendirilmesi açısından çalışmamız ilktir. Çalışmamızın literatüre özgün ve yenilikçi bir bakış açısı kazandıracağını düşünmekteyiz. Voleybol ve hentbol spor gruplarındaki adölesanların tek bir cinsiyette olmaları, skapular diskinezinin değerlendirilmesinde 3 boyutlu hareket analiz sistemleri kullanamamış olmamız; omuz ve skapula çevresi kasların kas kuvvetinin cihaz eksikliğimizden dolayı değerlendirilememiş olması çalışmamızın limitasyonlarıydı.

Skapular diskinezi spektrumunda yer almamasına rağmen değişen skapular hareketler (altered scapular movements vb.) omuz propriyosepsiyon ve stabilizasyonunda kayba neden olmaz iken disfonksiyon görülebileceğini düşündürmektedir [3]. Her skapular diskinezi tablosu disfonksiyona neden olmayacağı gibi, skapular diskinezinin olmadığı durumlarda da fonksiyonel yetersizlik görülebileceğine dair farklı sonuçları içeren çalışmalar yer almaktadır [73-75]. Hem sedanter hem de sporcularda görülebilen skapular diskinezinin her zaman klinik tablo ile ilişkili olmadığı bildirilmiştir [75]. Bu sebeplerden dolayı hem çeşitli baş üstü fırlatma spor branşlarındaki oyuncuların hem de bu oyuncuların sedanter kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığı skapular diskinezi, omuz stabilizasyonu, omuz propriyosepsiyonu, omuz fonksiyonu ve omuz yaralanmaları gibi çeşitli parametrelerin eş zamanlı değerlendirildiği kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. SONUÇLAR

Çalışmamız farklı branşlardaki baş üstü sporcu adölesanlarda skapular diskinezinin araştırılması, skapular diskinezi ile omuz propriyosepsiyonu ve stabilizasyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi ve tüm değerlendirmelerin aynı yaş aralığındaki sedanter adölesanlarla karşılaştırılmasını amaçlayarak yapılmıştır. Voleybol, basketbol, hentbol branşlarındaki baş üstü fırlatma sporcu ve sedanter adölesanlar olmak üzere toplada 89 katılımcıyı dahil ettiğimiz çalışmamızın sonucunda;

- Skapular diskineziyi değerlendirdiğimiz Lateral Skapular Kayma Testi sonuçlarına göre çalışmaya dahil edilen 48 sporcu adölesanın 13'ünde (%27,1) 41 sedanter adölesanın ise 7'sinde (%17,1) skapular diskinezi bulundu.
- Skapular diskineziyi değerlendirdiğimiz diğer bir yöntem olan Skapular Diskinezi Testi sonuçlarına göre çalışmaya dahil edilen 48 sporcu adölesanın 25'inde (%52,1) 41 sedanter adölesanın ise 14'ünde (%34,2) hafif ve belirgin skapular anormal paternler görüldü.
- Tüm gruplar arasında skapular diskinezi en çok hentbol grubundaki sporcu adölesanlarda gözlemlendi (LSKT: %61,5 ve SDT: %76,9).
- Omuz propriyosepsiyonlarını değerlendirdiğimiz 90° fleksiyon ve 90° abduksiyon pozisyonlarındaki lazer imleç yardımcı açılı tekraralama testi sonuçlarına göre tüm pozisyonlarda sporcu grubundaki adölesanlarda sedanter gruptaki adölesanlara oranla daha yüksek propriyoseptif değerler bulundu. Ayrıca voleybol grubundaki adölesanlar çoğu pozisyonda spor grupları içindeki en iyi propriyoseptif değerlere sahipti.
- Omuz stabilizasyonunu değerlendirdiğimiz Üst Eksremite Y Denge Testi sonuçlarına göre hem spor gruplarındaki adölesanlarda hem de sedanter gruptaki adölesanlarda dominant ve dominant olmayan üst ekstremiteleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı.
- Skapular diskinezinin omuz propriyosepsiyonu ve stabilizasyonu ile ilişkisi incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi.

İleriki çalışmalarda yaptığımız değerlendirmelerin yanı sıra skapulanın üç boyutlu hareket analizi ve omuz propriyosepsiyonunun izokinetik cihazla değerlendirilmesi de eklenerek daha kapsamlı çalışmalar yapılabilir.



KAYNAKLAR

- [1] Kibler, W. B., Stone, A. V., Zacharias, A., Grantham, W. J., & Sciascia, A. D. (2021). Management of scapular dyskinesis in overhead athletes. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 29(1), 150797.
- [2] Sonnier, J. H., Ciccotti, M. C., Darius, D., Hall, A. T., Freedman, K. B., & Tjounmakaris, F. (2023). Scapular Dyskinesis in the Athletic Patient: A Sport-Specific Review. *JBJS reviews*, 11(2), e22.
- [3] Kibler, W. B., Thomas, S. J., & Sciascia, A. D. (2019). The role of the scapula in the overhead athlete. *Mechanics, Pathomechanics and Injury in the Overhead Athlete: A Case-Based Approach to Evaluation, Diagnosis and Management*, 151-164.
- [4] Kibler, W. B., & Sciascia, A. (2019). Evaluation and management of scapular dyskinesis in overhead athletes. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 12, 515-526.
- [5] Kibler, W. B., Lockhart, J. W., Cromwell, R., & Sciascia, A. (2023). Managing Scapular Dyskinesis. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 34(2), 427-451.
- [6] Saini, S. S., Shah, S. S., & Curtis, A. S. (2020). Scapular dyskinesis and the kinetic chain: recognizing dysfunction and treating injury in the tennis athlete. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 13, 748-756.
- [7] Minoonejad, H., Barati, A. H., & Khakpour Fard, M. (2023). The effect of selected TRX exercises on functional stability, proprioception and strength of shoulder joint muscles in athletes with scapular dyskinesia. *Studies in Sport Medicine*, 14(34), 71-94.
- [8] Ager, A. L., Borms, D., Deschepper, L., Dhooghe, R., Dijkhuis, J., Roy, J. S., & Cools, A. (2020). Proprioception: How is it affected by shoulder pain? A systematic review. *Journal of hand therapy*, 33(4), 507-516.
- [9] Ager, A. L., Roy, J. S., Roos, M., Belley, A. F., Cools, A., & Hebert, L. J. (2017). Shoulder proprioception: How is it measured and is it reliable? A systematic review. *Journal of Hand Therapy*, 30(2), 221-231.
- [10] Echaliier, C., Uhring, J., Ritter, J., Rey, P. B., Jardin, E., Rochet, S., ... & Loisel, F. (2019). Variability of shoulder girdle proprioception in 44 healthy volunteers. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 105(5), 825-829.
- [11] Goetti, P., Denard, P. J., Collin, P., Ibrahim, M., Hoffmeyer, P., & Läderrmann, A. (2020). Shoulder biomechanics in normal and selected pathological conditions. *EFORT open reviews*, 5(8), 508-518.
- [12] Zarei, M., Eshghi, S., & Hosseinzadeh, M. (2021). The effect of a shoulder injury prevention programme on proprioception and dynamic stability of young volleyball players; a randomized controlled trial. *BMC sports science, medicine and rehabilitation*, 13(1), 71.
- [13] Patzkowski, J. C., Dickens, J. F., Cameron, K. L., Bokshan, S. L., Garcia, E. S. J., & Owens, B. D. (2019). Pathoanatomy of shoulder instability in collegiate female athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 47(8), 1909-1914.
- [14] Arner, J. W., Provencher, M. T., Bradley, J. P., & Millett, P. J. (2022). Evaluation and management of the contact athlete's shoulder. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 30(6), e584-e594.
- [15] Matache, B. A., Hurley, E. T., Wong, I., Itoi, E., Strauss, E. J., Delaney, R. A., ... & Zuckerman, J. D. (2022). Anterior shoulder instability part III—revision

- surgery, rehabilitation and return to play, and clinical follow-up—an international consensus statement. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 38(2), 234-242.
- [16] **Burn, M. B., McCulloch, P. C., Lintner, D. M., Liberman, S. R., & Harris, J. D.** (2016). Prevalence of scapular dyskinesis in overhead and nonoverhead athletes: a systematic review. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 4(2), 2325967115627608.
- [17] **Achenbach, L., Laver, L., Walter, S. S., Zeman, F., Kuhr, M., & Krutsch, W.** (2020). Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28, 1202-1211.
- [18] **Eyvazi Hezebaran, A., Ghani Zadeh Hesar, N., Mohammad Ali Nasab Firouzjah, E., & Roshani, S.** (2021). Effect of Eight Weeks Scapular Stabilization Exercises on Shoulder Pain of Archer Men with Scapular Dyskinesis: A Clinical Trial Study. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 23(3), 24-31.
- [19] **Asker, M., Waldén, M., Källberg, H., Holm, L. W., & Skillgate, E. V. A.** (2020). Preseason clinical shoulder test results and shoulder injury rate in adolescent elite handball players: a prospective study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 50(2), 67-74.
- [20] **Momenpour, S., Hoseini, S. H., & Daneshmandi, H.** (2022). Prediction of scapular dyskinesis through strength and range of motion of shoulder joint rotation in competitive boxers. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 11(3), 394-407.
- [21] **Hajihosseini, E., Norasteh, A. A., & Daneshmandi, H.** (2019). Comparison of isometric strength and functional stability of shoulder girdle muscles in volleyball women players with and without scapular dyskinesia. *Journal of Health Promotion Management*, 8(5), 24-32.
- [22] **Tsuruike, M., Mukaihara, Y., & Ellenbecker, T. S.** (2022). Can the Scapular Dyskinesis Test be Associated with Throwing Related Injuries During the Course of Collegiate Baseball Seasons?. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 17(4), 707.
- [23] **Bakhsh, W., & Nicandri, G.** (2018). Anatomy and physical examination of the shoulder. *Sports medicine and arthroscopy review*, 26(3), e10-e22.
- [24] **Murray, I. R., Goudie, E. B., Petrigliano, F. A., & Robinson, C. M.** (2013). Functional anatomy and biomechanics of shoulder stability in the athlete. *Clinics in sports medicine*, 32(4), 607-624.
- [25] **Netter, F. H.** (2022). *Netter Atlas of Human Anatomy: Classic Regional Approach-Ebook*. Elsevier Health Sciences.
- [26] **Mostafa, E., Imonugo, O., & Varacallo, M.** (2023). Anatomy, shoulder and upper limb, humerus. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- [27] **Kadi, R., Milants, A., & Shahabpour, M.** (2017). Shoulder anatomy and normal variants. *Journal of the Belgian Society of Radiology*, 101(Suppl 2).
- [28] **Huang, J. I., Toogood, P., Chen, M. R., Wilber, J. H., & Cooperman, D. R.** (2007). Clavicular anatomy and the applicability of precontoured plates. *JBJS*, 89(10), 2260-2265..
- [29] **Rockwood, C. A.** (2009). *The shoulder* (Vol. 1). Elsevier Health Sciences.
- [30] **Cowan, P. T., Mudreac, A., & Varacallo, M.** (2018). Anatomy, back, scapula.

- [31] Wilkes, T., Ben Kibler, W., & Sciascia, A. D. (2017). Anatomy of the Scapula. *Disorders of the Scapula and Their Role in Shoulder Injury: A Clinical Guide to Evaluation and Management*, 3-6.
- [32] Miniato, M. A., Mudreac, A., & Borger, J. (2023). Anatomy, thorax, scapula. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- [33] Uchida, T. K., & Delp, S. L. (2021). *Biomechanics of movement: the science of sports, robotics, and rehabilitation*. Mit Press.
- [34] Chang, L. R., Anand, P., & Varacallo, M. (2023). Anatomy, shoulder and upper limb, glenohumeral joint. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- [35] Gasbarro, G., Bondow, B., & Debski, R. (2017). Clinical anatomy and stabilizers of the glenohumeral joint. *Annals of Joint*, 2(10).
- [36] Keener, J. D. (2014). Acromioclavicular joint anatomy and biomechanics. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 22(3), 210-213.
- [37] Willimon, S. C., Gaskill, T. R., & Millett, P. J. (2011). Acromioclavicular joint injuries: anatomy, diagnosis, and treatment. *The Physician and sportsmedicine*, 39(1), 116-122.
- [38] Epperson, T. N., Black, A. C., & Varacallo, M. (2023). Anatomy, shoulder and upper limb, sternoclavicular joint. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- [39] Warth, R. J., Lee, J. T., & Millett, P. J. (2014). Anatomy and biomechanics of the sternoclavicular joint. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 22(3), 248-252.
- [40] Seth, A., Matias, R., Veloso, A. P., & Delp, S. L. (2016). A biomechanical model of the scapulothoracic joint to accurately capture scapular kinematics during shoulder movements. *PloS one*, 11(1), e0141028.
- [41] Eovaldi, B. J., & Varacallo, M. (2018). Anatomy, shoulder and upper limb, shoulder muscles. *StatPearls. Treasure Island, FL: StatPearls*.
- [42] Wu, J. G., & Bordoni, B. (2019). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Scapulohumeral Muscles.
- [43] Maruvada, S., Madrazo-Ibarra, A., & Varacallo, M. (2017). Anatomy, rotator cuff.
- [44] Camargo, P. R., & Neumann, D. A. (2019). Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles—part 2: trapezius. *Brazilian journal of physical therapy*, 23(6), 467-475.
- [45] Ourieff, J., Scheckel, B., & Agarwal, A. (2018). Anatomy, Back, Trapezius.
- [46] Henry, J. P., & Munakomi, S. (2022). Anatomy, head and neck, levator scapulae muscles. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- [47] Gradev, A., Malinova, L., Kasaboğlu, J., & Jelev, L. (2020). Rhomboid muscle variations: notes on their naming and classification principles. *Anatomy*, 14(1), 68-71.
- [48] Neumann, D. A., & Camargo, P. R. (2019). Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles-part 1: serratus anterior. *Brazilian journal of physical therapy*, 23(6), 459-466.
- [49] Lung, K., St Lucia, K., & Lui, F. (2018). Anatomy, thorax, serratus anterior muscles.
- [50] AlHarbi, Y. (2023). Anatomical Variations in the Pectoralis Minor Muscle Origin and Insertion: A Systematic Review. *Cureus*, 15(10).
- [51] Benes, M., Kachlik, D., Lev, D., & Kunc, V. (2022). Accessory heads of the biceps brachii muscle: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Anatomy*, 241(2), 461-477.

- [52] Landin, D., Thompson, M., & Jackson, M. R. (2017). Actions of the biceps brachii at the shoulder: a review. *Journal of clinical medicine research*, 9(8), 667.
- [53] Tiwana, M. S., Sinkler, M. A., & Bordonni, B. (2022). Anatomy, shoulder and upper limb, triceps muscle. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- [54] Jenö, S. H., & Varacallo, M. (2023). Anatomy, back, latissimus dorsi. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- [55] Solari, F., & Burns, B. (2018). Anatomy, thorax, pectoralis major major.
- [56] McCarthy, C. L. (2014). Glenohumeral instability. *imaging*, 23(1), 20110084.
- [57] Arai, R., Nimura, A., Yamaguchi, K., Yoshimura, H., Sugaya, H., Saji, T., ... & Akita, K. (2014). The anatomy of the coracohumeral ligament and its relation to the subscapularis muscle. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 23(10), 1575-1581.
- [58] Rothenberg, A., Gasbarro, G., Chlebeck, J., & Lin, A. (2017). The coracoacromial ligament: anatomy, function, and clinical significance. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 5(4), 2325967117703398.
- [59] Kennedy, M. S., Nicholson, H. D., & Woodley, S. J. (2017). Clinical anatomy of the subacromial and related shoulder bursae: a review of the literature. *Clinical Anatomy*, 30(2), 213-226.
- [60] Kennedy, M. S., Nicholson, H. D., & Woodley, S. J. (2022). The morphology of the subacromial and related shoulder bursae. An anatomical and histological study. *Journal of Anatomy*, 240(5), 941-958.
- [61] Miniato, M. A., Anand, P., & Varacallo, M. (2019). Anatomy, shoulder and upper limb, shoulder.
- [62] Felstead, A. J., & Ricketts, D. (2017). Biomechanics of the shoulder and elbow. *Orthopaedics and Trauma*, 31(5), 300-305.
- [63] Crosbie, J., Kilbreath, S. L., Hollmann, L., & York, S. (2008). Scapulohumeral rhythm and associated spinal motion. *Clinical biomechanics*, 23(2), 184-192.
- [64] Yano, Y., Hamada, J., Tamai, K., Yoshizaki, K., Sahara, R., Fujiwara, T., & Nohara, Y. (2010). Different scapular kinematics in healthy subjects during arm elevation and lowering: glenohumeral and scapulothoracic patterns. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 19(2), 209-215.
- [65] Lugo, R., Kung, P., & Ma, C. B. (2008). Shoulder biomechanics. *European journal of radiology*, 68(1), 16-24.
- [66] Hamill, J., & Knutzen, K. M. (2006). *Biomechanical basis of human movement*. Lippincott Williams & Wilkins.
- [67] Kibler, B. W., Sciascia, A., & Wilkes, T. (2012). Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury. *JAAOS-journal of the American academy of orthopaedic surgeons*, 20(6), 364-372.
- [68] Martin, R. M., & Fish, D. E. (2008). Scapular winging: anatomical review, diagnosis, and treatments. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 1, 1-11.
- [69] Didesch, J. T., & Tang, P. (2019). Anatomy, etiology, and management of scapular winging. *The Journal of hand surgery*, 44(4), 321-330.
- [70] Kibler, W. B., & Sciascia, A. (2010). Current concepts: scapular dyskinesis. *British journal of sports medicine*, 44(5), 300-305.
- [71] Kibler, W. B., & Sciascia, A. (2023). The overhead athlete. In *Shoulder Arthroscopy: Principles and Practice* (pp. 405-426). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- [72] Kibler, W. B., Kuhn, J. E., Wilk, K., Sciascia, A., Moore, S., Laudner, K., ... & Uhl, T. (2013). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology—10-

- year update. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery*, 29(1), 141-161.
- [73] **Kibler, W. B., Ludewig, P. M., McClure, P. W., Michener, L. A., Bak, K., & Sciascia, A. D.** (2013). Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. *British journal of sports medicine*, 47(14), 877-885.
 - [74] **Schwank, A., Blazey, P., Asker, M., Möller, M., Hägglund, M., Gard, S., ... & Athlete Shoulder Consensus Group.** (2022). 2022 Bern consensus statement on shoulder injury prevention, rehabilitation, and return to sport for athletes at all participation levels. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 52(1), 11-28.
 - [75] **Sciascia, A., & Kibler, W. B.** (2022). Current views of scapular dyskinesis and its possible clinical relevance. *International journal of sports physical therapy*, 17(2), 117.
 - [76] **Fox, J. A., Luther, L., Epner, E., & LeClere, L.** (2024). Shoulder Proprioception: A Review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(7), 2077.
 - [77] **Kaya, D., Yosmaoglu, B., & Doral, M. N.** (2018). *Proprioception in orthopaedics, sports medicine and rehabilitation*. Springer.
 - [78] **Nodehi-Moghadam, A., Nasrin, N., Kharazmi, A., & Eskandari, Z.** (2013). A comparative study on shoulder rotational strength, range of motion and proprioception between the throwing athletes and non-athletic persons. *Asian journal of sports medicine*, 4(1), 34.
 - [79] **Blache, Y., Begon, M., Michaud, B., Desmoulins, L., Allard, P., & Dal Maso, F.** (2017). Muscle function in glenohumeral joint stability during lifting task. *PLoS One*, 12(12), e0189406.
 - [80] **Gorji, S. M., Kazemi, O., Shahrzad, P., & Marchetti, P. H.** (2022). Efficacy of Six Weeks Stability Exercises on the Glenohumeral Joint of Female Tennis Players with Scapular Dyskinesia. *International Journal of Exercise Science*, 15(3), 962.
 - [81] **Curtis, T., & Roush, J. R.** (2006). The lateral scapular slide test: A reliability study of males with and without shoulder pathology. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 1(3), 140.
 - [82] **Sanchez, H. M., & Sanchez, E. G. M.** (2018). Scapular dyskinesis: biomechanics, evaluation and treatment. *Int Phys Med Rehab J*, 3(6), 514-520.
 - [83] **Paraskevopoulos, E., Papandreou, M., & Gliatis, J.** (2020). Reliability of assessment methods for scapular dyskinesis in asymptomatic subjects: A systematic review. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 54(5), 546.
 - [84] **Pontin, J. C. B., Stadniky, S. P., Suehara, P. T., Costa, T. R., & Chamlian, T. R.** (2013). Static evaluation of scapular positioning in healthy individuals. *Acta ortopedica brasileira*, 21, 208-212.
 - [85] **Balke, M., Liem, D., Dedy, N., Thorwesten, L., Balke, M., Poetzl, W., & Marquardt, B.** (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.
 - [86] **Düzgün, İ., Şimşek, İ., Yakut, Y., Baltacı, G., & Uygur, F.** (2011). Sağlıklı bireylerde açı tekrarlama testi ile omuz pozisyon hissinin değerlendirilmesi: bir pilot çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*.
 - [87] **Schwartz, G., Brueckner, D., Schedler, S., Kiss, R., & Muehlbauer, T.** (2019). Reliability and minimal detectable change of the upper quarter Y-balance test in

healthy adolescents aged 12 to 17 years. *International journal of sports physical therapy*, 14(6), 927.

- [88] **Bauer, J., Schedler, S., Fischer, S., & Muehlbauer, T.** (2020). Relationship between Upper Quarter Y Balance Test performance and throwing proficiency in adolescent Olympic handball players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 12, 1-8.
- [89] **Gorman, P. P., Butler, R. J., Plisky, P. J., & Kiesel, K. B.** (2012). Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(11), 3043-3048.
- [90] **Escamilla, R. F., & Andrews, J. R.** (2009). Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports medicine*, 39, 569-590.
- [91] **Deniz, V., Sariyildiz, A., Buyuktas, B., & Basaran, S.** (2024). Comparison of the activation and mechanical properties of scapulothoracic muscles in young tennis players with and without scapular dyskinesis: an observational comparative study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 33(1), 192-201.
- [92] **Pala, Ö. O., & Avcı, Ş.** (2016). Elit Adölesanlarda Artistik Cimnastiğin Skapulotorasik Eklem Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 27(2), 48-54.
- [93] **Beitzel, K., Zandt, J. F., Buchmann, S., Beitzel, K. I., Schwirtz, A., Imhoff, A. B., & Brucker, P. U.** (2016). Structural and biomechanical changes in shoulders of junior javelin throwers: a comprehensive evaluation as a proof of concept for a preventive exercise protocol. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24, 1931-1942.
- [94] **Wilk, K. E., Williams Jr, R. A., Dugas, J. R., Cain Jr, E. L., & Andrews, J. R.** (2016). Current concepts in the assessment and rehabilitation of the thrower's shoulder. *Operative techniques in sports medicine*, 24(3), 170-180.
- [95] **Taylor, R. E., Zheng, C., Jackson, R. P., Doll, J. C., Chen, J. C., Holzbaur, K. R. S., ... & Kuhl, E.** (2009). The phenomenon of twisted growth: humeral torsion in dominant arms of high performance tennis players. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 12(1), 83-93.
- [96] **Giorgi, S., Cucchi, D., Giovannelli, T., Paci, M., Scheidt, S., Luceri, F., ... & Nicoletti, S.** (2020, July). Inter-rater reliability of classification systems of scapular dyskinesis. In *Congress of the Italian Orthopaedic Research Society 2019 Guest Editors: F. Castoldi, GM Peretti, A. Marmotti, L. Mangiavini* (Vol. 34, No. 4 Supplement 3, p. 105).
- [97] **Cools, A. M., Struyf, F., De Mey, K., Maenhout, A., Castelein, B., & Cagnie, B.** (2014). Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *British journal of sports medicine*, 48(8), 692-697.
- [98] **Nowotny, J., Kasten, P., Kopkow, C., Biewener, A., & Mauch, F.** (2018). Evaluation of a new exercise program in the treatment of scapular dyskinesis. *International journal of sports medicine*, 39(10), 782-790.
- [99] **Jildeh, T. R., Ference, D. A., Abbas, M. J., Jiang, E. X., & Okoroha, K. R.** (2021). Scapulothoracic dyskinesis: a concept review. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 14, 246-254.
- [100] **de Paula Marques, J., & Dionisio, V. C.** (2024). Scapular dyskinesis and overhead athletes: A systematic review of electromyography studies. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.

- [101] Shadmehr, A., Bagheri, H., Ansari, N. N., & Sarafraz, H. (2010). The reliability measurements of lateral scapular slide test at three different degrees of shoulder joint abduction. *British journal of sports medicine*, 44(4), 289-293.
- [102] Ozunlu, N., Tekeli, H., & Baltaci, G. (2011). Lateral scapular slide test and scapular mobility in volleyball players. *Journal of athletic training*, 46(4), 438-444.
- [103] Nijs, J., Roussel, N., Vermeulen, K., & Souvereyns, G. (2005). Scapular positioning in patients with shoulder pain: a study examining the reliability and clinical importance of 3 clinical tests. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(7), 1349-1355.
- [104] Duzgun, I., & Turhan, E. (2018). Proprioception after shoulder injury, surgery, and rehabilitation. *Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation*, 35-45.
- [105] Kaczmarek, P., Lubiowski, P., Cisowski, P., Bręborowicz, E., Ogrodowicz, P., Grygorowicz, M., ... & Romanowski, L. (2024). Handball players have superior shoulder proprioception: a prospective controlled study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 33(1), e1-e12.
- [106] Freeston, J., Adams, R. D., & Rooney, K. (2015). Shoulder proprioception is not related to throwing speed or accuracy in elite adolescent male baseball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(1), 181-187.
- [107] Reyhani, F., Meftahi, N., & Rojhani-Shirazi, Z. (2024). Comparing shoulder proprioception, upper extremity dynamic stability, and hand grip strength in overhead athletes with and without scapular dyskinesis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 39, 304-310.
- [108] Herrington, L., Horsley, I., & Rolf, C. (2010). Evaluation of shoulder joint position sense in both asymptomatic and rehabilitated professional rugby players and matched controls. *Physical Therapy in Sport*, 11(1), 18-22.
- [109] Butler, R. J., Myers, H. S., Black, D., Kiesel, K. B., Plisky, P. J., Moorman 3rd, C. T., & Queen, R. M. (2014). Bilateral differences in the upper quarter function of high school aged baseball and softball players. *International journal of sports physical therapy*, 9(4), 518.
- [110] Myers, H., Poletti, M., & Butler, R. J. (2017). Difference in functional performance on the upper-quarter Y-balance test between high school baseball players and wrestlers. *Journal of sport rehabilitation*, 26(3), 253-259.
- [111] Taylor, J. B., Wright, A. A., Smoliga, J. M., DePew, J. T., & Hegedus, E. J. (2016). Upper-extremity physical-performance tests in college athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25(2), 146-154.

EKLER

EK A: Etik Kurul Onay Formu

EK B: Spor Kulüpleri İzin Yazısı

EK C: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Anket ve Araştırma İzni

EK D: Gönüllü Onam Formu

EK E: Demografik Bilgi Formu

EK A



T.C.
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Teknoloji Transfer Ofisi

Sayı : E-54022451-050.05.04-108554
Konu : 10-21 (2023/181) MÜBERRA
TANRIVERDİ

26.05.2023

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Müberra TANRIVERDİ
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı - Doktor Öğretim Üyesi

2023/181 numaralı "Adölesan Baş Üstü Fırlatma Sporcularında Skapular Diskinezinin Omuz Propriyosepsiyonu ve Stabilizasyonu İlişkisinin İncelenmesi" başlıklı başvurunuz Üniversitemiz Etik Kurullar Birimi'nin 17.05.2023 tarihli, 10 sayılı Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul toplantısında değerlendirilmiş olup, mevcudun oy birliğiyle onaylanmasına karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz/rica ederim.

Prof.Dr. Hayrettin ÖZTÜRK
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik
Kurulu Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu :BSP4249SL4 Pin Kodu :30052 Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?ek=5394&cd=BSP4249SL4&cs=108554>
Bezmialem Vakıf Üniversitesi Adnan Menderes Bulvarı (Vatan Caddesi) Bilgi için: Onur Yolay
Fatih/İstanbul Unvan: Müdür
Telefon No:0 (212) 523 22 88 Faks No:0 (212) 533 23 36
e-Posta:info@bezmialem.edu.tr İnternet Adresi:info@bezmialem.edu.tr
Telefon No: 5367369565



EK B



EK C



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-59090411-20-88864540
Konu : Anket ve Araştırma İzni (İrem Nur USLUER)

03/11/2023

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Bezmialem Vakıf Üniversitesinin 21.09.2023 tarihli ve E-54022451-044-123437 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 27.10.2023 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu : Adölesan Baş Üstü Fırlatma Sporcularında Skapular Diskinezinin Omuz
Propriyosepsiyonu ve Stabilizasyonuyla İlişkisinin İncelenmesi
Araştırma Türü : Gözlem / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Değerlendirmeleri
Araştırma Yeri : Sarıyer Mustafa Kemal Anadolu Lisesi
Araştırma Kişiler : Lise Öğrencileri
Araştırmanın Süresi : 2023 - 2024 Eğitim - Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarınıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Doç. Dr. Murat Mücahit YENTÖR
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Mustafa KAYA
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (5 Sayfa)
2- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Binbirdirek Mah. İmran Öktem Cad. No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul Belge Doğrulama : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Telefon : 0212 384 36 32 Bilgi İçin : Aykut ÇELİK
E-posta : stratejigelistirme34@meb.gov.tr Unvanı : Büro Hizmetleri
Kep Adresi : meb@hso1.kep.tr İnternet Adresi : <http://istanbul.meb.gov.tr/>

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden dbcd-426b-3a70-b757-7a08 kodu ile teyit edilebilir.



EK D

 BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			
	Doküman Kodu: ÖNV-GOAEK-FRM-002	Yayın Tarihi: 17.09.2019	Revizyon No: 03	Revizyon Tarihi: 01.06.2022

Adölesan Baş Üstü Fırlatma Sporcularında Skapular Diskinezinin Omuz Propriyosepsiyonu ve Stabilizasyonu İlişkisinin İncelenmesi

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

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI

Çalışmamızın amacı; adölesan baş üstü fırlatma sporcularında skapular diskinezinin omuz propriyosepsiyonu ve stabilizasyonu ilişkisinin araştırılmasıdır.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ

Çalışmamızda yer alan değerlendirme yöntemleri ve testler toplamda 30 dk sürecektir.

ÇALIŞMADA YER ALMAMIN YARARLARI NELERDİR?

Çalışmamızın sonuçlarından sonra risk faktörlerini belirleyerek olası spor yaralanmalarına karşı siz sporcuları koruyabilmüş olacağız. Ayrıca sizin, antrenörlerin ve takım fizyoterapistlerinin spor yaralanmaları ve koruyucu rehabilitasyon hakkındaki farkındalıkları artacaktır.

BU ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?

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

ÇALIŞMAYA KATILMALI MIYIM?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde çalışmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Çalışma araştırmamız 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.

 BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			
	Doküman Kodu: ÖNV-GOAEK-FRM-002	Yayın Tarihi: 17.09.2019	Revizyon No: 03	Revizyon Tarihi: 01.06.2022

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER:

ADI : Dr. Öğr. Üyesi Müberra Tanrıverdi

GÖREVİ : Sorumlu Araştırmacı

TELEFON :

ADI : Fzt. İrem Nur USLUER

GÖREVİ : Yardımcı Araştırmacı

TELEFON :

CALISMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırmacı, saklamam için bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

Gönüllü Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Vasi (var ise) Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Görüşme Tanığı Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Araştırmacı Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Tarih:

Demografik Bilgi Formu

1. Rumuz:
2. Cinsiyet:
3. Yaş:
4. Boy:
5. Vücut ağırlığı:
6. Vücut Kitle İndeksi:
7. Spor branşı:
 - ☐ Voleybol
 - ☐ Basketbol
 - ☐ Hentbol
8. Spora başlama yaşı:
9. Dominant kol:
 - ☐ Sağ
 - ☐ Sol
10. Aylık antrenman saati:
11. Aylık müsabaka saati:
12. Son 6 ay içerisinde kas-iskelet sistemini ilgilendiren herhangi bir cerrahi operasyon veya sakatlık geçirdiniz mi?
 - ☐ Evet
 - ☐ Hayır
13. İletişim bilgileri (telefon numarası):

Tarih:

Demografik Bilgi Formu

1. Rumuz:
2. Cinsiyet:
3. Yaş:
4. Boy:
5. Vücut ağırlığı:
6. Vücut Kitle İndeksi:
7. Düzenli olarak spor yapıyor musunuz? (Hayır cevabını verenler 8, 9 ve 10. Sorulara yanıt vermeden geçebilirler.)
☐ Evet
☐ Hayır
8. Hangi sporu yapıyorsunuz?
.....
9. Haftada kaç dakika yapıyorsunuz?
.....
10. Hangi kolunuzu daha çok kullanıyorsunuz?
☐ Sağ
☐ Sol
11. Son 6 ay içerisinde kas-iskelet sistemini ilgilendiren herhangi bir cerrahi operasyon veya sakatlık geçirdiniz mi?
☐ Evet
☐ Hayır
12. İletişim bilgileri (telefon numarası):

14. Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT):

- ☐ Pozitif
☐ Negatif

15. Skapular Diskinezi Testi (SDT):

- ☐ 1-Normal skapular ritim
☐ 2-Hafif anormal patern
☐ 3-Belirgin anormal patern

16. Propriosepsiyon Değerleri:

SAĞ

SOL

90° Fleksiyon:

90° Abdüksiyon:

17. Omuz Stabilizasyon Ölçümü (Üst Ekstremité Y Denge Testi):

Sağ kol

- Medial:
- Süperolateral:
- İnfero-lateral:

Sol kol

- Medial:
- Süperolateral:
- İnfero-lateral:

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : İrem Nur USLUER

Doğum Tarihi ve Yeri :

E-posta :

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2022, Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- 2024-... Araştırma Görevlisi, İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

YÜKSEK LİSANS TEZİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

- Usluer, İ. N., Tanrıverdi, M., Yıldız, S., Pasin, Ö., ve Yavuzer, G. (2023). Adolesan Sporcularda Skapular Diskinezinin Omuz Stabilizasyonu ile İlişkisi. *Uluslararası Katılımlı Spor Fizyoterapistleri Kongresi*, 16-19 Kasım, İstanbul, Türkiye. (Sözlü Bildiri)
- Usluer, İ. N., Tanrıverdi, M., Yıldız, S., Pasin, Ö., ve Yavuzer, G. (2023). Sporcu ve Sedanter Adölesanların Omuz Propriyosepsiyonlarının Karşılaştırılması. 3. *Cerrahpaşa Pediatri Günleri*, 8-9 Aralık, İstanbul, Türkiye. (Sözlü Bildiri)

DİĞER YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

Ulusal hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

- Çalığıuşu, H. R., Usluer, İ. N., Tanrıverdi M. (2023). Kronik hastalıklarda koruyucu rehabilitasyon yaklaşımları ve fiziksel aktivite. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*, 28(2), 225-34.