



**T.C.  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BAŞ ÜSTÜ AKTİVİTE YAPAN SPORCULARDA SKAPULAR  
DİSKİNEZİNİN İNCELENMESİ**

**MUHAMMED FURKAN PESEN  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. Özge VERGİLİ**

**KIRIKKALE-2022**



**T.C.**  
**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BAŞ ÜSTÜ AKTİVİTE YAPAN SPORCULARDA SKAPULAR  
DİSKİNEZİNİN İNCELENMESİ**

**MUHAMMED FURKAN PESEN**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Özge VERGİLİ**

**KIRIKKALE-2022**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Muhammed Furkan PESEN tarafından hazırlanan “BAŞ ÜSTÜ AKTİVİTE YAPAN SPORCULARDA SKAPULAR DİSKİNEZİNİN İNCELENMESİ” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman:

İmza:

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

Başkan:

İmza:

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

Üye:

İmza:

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

Üye:

İmza:

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

Üye:

İmza:

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

Tez Savunma Tarihi: 29/12/2022

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

.....  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYANI

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

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

Muhammed Furkan PESEN  
29/12/2022

# ÖZET

## BAŞ ÜSTÜ AKTİVİTE YAPAN SPORCULARDA SKAPULAR DİSKİNEZİNİN İNCELENMESİ

Kırıkkale Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi  
Danışman: Doç. Dr. Özge VERGİLİ  
Aralık 2022, 98 sayfa

Bu çalışma, baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile yaralanma riski arasındaki ilişkiyi inceleyerek skapular diskinezi gelişen sporcular ile skapular diskinezi gelişmeyen sporcular arasındaki yaralanma risklerini karşılaştırmak amacıyla yapıldı.

Çalışmaya 18 basketbolcu, 64 voleybolcu, 14 hentbolcu olmak üzere baş üstü aktivite yapan toplam 96 sporcu gönüllülük esasına göre dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen sporcuların demografik ve fiziksel özellikleri kaydedildi. Sporcuların skapular diskinezileri; Skapular Yardım Testiyle (SYT), Skapular Retraksiyon Testiyle (SRT) ve Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT) ile değerlendirildi. Yaralanma riskleri ise Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS) ile değerlendirildi.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz baş üstü aktivite yapan toplam 96 sporcunun 29'unda (%30,2) skapular diskinezi saptandı. SYT ve SRT testleri sonucunda skapular diskinezi gözlenme durumu açısından dominant taraf ile non-dominant taraf arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ). Tüm spor branşlarında FMS toplam skor ve FMS alt parametre testlerinin aritmetik ortalaması skapular diskinezisi olmayan sporcular lehine daha yüksek bulundu. Çalışmamızda sporcuların branş durumlarına bakılmaksızın skapular diskinezisi olan sporcular ile skapular diskinezi olmayan sporcular arasında FMS alt test skorları açısından anlamlılık düzeyi incelendiğinde FMS Test'inin 7 alt parametresinin tamamında skapular diskinezi gelişmeyen sporcular lehine anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ). Çalışmamızda baş üstü aktivite yapan ve skapular diskinezisi olan 29 sporcudan 26'sı FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puanın altında skor alarak kötü FMS performansı sergiledi. Baş üstü aktivite yapan ve skapular diskinezisi olmayan 67 sporcudan 63'ü ise FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puan ve üstünde skor alarak iyi FMS performansı sergiledi. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyleri incelendiğinde baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS toplam skoru arasında anlamlı ve güçlü bir ilişki saptandı ( $p<0.001$ ;  $r=0,829$ ).

Çalışmamızdan elden ettiğimiz bu sonuçlara göre skapular diskinezi olan baş üstü aktivite yapan sporcuların yaralanma riskleri skapular diskinezisi olmayan baş üstü aktivite yapan sporculara oranla daha yüksek bulundu. Bu sebeple baş üstü aktivite yapan ve skapular diskinezisi olan sporcuların olası yaralanmalarını önlemek adına daha kapsamlı koruyucu yaklaşımlar sergilenmesini önermekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Baş üstü aktivite yapan sporcular, Skapular Diskinezi, yaralanma riski, Fonksiyonel Hareket Analizi

# ABSTRACT

## INVESTIGATION OF SCAPULAR DYSKINESIA IN OVERHEAD ATHLETES

Kırıkkale University

Graduate School of Health Sciences

Physiotherapy And Rehabilitation, Master's Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Özge VERGİLİ

December 2022, 98 pages

The present study attempted to investigate the relationship between scapular dyskinesia (SD) and injury risk in overhead athletes and to compare the injury risks between athletes with SD and those without it.

A total of 96 athletes who did overhead activities, including 18 basketball players, 64 volleyball players and 14 handball players, were included in the study on a voluntary basis. The demographic and physical characteristics of the athletes included in the study were recorded. The scapular dyskinesias of the athletes were evaluated with the Scapular Assist Test (SAT), the Scapular Retraction Test (SRT), and the Lateral Scapular Glide Test (LSKT). Injury risks were evaluated with Functional Movement Analysis (FMS).

Scapular dyskinesia was detected in 29 (30.2%) of the 96 athletes included in the study who did overhead activities. As a result of SAT and SRT tests, a statistically significant difference was found between the dominant and non-dominant sides in terms of scapular dyskinesia ( $p < 0.05$ ). The arithmetic mean of FMS total score and FMS sub-parameter tests in all sports branches was found to be higher in favor of athletes without scapular dyskinesia. In the study, when the level of significance was examined in terms of FMS subtest scores between the athletes with scapular dyskinesia and those without scapular dyskinesia, regardless of the branch status of the athletes, a significant difference was found in favor of the athletes who did not develop scapular dyskinesia in all 7 sub-parameters of the FMS Test ( $p < 0.05$ ). In the study, 26 of 29 athletes who did overhead activities and had scapular dyskinesia showed poor FMS performance by scoring below 14 points, which was the critical threshold in FMS total score. Out of 67 athletes who did overhead activities and did not have scapular dyskinesia, 63 demonstrated good FMS performance by scoring 14 points or more, which was the critical threshold in FMS total score. When the statistical significance levels were examined, a significant correlation was found between scapular dyskinesia and FMS total score in athletes doing overhead activities ( $p < 0.001$ ;  $r = 0,829$ ).

According to the results, it was found that the injury risks of the athletes who did overhead activities with scapular dyskinesia were higher than those who did overhead activities without scapular dyskinesia. For this reason, it is recommended that more comprehensive protective approaches should be adopted in order to prevent possible injuries of athletes who do overhead activities and have scapular dyskinesia.

**Key words:** Overhead athletes, scapular dyskinesia, injury risk, functional movement screen

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana yol gösteren, bilgi ve tecrübelerini özveriyle paylaşan, desteğini ve güler yüzünü esirgemeyen tez danışmanım hocam Sayın Doç. Dr. Özge VERGİLİ'ye,

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünün saygıdeğer hocalarına,

Çalışmaya başladığımdan beri desteklerini esirgemeyen değerli arkadaşlarım Fzt. Can İlker ÖZDEMİR, Fzt. Cemil CAN, Fzt. Ahmet EGEH ve diğer arkadaşlarıma,

Çalışmam için gerekli olan sporcuları bulmam konusunda bana yardımcı olan Sayın Öğr. Gör. Mustafa YÜKSEL'e,

Çalışmamın istatistiksel analizlerini gerçekleştirmemde bana yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Recep BİNDAK ve Sayın Doç. Dr. Ata PESEN'e,

Akademik hayattaki başarıları ve tecrübeleriyle kendisini her zaman örnek aldığım, desteğini her zaman yanımda hissettiğim sevgili babam Sayın Prof. Dr. Cahit PESEN'e

Beni yetiştiren ve her zaman destekleyen biricik annem Serap PESEN'e ve kardeşlerim Ahmet Emre PESEN ile Selime Tuba PESEN'e,

Bütün kalbimle teşekkürlerimi sunuyorum.

# İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xiii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
2.1. Omuz Kompleks Anatomisi .....	3
2.1.1. Kemikler .....	3
2.1.1.1. Klavikula.....	3
2.1.1.2. Humerus .....	4
2.1.1.3. Skapula.....	4
2.1.2. Omuz Kompleks Eklemleri .....	6
2.1.2.1. Sternoklavikular Eklem.....	7
2.1.2.2. Akromioklavikular Eklem.....	7
2.1.2.3. Glenohumeral Eklem .....	8
2.1.2.4. Skapulotorasik Eklem .....	8
2.1.3. Bursalar .....	9
2.1.3.1. Subakromial Bursa .....	10
2.1.3.2. Subskapular Bursa.....	10
2.1.4. Kaslar .....	10
2.1.4.1. Glenohumeral Eklem Kasları .....	10



2.1.4.2. Skapulotorasik Kaslar .....	13
2.1.5. Bağlar.....	15
2.1.6. Omuz Eklemine Fonksiyonel Biyomekanik.....	16
2.2. Skapular Diskinezi.....	18
2.2.1. Skapular Diskinezinin Değerlendirilmesi.....	20
2.3. Bağ Üstü Aktiviteler .....	23
2.3.1. Voleybol .....	23
2.3.1.1. Voleybol Sporundaki Yaralanmalar.....	23
2.3.2. Basketbol .....	24
2.3.2.1. Basketbol Sporundaki Yaralanmalar .....	24
2.3.3. Hentbol .....	25
2.3.3.1. Hentbol Sporundaki Yaralanmalar.....	25
2.4. Fonksiyonel Hareket Analizi.....	26
2.4.1. Fonksiyonel Hareket Analizinin Değerlendirilmesi .....	26
2.4.2. Fonksiyonel Hareket Analizi ile Yaralanma Riski Arasındaki İlişki .....	32
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>34</b>
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer.....	34
3.2. Çalışmanın Süresi.....	34
3.3. Bireyler.....	34
3.4. Yöntem .....	35
3.4.1. Demografik Bilgiler ve Fiziksel Özellikler .....	35
3.4.2. Skapular Diskinezi Değerlendirmesi .....	35
3.4.3. Fonksiyonel Hareket Analizi Skor Değerlendirmesi .....	37
<b>4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ .....</b>	<b>50</b>
<b>5. BULGULAR.....</b>	<b>51</b>
<b>6. TARTIŞMA .....</b>	<b>59</b>

<b>7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>64</b>
7.1. Limitasyonlar ve Öneriler.....	65
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>66</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>78</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>84</b>



# ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>ÇİZELGE</u>	<u>Sayfa</u>
5.1. Sporcuların Demografik ve Fiziksel Özellikleri.....	51
5.2. Sporcuların Cinsiyet ve Dominant Taraf Özellikleri.....	51
5.3. Sporcuların Branşlarına Göre Cinsiyet ve Dominant Taraf Özellikleri .....	52
5.4. Sporcuların Dominant ve Non-Dominant Taraflarına Göre Skapular Diskinezi Değerlendirme Sonuçları .....	53
5.5. Sporcuların Skapular Diskinezi'ye Yönelik Değerlendirme Sonuçları.....	53
5.6. Sporcuların Skapular Diskinezi'ye Yönelik Testlerinin Birbirleriyle Olan Sonuçları .....	54
5.7. Sporcuların Branşlara Göre Skapular Diskinezi Değerlendirme Sonuçları .....	54
5.8. Sporcuların SD Durumlarına ve Branşlarına Göre FMS Alt Test Sonuçları ...	55
5.9. Sporcuların SD Durumlarına Göre FMS Alt Test Sonuçları.....	56
5.10. Sporcuların SD Durumlarına ve Branşlarına Göre FMS Toplam Skor Sonuçları .....	57
5.11. Sporcuların SD Durumlarına ve Branşlarına Göre FMS Performans Sonuçları .....	57
5.12. Sporcuların SD Durumlarına Göre FMS Performans Sonuçları .....	58

# ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>ŞEKİL</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Omuz Kompleksi Kemikleri .....	6
2.2. Omuz Kompleksindeki Eklemler .....	6
2.3. Omuz Kompleksindeki Bursalar .....	9
2.4. Rotator Manşet Kasları .....	12
2.5. Skapulotorasik Kaslar .....	14
2.6. Omuz Kompleksindeki Bağlar .....	15
3.1. Skapular Yardım Testi .....	35
3.2. Skapular Retraksiyon Testi .....	36
3.3. LSKT Pozisyonları .....	37
3.4. Derin Çömelmenin 3 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü .....	38
3.5. Derin Çömelmenin 2 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü .....	38
3.6. Derin Çömelmenin 1 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü .....	39
3.7. Yüksek Adımlamanın 3 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü .....	40
3.8. Yüksek Adımlamanın 2 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü .....	40
3.9. Yüksek Adımlamanın 1 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü .....	41
3.10. Tek Çizgide Çömelmenin 3 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü .....	42
3.11. Tek Çizgide Çömelmenin 2 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü .....	42
3.12. Tek Çizgide Çömelmenin 1 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü .....	43
3.13. Omuz Mobilitesinin 3, 2 ve 1 Puanlık Arkadan Görünümleri .....	44
3.14. Aktif Düz Bacak Kaldırmanın 3 Puanlık Yandan Görünümü .....	45
3.15. Aktif Düz Bacak Kaldırmanın 2 Puanlık Yandan Görünümü .....	45
3.16. Aktif Düz Bacak Kaldırmanın 1 Puanlık Yandan Görünümü .....	45
3.17. Gövde Stabilite Şnavının 3 Puanlık Yandan Görünümü .....	46

3.18. Gövde Stabilite Şnavının 2 Puanlık Yandan Görünümü .....	47
3.19. Gövde Stabilite Şnavının 1 Puanlık Yandan Görünümü .....	47
3.20. Rotasyon Stabilitesinin 3 Puanlık Yandan Görünümü .....	48
3.21. Rotasyon Stabilitesinin 2 Puanlık Yandan Görünümü .....	48
3.22. Rotasyon Stabilitesinin 1 Puanlık Yandan Görünümü .....	49



## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>SD</b>	:	Skapular Diskinezi
<b>AK</b>	:	Akromioklavikular Eklem
<b>GH</b>	:	Glenohumeral Eklem
<b>SK</b>	:	Sternoklavikular Eklem
<b>ST</b>	:	Skapulotorasik Eklem
<b>EMG</b>	:	Elektromiyografi
<b>SİAS</b>	:	Spina İliaca Anterior Süperior
<b>FMS</b>	:	Fonksiyonel Hareket Analizi
<b>LSKT</b>	:	Lateral Skapular Kayma Testi
<b>SYT</b>	:	Skapular Yardım Testi
<b>SRT</b>	:	Skapular Retraksiyon Testi
<b>cm</b>	:	Santimetre
<b>m</b>	:	Metre
<b>kg</b>	:	Kilogram
<b>min</b>	:	Minimum
<b>maks</b>	:	Maksimum
<b>VKi</b>	:	Vücut Kitle İndeksi

# 1. GİRİŞ

Omuz biyomekaniğinde gelişen herhangi bir değişiklik beraberinde birçok yaralanmaya yol açabilmektedir. Bu noktada skapulanın rolü çok büyüktür (McClure, 2001). Skapulanın omuzdaki temel görevi, baş üstü aktiviteler esnasında kas aktivasyonunu dengeleyerek omuz kompleksindeki kemiklerin birbirleriyle uyum içerisinde hareket etmelerine imkân tanınmasıdır. Skapula omuzdaki bu temel görevi için aşağı yukarı rotasyon, protraksiyon-retraksiyon, internal-eksternal rotasyon, anterior-posterior tilt gibi hareketlerde aktif olarak görev almaktadır (Kibler ve ark., 2012; Kibler ve Sciascia, 2016). Skapula hareketliliğinin iyi olması optimal üst ekstremité fonksiyonları açısından büyük önem ifade etmektedir (Tovin ve Greenfield, 2001; Kibler, 1998). Bu açıdan skapulohumeral ritim önemli bir kavramdır. Üst ekstremité elevasyonu sırasında glenohumeral ve skapulotorasik eklemler arasında gelişen üç boyutlu hareket paternine skapulohumeral ritim denir (Inman ve ark., 1996; Kebaetse ve ark., 1999; Yano ve ark., 2010). Bu hareket paterni sayesinde skapular stabilite sağlanır ve omuz kompleksindeki hareketler optimal şekilde yürütülür (Kibler, 1998; Kebaetse ve ark., 1999; Myers ve ark., 2005).

Skapular diskinezi (SD); dinlenim halindeki skapulanın almış olduğu anormal pozisyon ya da üst ekstremitenin hareketiyle birlikte görülen anormal skapular hareketler ve bu anormalliğe bağlı olarak skapulohumeral ritmin bozulması ile karakterize olan bir durumdur (Frymoyer ve ark., 1997). Anormal skapular pozisyonlardan en yaygın bilineni olan skapular kanatlaşma (skapular winging) medial kenarın belirginleşmesiyle karakterizedir. Skapular kanatlaşmanın gelişmesine sebep olan temel faktör torasikus longus sinirinin paralizisi ve/veya skapular kas zayıflıklarıdır. Bu durum baş üstü aktivite yapan bireylerde veya çeşitli omuz patolojilerinde gözlemlenebilmektedir. Skapular kanatlaşma sonucunda kas kuvvet kaybı, üst ekstremité hareket kısıtlılığı, ağrı gibi semptomlar gelişebilmektedir (Urdaneta ve Smela, 2008; Martin ve Fish, 2008).

Skapular diskinezi basketbol, voleybol, hentbol gibi baş üstü aktivite sporlarında sıklıkla görülmektedir. Omuz ekleminde sık tekrarlı baş üstü aktivite kullanımı,

müsabaka ya da antrenman sırasında meydana gelen direkt travmalar, omuzun diğer yapılarında meydana gelen yaralanmalar, kas zorlanmaları, overuse nedeniyle oluşan yorgunluk gibi nedenlerden dolayı SD baş üstü aktivite sporlarında sıklıkla gelişebilmektedir (Burkhart ve ark., 2003).

Sporda meydana gelebilecek olası yaralanmaların tahmin edilerek gerekli önlemlerin alınması, sporcuların performans verimliliği açısından oldukça önemlidir (Kiesel ve ark., 2007). Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS), sporcularda gelişebilecek olası yaralanmaların tahmin edilmesinde kullanılan bir laboratuvara ya da maliyeti yüksek ekipmanlara gereksinim duyulmadan saha içerisinde hızlı ve kolay bir şekilde uygulanan bir tarama ve erken uyarı sistemidir (Kraus ve ark.,2014). Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS) temel fonksiyonel hareket kalıplarında mevcut olan asimetri ve zayıf bağlantıların tanımlanması dolayısıyla olası yaralanmaların önceden tahmin edilebilmesi için kullanılmaktadır (Cook, 2003). Bu FMS sistemi sporcuların güç, denge ve kuvvet özelliklerinin geliştirmesine katkıda bulunurken olası yaralanmaların önlenmesi açısından da etkilidir (Liu ve ark., 2012).

Yapılan çalışmalar ile FMS toplam skorunda 14 puan kritik eşik olarak belirlenmiş, bu puanın altındaki skorlar kötü FMS performansı olarak kabul edilmiştir. Yapılan bu çalışmalar ile kritik sınır olan 14 puanın altındaki düşük FMS skoru ile yaralanma riski arasında anlamlı bir ilişki olduğu kanıtlanmıştır. Düşük FMS skoru alan sporcularda yaralanma riskinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Alemany ve ark. 2017; Butler ve ark. 2013; Chorba ve ark. 2010; Kiesel ve ark. 2014).

Literatürde baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS skorları arasındaki ilişkiyi gösteren bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Literatürdeki bu eksikliği yapmış olduğumuz bu çalışma ile gidereceğimizi düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın hipotezleri aşağıda belirtilmiştir;

H0: Baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS toplam skoru arasında bir ilişki yoktur.

H1: Baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS toplam skoru arasında bir ilişki vardır.



## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Omuz Kompleks Anatomisi**

Omuz kompleksi; skapula, klavikula, sternum ve humerus kemiklerinden, bu kemikler arası eklemlerden, kapsül, ligament, tendon ve kaslardan meydana gelmektedir. Omuz eklemi vücudun en kompleks eklemi olup vücudun en geniş hareket açıklığına sahip olan eklemdir (Magee, D.J. 2002). Omuz kompleksinin içinde yer alan bu kemikler ve aralarında oluşan bu eklemler sayesinde üst ekstremitte geniş bir hareket açıklığına sahip olur (Neumann, 2010; Standring, 2016). Geniş bir hareket kabiliyetine sahip olan omuz eklemi üst ekstremitte ile gövde arasındaki bağlantıyı sağlayan dinamik ve hareketli bir eklemdir. Omuz kompleksindeki bu hareket genişliği glenohumeral eklem, sternoklavikular eklem, akromioklavikular eklem ve skapulotorasik eklemlerinin eş zamanlı hareketiyle sağlanır (Neumann, 2016; Perry, 2001). Omuz ekleminde hareket kabiliyetini yani mobilitenin bu denli geniş olması sebebiyle eklemde stabiliteye olan gereksinimi de büyük önem arz eder. Omuz eklemindeki mobilite ve stabilite arasındaki bu mükemmel uyum eklemde en geniş hareket açıklığına ulaşmasına imkan tanımaktadır (Poppen, 1976; Veeger ve Van Der Helm, 2007; Snell, 2004). Omuz eklemi kompleks bir yapıda olması ve geniş hareket aralığına sahip olması sebebiyle yaralanma riski yüksektir (Baltacı, 2003; Tovin ve Greenfield, 2001; Terry ve Chopp, 2000). Omuz kompleksinde gelişen travma veya hastalıklar genellikle omuz hareketliliğini kısıtlar. Omuz eklemindeki bu hareket kısıtlılığı da tüm üst ekstremitenin etkinliğinde azalmaya sebebiyet verir (Neumann, 2010; Standring, 2016).

#### **2.1.1. Kemikler**

##### **2.1.1.1. Klavikula**

Klavikula; uzun, yayvan, S harfi şeklinde bir kemik olup yaklaşık olarak 12-15 cm uzunluğunda ve iki cm kalınlığındadır. Klavikula birinci torakal kostanın hemen üzerinde olup horizontale yakın bir konumda bulunmaktadır. Medialde manubrium sterni ile lateralde ise akromion ile eklemleşme yapmaktadır (Arıncı ve Elhan, 2014;

Çetin ve Karataş, 2003). Klavikula sternoklavikular eklem vasıtasıyla appendiküler iskeleti aksiyel iskelete bağlayarak üst ekstremitedeki gücü aksiyel iskelete iletilmesini sağlar. Klavikulaya önden bakıldığında düz görünürken medial taraftaki konveksliği öne, lateral taraftaki konveksliği arkaya bakmaktadır. Klavikulanın 1/3'lük orta kısmı ise kemiğin en ince olduğu ve mekanik olarak kemiğin en zayıf olduğu bölümüdür (Arıncı ve Elhan, 2014; Gregory ve ark. 2015; Terry ve Chopp, 2000). Klavikulanın orjini olduğu kaslar deltoid, sternokleidomastoid, pektoralis major kaslarıdır (Akman ve Karataş, 2003). Klavikula horizontal düzlemde protraksiyon-retraksiyon, frontal düzlemde elevasyon-depresyon, sagittal düzlemde ise aksiyel rotasyon hareketlerini gerçekleştirmektedir (Tovin ve Greenfield, 2001).

### **2.1.1.2. Humerus**

Üst ekstremitenin en uzun ve en kalın kemiği olan humerus trabeküler bir kemiktir (Terry ve Chopp, 2000; Dere, 1999; Arıncı ve Elhan 2014). Humerusun proksimal kısmı; baş, boyun, büyük ve küçük tüberkül olmak üzere dört bölümden oluşur (Neumann, 2013). Büyük ve küçük tüberkülü ayıran dikey oluğa ise sulkus intertüberkularis denir (Dere, 1999; Arıncı ve Elhan 2014). Proksimal uçta bulunan caput humeri yarım küreye benzeyen bir yapıdır ve skapulanın glenoid çukuru ile eklem yaparak omuz kompleksine katılır (Çetin ve Karataş, 2003; Arıncı ve Elhan, 1997; Dere, 1994). Kaput humerinin lateralinde tuberkulum majus ve minus adlı iki çıkıntı bulunmaktadır. Tüberkulum majusa rotator cuff kaslarından supraspinatus, infraspinatus, teres minör kasları, tüberkulum minusa ise subskapularis kasları yapılmaktadır (De Palma ve Johnson, 2003; Culham ve Peat, 1993).

### **2.1.1.3. Skapula**

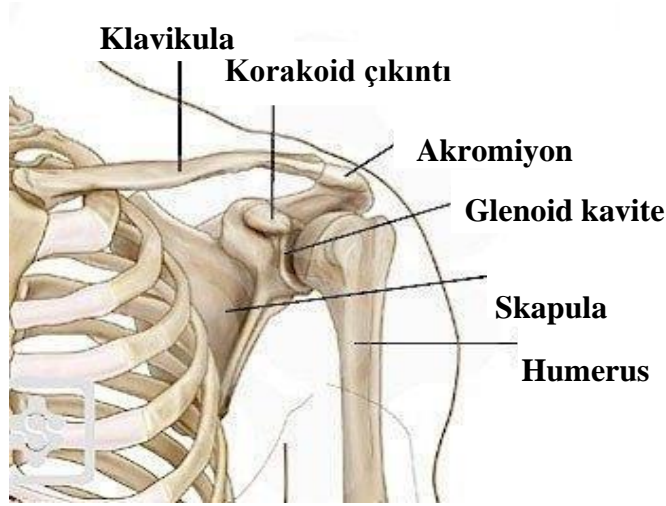
Üçgen şeklinde yassı bir kemik olan skapula; toraksın posterolateralinde 2. ve 7. torakal kostalar arasında bulunmakta olup iki yüzü, üç köşesi ve üç kenarı bulunmaktadır (Quatis, 2009). Skapulanın anterior ve posterior yüzü; superior, medial ve lateral kenarları; superior, inferior ve lateral köşeleri bulunmaktadır. Skapulanın anterior yüzüne facies costalis adı verilir. Bu ön yüzü subskapularis kası ile örtülüdür. Skapulanın arka yüzüne ise fossa posterior adı verilir. Arka yüzde bulunan spina skapula adındaki çıkıntı; skapulanın medial kenarından başlar, laterale doğru gittikçe genişleyerek yükselir ve akromion adı verilen bir çıkıntı ile sonlanır. Spina skapula ve akromion, trapez kasının insersiyosu, deltoid kasının ise orjin noktasıdır. Spina

skapula skapulanın posterior yüzünü supraspinöz fossa ve infrasinöz olmak üzere iki kısma ayırır. Supraspinatus ve infraspınatus kasları arka yüzdeki bu iki bölümden köken alır. Margo superior skapulanın en kısa kenarı olup bu kenarın lateral kısmında incisura skapula yer alır. İncisura skapulanın lateralinde de prosessus korakoideus adında bir çıkıntı bulunmaktadır ve superior kenar lateralde bu çıkıntı ile sonlanmaktadır. Prosessus korakoideus adındaki bu çıkıntı birçok kas ve ligamentin yapışma yeridir. Skapulanın en uzun kenarı margo medialis iken en kalın kenarı da margo lateralistir. Medial kenar ise dorsal vertebraların spinöz çıkıntılarının ortalama 5 cm lateralinde yer alır. Skapulanın lateral köşesinde ise diğer bir önemli yapı olan kavitas glenoidalis yer almaktadır. Kavitas glenoidalis konkav bir yapıya sahip olup humerusla eklem yapmaktadır (Cumhur ve ark. 2001; Aktaş ve Akgün, 2007; Terry ve Chopp, 2000; Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003; Culham ve Peat, 1993).

Anatomik olarak akromionun düz (Tip1:%18), kıvrık (Tip2:%41) ve çengel (Tip 3:%41) olmak üzere üç tipi mevcut olup Tip 3 akromionu olanlarda rotator cuff patolojilerinin daha sık meydana geldiği tespit edilmiştir (Soslowsky ve ark. 1997).

Skapula üç rotasyon ve iki translasyon hareket gerçekleştirebilmektedir. Skapula toraks üzerinde; skapula düzlemine dik horizontal eksen etrafında aşağı yukarı rotasyon, skapula düzleminden geçen vertikal eksen etrafında internal-eksternal rotasyon, skapula düzleminde horizontal eksen etrafında antero-posterior tilt olmak üzere üç rotasyon harekete sahiptir. Skapulanın toraks üzerindeki iki translasyon hareketi ise protraksiyon-retraksiyon ve elevasyon-depresyon hareketleridir (Kibler ve Sciascia, 2010; Ludewing ve Reynolds, 2009).

Skapulanın omuzdaki temel görevi, baş üstü aktiviteler esnasında kas aktivasyonunu dengeleyerek omuz kompleksindeki kemiklerin birbirleriyle uyum içerisinde hareket etmelerine imkan tanımasıdır. Skapula omuzdaki bu temel görevi için aşağı yukarı rotasyon, protraksiyon-retraksiyon, internal-eksternal rotasyon, anterior-posterior tilt gibi hareketlerde aktif olarak görev almaktadır (Kibler ve ark. 2012; Kibler ve Sciascia 2016). Skapula hareketliliğinin iyi olması optimal üst ekstremité fonksiyonları açısından büyük önem ifade etmektedir (Tovin ve Greenfield, 2001; Kibler, 1998).



Şekil 2.1. Omuz Kompleksi Kemikleri (ShoulderDoc, 2019).

### 2.1.2. Omuz Kompleks Eklemleri

Omuz kompleksi birbirleriyle uyumlu halde çalışan 3'ü anatomik biri fizyolojik olmak üzere 4 eklemden meydana gelmektedir.

1. Sternoklavikular eklem
2. Akromioklavikular eklem
3. Glenohumeral eklem
4. Skapulotorasik eklem (Magarey ve Jones, 2003; Inman ve ark. 1996; Tovin ve Greenfield, 2001).



Şekil 2.2. Omuz Kompleksindeki Eklemler (Physiohealth, 2018).

Skapulotorasik eklem gerçek bir anatomik eklem olmayıp fizyolojik bir eklemdir. Kemik yüzleri arasında mevcut olan herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. Toraks ve

skapula arasındaki kas yapılarının oluşturduğu bir eklemdir. Skapulanın toraks etrafındaki doğrusal ve dairesel hareketleri aslında sternoklavikular ve akromioklavikular eklemlerin ortak hareketleri ile sağlanmaktadır. Bu iki anatomik eklem ile fonksiyonel torasik eklem, kapalı bir kinetik zincir mekanizması oluştururlar. Bu eklemlerin herhangi birinde gelişebilecek bir hareket diğer eklemlerde de harekete sebebiyet verir (Pourmostaghimi, 1991; DePalma ve Johnson, 2003; Magee, 2002; Brox, 2002; Magarey ve Jones, 2003; Kibler, 1991).

Omuz kompleksini meydana getiren bu dört eklem dışında subakromial eklem de bulunmaktadır. Ancak subakromial eklem aslında gerçek bir eklem olmayıp akromion ile humerus arasında yer alan subakromial bursa aracılığıyla gerçek bir eklem gibi fonksiyon görmektedir (Neumann, 2002).

#### **2.1.2.1. Sternoklavikular Eklem**

Manibrium sterni ile klavikulanın proksimali ve 1. kostal kıkırdağın üst yüzü arasında yer almakta olup omuz kompleksini ve üst ekstremitayı aksiyel iskelete bağlayan tek gerçek eklemdir (Neumann, 2002; Moore ve Dalley, 2010; Çetin, 2003). Sternoklavikular eklem stabilizasyonu güçlü bir kapsülle, bağlarla (interklavikular ligament, kostoklavikular ligament ve sternoklavikular ligament) ve artiküler disk ile sağlanır. Eklem yüzleri arasında bulunan diskin temel görevi klavikulanın medial dislokasyon hareketini önlemektir (Neumann, 2016; Akman ve Karataş, 2003; Premkumar, 2004). Bu eklemden sagittal ekseninde klavikular elevasyon-depresyon, vertikal ekseninde protraksiyon- retraksiyon ve frontal ekseninde ise öne arkaya rotasyon şeklinde hareketler meydana gelmektedir. Üst ekstremitedeki baş üstü aktivitelerin optimal bir şekilde yapılması için bu üç düzlemdeki hareketin eksiksiz bir şekilde gerçekleşmesi gerekmektedir (Ellenbecker, 1992; Quatis, 2009; Dickens ve Williams, 2005).

#### **2.1.2.2. Akromioklavikular Eklem**

Akromionun medial yüzü ile klavikulanın distal ucu arasında oluşan düzlemsel bir eklemdir (Neumann, 2016). Akromioklavikular eklemde stabilitesi SK ekleminden olduğu gibi apsül, eklem diski ve eklemi çevreleyen ligamentler ile sağlanır (Saccomanno ve ark. 2014). Akromioklavikular eklemde stabilizasyonu ön- arka yönde akromioklavikular ligamentler ile, aşağı- yukarı yönde korakoklavikular ligamentler vasıtasıyla sağlanır (Neumann, 2016). Akromioklavikular eklemde düz

olan eklem yüzleri arasında eklem kapsülüne tutunan artiküler disk bulunmaktadır. Bu artiküler diskte sternoklavikular eklemdekinden farklı olarak ortasında bir boşluk vardır. Eklem kapsülünün ön, arka ve üst kısımları alt kısma göre daha incedir (Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003). Eklem üç planda klavikular rotasyon, elevasyon – depresyon ve protraksiyon – retraksiyon hareketlerine izin verir (Neumann, 2016). Akromion ile klavikula arasında yer alan eklem yüzleri birbiriyle uyumsuz olduğu için AK eklem hareketleri sınırlıdır dolayısıyla akromiyoklavikuler eklemde maksimal hareket 8° olarak bulunmuştur. Bu hareketlerdeki kısıtlılıklar özellikle baş üstü aktiviteler esnasında kısıtlılıklara sebebiyet verebilmektedir (Perry, 2001; Houghlum ve Bertoti, 2011; Simith ve Weiss, 1996; Baltacı, 2015).

### **2.1.2.3. Glenohumeral Eklem**

Skapuladaki glenoid fossa ile kaput humeri arasında meydana gelen, çok yönlü hareket edebilen, hareket açıklığı en geniş olan top- soket tipli sinoviyal bir eklemdir (Neumann, 2002). GH eklemde kaput humerinin %25-%30 kısmı glenoid fossa ile temas halindedir. Bu minimal temas durumu glenohumeral eklemde geniş hareket açıklığını sağlar (Terry ve Chopp, 2000). Eklem stabilitesi kaput humeri ve glenoid fossa arasında meydana gelen negatif intraartikuler basınçla, kuvvetli ligament ve kaslarla sağlanır (Culham ve Peat, 1993; Lugo ve ark. 2008; Labriola ve ark. 2005). Glenohumeral eklemde statik stabilitesi korakohumeral ligament, korakoakromial ligament, glenohumeral ligamentler (superior, orta, inferior), eklem kapsülü ve glenoid labrum ile sağlanır. Glenohumeral eklemde dinamik stabilizasyonunu omuz manşet kasları sağlarken biceps brakinin uzun başının tendonu da glenohumeral eklemde dinamik stabilizasyonuna katkı sağlamaktadır (Tovin ve Greenfield, 2001; Terry ve Chopp, 2000; Taner, 2003; Culham ve Peat, 1993). Glenohumeral eklemde fleksiyon-ekstansiyon, abdüksiyon-addüksiyon, internal-eksternal rotasyon ve sirkümdüksiyon olmak üzere 3 düzlemde harekete izin verir (Neumann, 2013; Labriola ve ark. 2005).

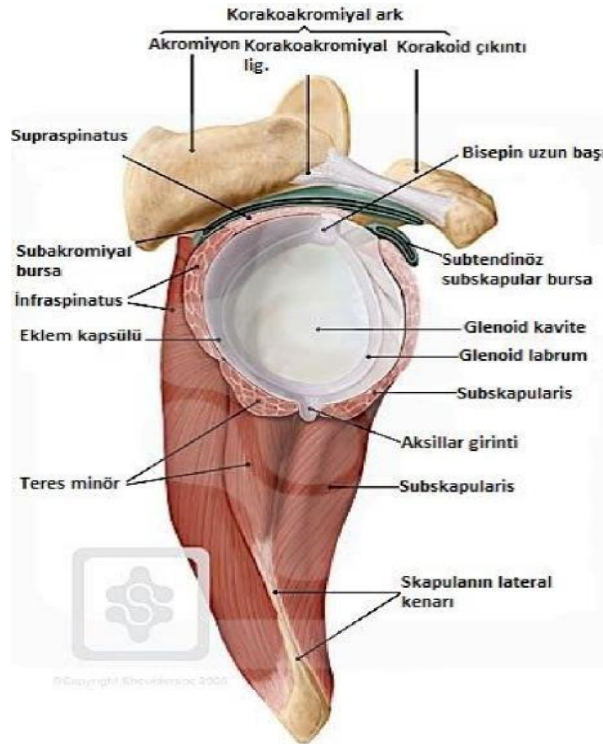
### **2.1.2.4. Skapulotorasik Eklem**

Skapulotorasik eklem, skapulanın ön yüzü ve toraksın arka dış duvarının arasında oluşan bir eklemdir (Culham ve Peat, 1993). Skapula ve toraks arasındaki bağlantı fibröz, kondral ve synovial yapılar ile sağlanmadığı için ST eklem aslında gerçek bir eklem olarak kabul edilmeyip daha çok fonksiyonel eklem olarak nitelendirilir (Levangie ve Norkin, 2011). Skapulotorasik eklemdeki hareketler genellikle

subskapularis ile serratus anterior kasların fasyası ve toraks fasyası arasında gerçekleşir (Akman ve Karataş, 2003). ST eklemin hareketleri; skapular elevasyon-depresyon, abduksiyon-adduksiyon, aşağı-yukarı rotasyon ve skapular tiltten oluşur (Thompson, 2003). Skapulotorasik eklemin omuz kompleksindeki hareketleri omuz kinezyolojisi açısından önemli bir yere sahiptir (Neumann, 2013). Total elevasyon GH eklem ve skapulotorasik hareketin birleşiminden oluşmaktadır. Bu hareket birleşiminin oranı 2:1 dir. Glenohumeral eklem 60° fleksiyon ve 30° abduksiyon pozisyonuna geldiğinde skapulanın katkısı görülmeye başlanır. Elevasyonun bu açılardan sonraki kısmında GH eklem ve skapula hareketi koordineli bir biçimde yürütülür (Krishnan ve ark. 2004; Demirhan ve Göksan, 1993).

### 2.1.3. Bursalar

Omuz çevresindeki bursalar omuz kompleksini oluşturan kemik, ligament ve tendon gibi yapıların hareketleri esnasında oluşan sürtünmeyi azaltarak olası yaralanmaları azaltmaktadır (Baltacı, 2015). Omuz kompleksinde toplamda sekiz adet bursa bulunur iken klinik açıdan en önemlileri subakromial bursa, subdeltoid bursa ve subskapular bursadır. Subakromial bursa ve subdeltoid bursa birbirleriyle yakın ilişkide oldukları için birleşik görünümündedir ve ikisi birden subakromial bursa olarak adlandırılır (Rockwood, 2004).



Şekil 2.3. Omuz Kompleksindeki Bursalar (ShoulderDoc, 2017a).

### **2.1.3.1. Subakromial Bursa**

Subakromial bursa; supraspinatus tendonunun üzerinde yer alırken deltoid kası, akromiyon ve korakoid çıkıntılarının altında bulunmaktadır. Vücutta yer alan en büyük bursa olup GH ekleme doğrudan bir bağlantısı bulunmamaktadır. Eklem kapsülü ile de bağlantısı olmamakla beraber rotator kaf yırtıklarında eklem kapsülü ile bağlantı geliştirebilir. En çok irritasyon görülen bursadır (Conger, 2003; Baltacı, 2015).

### **2.1.3.2. Subskapular Bursa**

Glenohumeral ekleme temas halinde olup subskapular tendon ile eklem kapsülü arasında yer almaktadır. Subskapular bursa, eklem kapsülünü önden çevreleyerek subskapularis tendonunun altına doğru uzanır (Odar, 1986; Tovin ve Greenfield, 2001; Rockwood ve ark. 2004).

### **2.1.4. Kaslar**

Omuz fonksiyonlarının sağlıklı şekilde yürütülebilmesi ve üst ekstremité hareketlerinin gerçekleştirilebilmesi için omuz kompleksi kaslarının birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışması gerekmektedir. Bu kaslar fonksiyonlarına göre glenohumeral eklem kasları ve skapulotorasik kaslar olmak üzere ikiye ayrılır (Lippert, 2011; Akman ve Karataş, 2003; Neumann, 2016).

#### **2.1.4.1. Glenohumeral Eklem Kasları**

##### **Pektoralis Major Kası**

Klavikular, sternal ve abdominal parçalardan oluşmakta olup göğüste bulunan büyük kaslardan birisidir. Klavikular parça klavikulanın sternal yarısının ön yüzünden; sternal parça sternum lateral kenarı ile 2-6. kostaların kırıldak parçasından; abdominal parça ise obliquus externus abdominis aponeurosis ve rektus abdominis kılıfından orjin alır. Humerusun crista tuberculi majoris'inde sonlanır. Kola adduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon yaptırmak ile görevlidir. Kolun en kuvvetli fleksör kasıdır (Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003).

##### **Deltoid Kası**

Deltoid kası ön, orta ve arka olmak üzere üç parçadan oluşmaktadır. Ön parçası klavikulanın 1/3 lateralinden, orta parçası akromiondan, arka parçası ise spina skapulanın dış alt yüzeyinden orjin alır. Üç parça da tuberositas deltoideus'ta sonlanır.



Ön parça kola fleksiyon ve internal rotasyon, orta parça kolun 15-90° abdüksiyonunu, arka parça ise ekstansiyon ve eksternal rotasyon yaptırır (Kent, 1971; Baltacı, 2015).

### **Rotator Manşet Kasları**

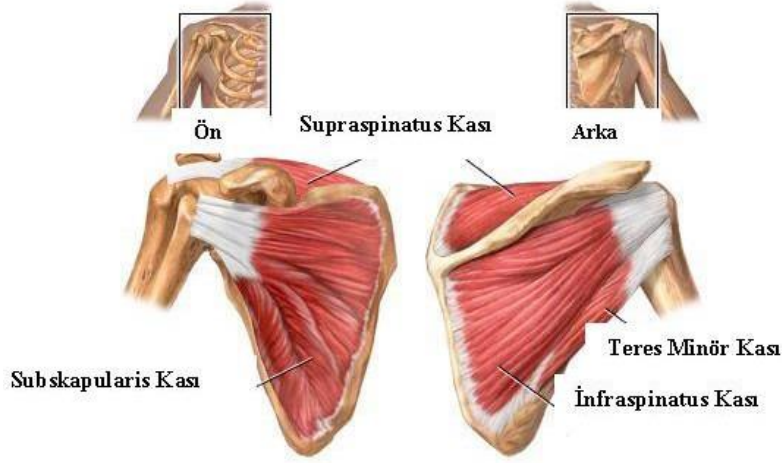
Omuz kapsülünün doğrudan üzerinde bulunan supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minör kaslarından oluşan kompleks bir yapıdır. Rotator manşet kaslarının tamamı skapuladan orijin alır ve humerusta sonlanır (Halder ve ark. 2000; Bakhsh ve Nicandri, 2018; Neumann, 2016). Rotator manşet kasları omuz ekleminin dinamik stabilizatörleridir. Kol elevasyonu sırasında humerus başının glenoid fossa içerisinde santralize eder (Lippert, 2011; Drake ve Mitchell, 2009).

**Supraspinatus**, rotator manşetteki en önemli ve en sık yaralanan kası olup kolun ilk 15° abdüksiyonunu yaptırır. Omzun elevasyonu ile ilişkili bütün hareketlerinde aktif rolü bulunmaktadır. Maksimum kasılmayı 30° elevasyonda yapmaktadır. Buna ek olarak humerus başını yukarıdan çevreleyerek kasın lifleri glenoid fossaya doğru yönlendiğinden GH eklemin stabilizasyonuna da katkıda bulunur (Escamilla ve Andrews, 2009; Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003).

**Infraspinatus**, omuzun eksternal rotasyonunu sağlar aynı zamanda abdüksiyona katkıda bulunur. Infraspinatus kası iç rotasyon sırasında humerus başını çevrelediğinden omuzun posteriora sublüksasyonunu önler. Omuz abdüksiyon ve dış rotasyondayken (özellikle baş üstü aktiviteler sırasında) humerus başını posteriora doğru hareket ettirerek anterior sublüksasyonu önlemektedir (Clark, 1992; Güven ve Karahan, 2005).

**Subskapularis**, omuza internal rotasyon ve addüksiyon yaptırır. Omzun anterior sublüksasyonunda pasif olarak destekleyicisi olup omuzun anteriora doğru sublüksasyonun engeller (Longo ve ark. 2012; Akman ve Karataş, 2003; El ve Bircan, 2003).

**Teres Minör**, infraspinatus kası ile birlikte omuz eklemine dış rotasyon yaptırır ve anterior stabilizasyonu sağlamakla görevlidir (Thompson, 2003; Aksoy, 1995). Fırlatma aktivitesi esnasında infraspinatus ve teres minör kası eksentrik yüklenmelere maruz kaldığı için yaralanma riskleri artar (El ve Bircan, 2003; Aksoy, 1995).



Şekil 2.4. Rotator Manşet Kasları (MedlinePlus, 2017).

### **Teres Major Kası**

Skapulanın alt açısının dış kenarından orjin alıp küçük tüberkülün altında sonlanır. Omuza adduksiyon ve internal rotasyon yaptırır (Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003).

### **Korakobrakialis Kası**

Skapulanın korakoid çıkıntısında orjin alıp humerusun orta noktasına yakın olan medial yüzeyinde sonlanır. Kola fleksiyon ve adduksiyon hareketlerini yaptırır (Lippert, 2011; Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003).

### **Biceps Brachii Kası**

Hem omuz hem de dirsek üzerinden geçen eklem kasıdır. Biceps braki kası iki parçadan oluşur. Uzun parça supraglenoidal çıkıntı, kısa parça ise korokoid çıkıntıdan orjin alır ve ön kol proksimalinde sonlanır. Özellikle uzun parça kolun fleksiyonunda görev almaktadır. Kol dış rotasyonda iken abduksiyon hareketine katkıda bulunur. Biceps brachii'nin primer görevi ise önkola fleksiyon ve supinasyon yaptırmaktır (Lippert, 2011; Drake ve Mitchell 2009; Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003).

### **Triceps Brachii Kası**

Hem omuz hem de dirsek üzerinden geçen eklem kasıdır. Triceps brachii'nin uzun parçası omuza ekstansiyonu ve adduksiyon hareketlerini yaptırır. Triceps brachii'nin primer görevi ise önkola ekstansiyon yaptırmaktır (Lippert, 2011).

## **2.1.4.2. Skapulotorasik Kaslar**

### **Trapez Kası**

Trapez kası elmas şekline benzeyen büyük, yüzeysel bir kastır. Farklı çekiş açılarına sahip olmaları sebebiyle trapez kası üst, orta ve alt parça diye işlevsel olarak üç bölüme ayrılır (Inman, 1994). Bu parçalar oksiput, nukhae ligamenti, servikal vertebralar ve torakal vertebraların spinöz çıkıntıları ile bunlar arasındaki supraspinal ligamentlerden orjin alıp klavikulanın 1/3 dış kısmı, akromion ve spina skapulada sonlanır. (Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003). Üst trapez primer görev olarak skapular elevasyon ve yukarı doğru rotasyon hareketlerini yaptırırken skapular retraksiyon hareketine de katkıda bulunur. Orta trapez birincil görev olarak skapular retraksiyon yaptırırken yukarı rotasyona da yardımcı olur. Alt trapez ise primer görev olarak skapular depresyon ve yukarı rotasyon hareketlerini yaptırırken skapular retraksiyona da yardımcı olur (Lippert, 2011). Trapezin üst, orta ve alt parçaları arasında meydana gelen bir kuvvet dengesizliği; skapular ve GH eklem biyomekaniğini olumsuz yönde etkiler (Smith ve Weiss, 1996).

### **Levator Skapula Kası**

İlk dört servikal vertebranın transvers çıkıntısından orjin alıp skapula üst köşesi ve medial kenarı üst kısmı arasında sonlanır. Skapula'yı yukarıya ve içe doğru çekerek margo lateralis'i aşağıya döndürür (Lippert, 2011).

### **Rhomboid Kaslar**

Rhomboid majör ve minör olmak üzere iki kastan oluşur. C7-T5 arası vertebraların spinöz çıkıntılarında orjin alıp scapula'nın inferior açısı ile spina scapula arasındaki kalan kısımda sonlanır. Bu kaslar skapular retraksiyon, elevasyon ve aşağı doğru rotasyon hareketlerini gerçekleştirir (Lippert, 2011).

### **Serratus Anterior Kası**

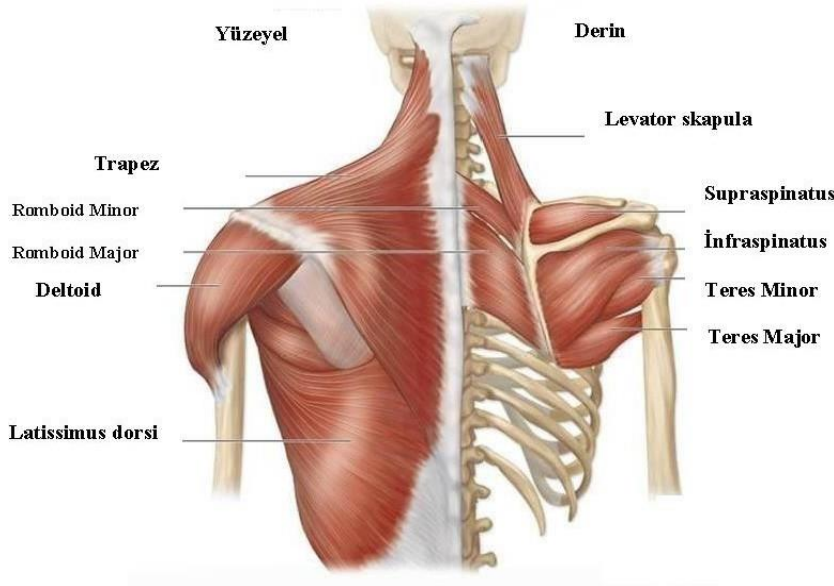
Bu kas 1-8. kostaların anterolateral yüzlerinden dişli çıkıntılar şeklinde orjin alır. Üst parçası skapulanın üst köşesine, orta parçası medial kenarına, alt parçası ise alt köşesine yapışır. En önemli skapula stabilizatörüdür. Temel görevi skapular protraksiyon ve yukarı rotasyondur (Drake ve Mitchell, 2009; Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003).

## **Pektoralis Minor Kası**

2-5. kostaların kemik ve kıkırdak birleşim yerinden orjin alıp skapulanın korokoid çıkıntısında sonlanır. Skapular depresyon, protraksiyon, aşağı doğru rotasyon ve tilt hareketlerini yaptırır (Lippert, 2011; Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003).

## **Latissimus Dorsi Kası**

Sırt üzerinde bulunup geniş bir tabaka şeklindedir. Fascia thracolumbalis aracılığı ile 6-12. torakal vertebralar, lumbal ve sakral vertebraların spinoz çıkıntıları, krista iliakanın dış medial kısmı, skapulanın alt köşesi ve son 4 kostanın arka yüzlerinden orjin alıp humerusun intertüberküler boşluğunda sonlanır. Kola internal rotasyon, ekstansiyon ve adduksiyon yaptırır. Baş üstü akivitelerde, fırlatma sporlarında alt ekstremitte ve gövdeden gelen kuvvet momentini üst ekstremitteye aktarır (Lippert, 2011; Rockwood ve ark. 2004; Taner, 2003; Saccol ve Gracitelli, 2010).



**Şekil 2.5.** Skapulotorasik Kaslar (Howtorelief, 2016).

## **Glenohumeral Eklem Kaslar ile Skapulotorasik Kaslar Arasındaki Anatomik İlişki**

Glenohumeral eklem kasları ile skapulotorasik kaslar arasında biyomekanik bir ilişki mevcuttur. Glenohumeral eklem kasları, üst ekstremitteyi hareket ettirmek için çoğunlukla skapula ve humerusta sonlanır. Skapulotorasik kaslar ise skapulayı hareket ettirmek veya stabilize edebilmek için skapulaya bağlanır. Glenohumeral eklem kasları skapulotorasik kaslara göre daha yüzeysel kaslardır. Bu kaslar üst ekstremitte

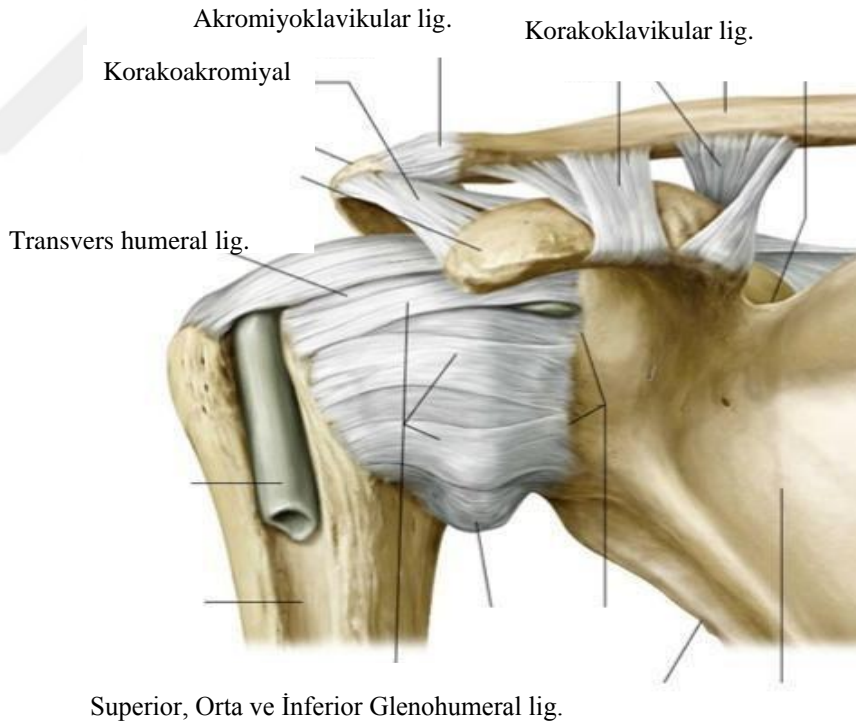
hareketlerini belirli bir düzene göre kasılırken üst ekstremité ile skapula arasındaki uyumu sağlarlar. Bu ilişki üst ekstremité hareketlerinin doğru ve düzgün bir şekilde yapılmasını sağlar (Culham ve Peat, 1993; Lippert, 2011).

### 2.1.5. Bağlar

Glenohumeral eklem bağları; glenohumeral ligament (süperior-orta-inferior), transversum humeri ligament, korakohumeral ligament, biceps brakinin uzun başı olmak üzere 4 adet ligamentten oluşmaktadır (Çimen, 1996).

Sternoklavikular eklem bağları; posterior sternoklavikular ligament, anterior sternoklavikular ligament, interklavikular ligament, kostaklavikular ligament olmak üzere 4 adet ligamentten oluşmaktadır (Çimen, 1996).

Akromioklavikular eklem bağları; inferior akromioklavikular ligament, superior akromioklavikular ligament, korakoakromial ligament, korakoklavikular ligament olmak üzere 4 adet ligamentten oluşmaktadır (Çimen, 1996).



Şekil 2.6. Omuz Kompleksindeki Bağlar (ShoulderDoc, 2017b).

### 2.1.6. Omuz Eklemine Fonksiyonel Biyomekanik

Omuz kompleksindeki eklemler, vücuttaki diğer eklemlerin çok üstünde eklem hareket açıklığı oluşturur. Bu hareket omuz kompleksinde bulunan tüm eklemlerin kontrollü ve senkronize hareketlerine bağlıdır. Omuz eklemine istirahat pozisyonu, kollar vücut yanından sarkıtılmış nötral pozisyonudur. Omuz kompleksindeki istirahat pozisyonu; yaş, postürel alışkanlıklar, meslek, dominant el, kas tonusu gibi faktörlerden dolayı çok değişkendir (Wilk ve ark. 2009). Baş üstü aktivite yapan sporcularda tekrarlı fırlatma döngüleri sebebiyle anormal ve patolojik değişimler gelişebilir.

Omuzda elevasyon erken faz ( $90^\circ$ 'ye kadar olan elevasyon) ve geç faz ( $90^\circ$ - $180^\circ$  arasındaki elevasyon) diye iki faza ayrılabilir (Inman ve ark. 1996; Neumann 2002).

**Erken fazda**  $90^\circ$ 'lik elevasyon hareketinin  $60^\circ$ 'sini glenohumeral eklemdaki elevasyon meydana getirirken  $30^\circ$ 'sini ise skapular yukarı doğru rotasyon meydana getirir. Bu  $30^\circ$ 'lik skapular yukarı doğru rotasyon hareketini ise SK eklemda  $20$ - $25^\circ$ 'lik klavikular elevasyon hareketi ile AK eklemda  $5$ - $10^\circ$ 'lik yukarı doğru rotasyon hareketi oluşturur. Trapez kasının üst parçası ve serratus anterior kasının alt parçası skapulanın yukarı doğru rotasyonunu sağlar (Sarraffian, 1983). Erken fazda ( $0^\circ$ 'dan  $90^\circ$ 'ye kadar olan elevasyonda) deltoid ve tüm rotatör kaslar aktiftir. Deltoid kas aktivitesi  $110^\circ$ 'de, supraspinatus kasının aktivitesi ise  $100^\circ$ 'de maksimuma ulaşır (Hess, 2000). Supraspinatus'un elektronöromiyografi (EMG) aktivitesi değerlendirildiğinde ilk gerilimin bu kasta oluştuğu ve GH eklemi üzerine kompresyon kuvveti oluşturduğu tespit edilmiştir. Ayrıca deltoid kası da elevasyonun başlangıç safhasından itibaren aktivite gösterir. Bu aktivasyon caput humeriye yukarıya doğru çekme kuvveti uygular ve bu çekme kuvveti  $60^\circ$  elevasyonda iken maksimuma ulaşır. Bu yukarıya doğru çekme kuvvetinin antagonisti olan caput humeriye deprese eden kuvveti de subskapularis kası oluşturur. Supraspinatus kası ise elevasyonun ilk  $30^\circ$ 'sinde glenohumeral eklem üzerinde kompresif bir kuvvet oluşturur. Omuz elevasyonun erken fazında subskapularis, infraspinatus ve teres minör kasları stabilizatör olarak görev alırlar (Poppen ve Walker, 1978; Sarraffian, 1983; Charalambous ve Eastwood, 2014).

**Geç fazda**  $60^\circ$ 'lik glenohumeral elevasyon ve  $30^\circ$ 'lik skapulotorasik yukarı doğru rotasyon hareketi gerçekleşir. Skapula yukarı doğru rotasyona giderken,

korakoklavikular ligament gerilir, böylece klavikulada 40° kadar posteriora doğru rotasyon hareketi gerçekleşir. SK ekleminde 5°'lik klavikular elevasyon, AK ekleminde 20-25°'lik yukarı doğru rotasyon meydana gelir. Geç fazda üst ve alt trapez ve serratus anteriorun alt parçası skapulunun yukarı doğru rotasyonu sağlamakla görevlidir. Skapulunun aşağı doğru rotasyon hareketinden temel olarak sorumlu olan kas ise trapezin orta parçasıdır (McClure ve ark. 2001; Ebaugh ve Spinelli, 2010; Borstad ve Ludewig, 2002; Bagg ve Forrest, 1988). 0°'den 90°'ye kadar olan elevasyonda deltoid ve tüm rotatör manşet kasları aktiftir. Deltoid kasının EMG aktivasyonu 110°'de tepe noktasına ulaşır ve bu noktada plato yapar. Subskapularis kasının alt liflerinin EMG aktivasyonu 90°'de tepe noktasına ulaşırken 130° elevasyondan sonra azalır. Supraspinatus kasının EMG aktivitesi 100° elevasyonda tepe noktasına ulaşır ve bu açıdan sonra hızla azalmaya başlar (Hess, 2000; Kadaba ve ark. 1992; Sarrafian 1983).

Literatürde daha çok elevasyonun kaldırma fazıyla alakalı biyomekanik tartışmalar mevcut iken az sayıda da olsa elevasyonun indirme fazıyla alakalı çalışmalar mevcuttur (McClure ve ark. 2001; Ebaugh ve Spinelli, 2010; Borstad ve Ludewig, 2002). Elevasyonun indirme fazı ile kaldırma fazı arasında benzer hareket paterni gözlenirken hareket açıklığında 5°'den küçük farklılıklar tespit edilmiştir (McClure ve ark. 2001; Borstad ve Ludewig, 2002). Aynı zamanda, omuz ağrısı olan kişilerde elevasyonun indirme fazının daha ağırlı ve SD'nin daha belirgin gözlendiği faz olduğu tespit edilmiştir (Kibler ve McMullen, 2003).

### **Skapulohumeral Ritm**

Omuz kompleksinde yer alan GH, ST, AK, SK eklemlerinin meydana getirdiği koordineli omuz hareketlerini Codman 'skapulohumeral ritim' olarak tanımlamıştır. Skapulohumeral ritim açık zincir mekanizması ile kapalı zincir mekanizması arasında var olan ilişkiyi açıklamaktadır.

**Açık Zincir Mekanizması:** Skapula ve humerusta meydana gelen GH eklemin görev aldığı mekanizmadır.

**Kapalı Zincir Mekanizması:** Skapula, klavikula ve toraksta meydana gelen SK, AK ve ST eklemlerin görev aldığı mekanizmadır (Borsa ve Timmons, 2003; Kibler ve McMullen, 2003; Myers ve Laudner, 2005; Wang ve Cochrane, 2001; Burhart ve Morgan, 2003; Kibler ve ark. 2002).

Inman ve arkadaşları (Inman ve ark. 1996) yaptıkları çalışmada 180°'lik elevasyon hareketinde toplamda 120° glenohumeral abduksiyon ve 60° skapular yukarı doğru rotasyon görüldüğünü tespit edip GH eklem ile ST eklem arasında 2:1 oranını bulmuşlardır. Bu oran her 2°'lik GH harekete 1°'lik ST hareketin gerçekleştiği anlamına gelir.

Skapulohumeral ritim için tanımladıkları bu 2:1 oranı ile alakalı birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda 2:1 oranının değişiklik gösterebileceği görülmüştür. Bu çalışmalara örnek olarak ise Saha'ya göre (1961) 2.3:1, Freedman ve Munro'ya göre (1966) 3:2, Doody'e göre (1970) 1.74:1, McClure ve arkadaşlarına göre (2001) 1.7:1 oranı bulunmuştur. Tüm bu diğer çalışmalara rağmen GH ve ST eklem arasındaki ilişki çoğunlukla 120° ve 60° değerleri ile 2:1 oranında kabul edilir.

Omuz biyomekaniğinde gelişen herhangi bir değişiklik beraberinde birçok yaralanmaya yol açabilmektedir. Bu açıdan skapulanın rolü çok büyüktür. Omuzun normal fonksiyonunun gerçekleşmesi için düzgün skapular hareket ve stabilite kritik önem taşır.

Tekrarlı baş üstü aktiviteler sırasında skapulohumeral ritmin korunması için skapular kaslarda yeterli enduransa ek olarak kaslar arasındaki dengenin de sağlanması gerekmektedir (Cools ve ark. 2007).

## **2.2. Skapular Diskinezi**

Skapular diskinezi; dinlenme halindeki skapulanın almış olduğu anormal pozisyon ya da üst ekstremitenin hareketiyle birlikte görülen anormal skapular hareketler ve bunlara bağlı olarak skapulohumeral ritmin bozulması ile karakterize olan bir durumdur (Frymoyer ve ark. 1997). Skapular diskinezi skapulanın hareketlerinin fonksiyonel olmadığını tanımlayan bir terimdir. Skapula hareketlerinin fonksiyonel olmaması durumunu birçok uzman; anormal skapular statik pozisyon ve/veya medial kenar belirginliği ile karakterize skapular hareket, alt açı belirginliği ve/veya erken skapular elevasyon, üst kenar belirginliği, ani aşağı doğru rotasyon gibi farklı şekillerde değerlendirmiştir (Kibler ve Sciascia, 2010; Urdanete ve Smela, 2008; Weinstein ve Buckwalter, 2009).

Anormal skapular pozisyonlardan en yaygın bilineni olan skapular kanatlaşma (skapular winging) medial kenarın belirginleşmesiyle karakterizedir. Skapular



kanatlaşmanın gelişmesine sebep olan temel faktör torasikus longus sinirinin paralizisi ve/veya skapular kas zayıflıklarıdır. Bu durum baş üstü aktivite yapan bireylerde veya çeşitli omuz patolojilerinde gözlemlenebilmektedir. Skapular kanatlaşma sonucunda kas kuvvet kaybı, üst ekstremitte hareket kısıtlılığı, ağrı gibi semptomlar gelişebilmektedir (Urdaneta ve Smela, 2008; Martin ve Fish, 2008).

Skapular diskinezinin oluşumuna neden olan birçok faktör bulunmaktadır. Kas zayıflığı- gerginliği, kas hareket paternlerindeki değişimler, skapulotorasik kaslardaki nöromusküler defisitler, çevre dokuların elastikiyet kaybı ve sinir problemleri gibi temel faktörler skapular diskinezinin gelişmesine sebep olmaktadır (Ludewing ve Cook, 2000; Borstad ve ark. 2007; Kibler ve McMullen, 2003; Kibler ve Sciascia, 2010).

Normal fonksiyona sahip bir omuzda elevasyon sırasında skapulada yukarı doğru rotasyon, posterior tilt ve eksternal rotasyon hareketleri meydana gelmektedir. Çeşitli omuz patolojilerinde bu hareket paterninin etkilendiği gösteren çalışmalar bulunmaktadır. İmpingement ve donuk omuzda dinlenim halinde skapula normal görünümde iken kol elevasyonu ile birlikte yukarı doğru rotasyon, posterior tilt ve eksternal rotasyonun azaldığı tespit edilmiştir (Ludewing ve Reynolds, 2009; Struyf ve ark. 2011).

Literatürde akromioklavikular ayrılma (Urdaneta ve Smela, 2008), sıkışma (Hebert ve ark.2002; Warner ve ark. 1992; McClure ve ark. 2006), çok yönlü instabilite (Ludewing ve Cook, 2000) gibi birçok omuz yaralanmasında skapular hareket ve pozisyon ile ilgili bozukluklar tespit edilmiştir.

Skapular diskinezinin insidansı glenohumeral instabilitede %64, rotator manşet kas problemlerinde %68, sıkışma sendromunda %100 olarak tespit edilmiştir. (Warner ve ark. 1992; Yüksel, 2014; Ogston ve Ludewig, 2007).

SD basketbol, voleybol, hentbol gibi baş üstü aktivite sporlarında sıklıkla gelişmektedir. Omuz ekleminde sık tekrarlı baş üstü aktivite kullanımı, müsabaka ya da antrenman sırasında meydana gelen direkt travmalar, omuzun diğer yapılarında meydana gelen yaralanmalar, kas zorlanmaları, overuse nedeniyle oluşan yorgunluk gibi nedenlerden dolayı SD baş üstü aktivite sporlarında sıklıkla gelişebilmektedir (Gumina ve ark. 2009).

Literatürde SD'nin görsel dinamik sınıflandırılması için üç temel çalışma bulunmaktadır (Rossi ve ark. 2017; Miachira ve ark. 2014). Kibler ve arkadaşları (2002) skapulanın üç boyutlu hareketinin spesifik kinematiğine dayanarak tip1, tip2, tip3, tip4 şeklinde sınıflandırma yaparken, Uhl ve arkadaşları (2009) gerçekleştirdiği çalışmada Kibler ve arkadaşları tarafından önerilen tüm skapular asimetri modelleri için "Evet", simetrik skapular hareket için "Hayır" şeklinde sınıflandırma yapmıştır. McClure ve arkadaşlarının (2009) yaptıkları başka çalışmada ise skapuladaki anormal hareketlerin şiddetine bağlı olarak 'bariz, belirsiz ve normal' şeklinde sınıflandırma yapmıştır.

Anormal skapular pozisyon ve kinematik, fonksiyonel kinetik zincirin kırılmasına sebebiyet vererek yaralanma riskine yol açabilmektedir (Cools ve ark. 2014). Bu açıdan skapular değerlendirme; skapula fonksiyonel bozukluğunun varlığını veya yokluğunu belirlemede, dinlenim halindeki değişmiş skapula konumunu belirlemede ve sıkışma belirtilerinin saptanmasında büyük önem ifade etmektedir (Kibler ve Sciascia, 2010).

### **2.2.1. Skapular Diskinezinin Değerlendirilmesi**

Birçok belirti ile alakalı olabilen ve birden çok faktöre bağlı olarak gelişebilen skapular diskinezi literatürde bulunan birçok yöntem ile değerlendirilebilmektedir. Skapular diskinezinin gözlemsel değerlendirilmesi, Skapular yardım testi (SYT), skapular retraksiyon testi (SRT), skapular diskinezi semptom değişim testleri, skapular repozisyon testi ve 3 boyutlu elektromanyetik hareket analizi bu yöntemlerden bazılarıdır. Pektoralis minör kas kısalığı, posterior kapsül kısalığı, kas kuvvet ölçümleri ve postür analizi de değerlendirme sırasında dahil edilmesi gereken önemli unsurlar arasında yer alır (Kibler ve ark. 2021; Kibler ve Sciascia, 2010; Ozunlu ve ark. 2011; Ansari, 2008; McClure ve ark 2009).

### **Skapular Diskinezinin Gözlemsel Değerlendirilmesi**

Çift taraflı omuz elevasyonu ve abdüksiyonu hareketi esnasında sırtı çıplak olan bireyin arkadan gözlemlenmesiyle yapılan değerlendirme yöntemidir. Olgudan çift taraflı tekrarlı omuz elevasyonu yapması ve indirmesi istenmektedir. Hareket sırasında skapular kanatlaşmanın veya skapular diskinezinin olup olmadığına bakılır (Uhl ve Sciascia, 2009; Kibler ve ark. 2009; Tokish ve ark. 2004).

### **Skapular Yardım Testi**

Skapular Yardım Testi omuz problemi yaşayan kişilerde SD ile alakalı bilgi edinmemizi sağlayan düzeltici bir manevra yöntemidir. Bu test skapular diskineziyi değerlendirirken aynı zamanda rotatör manşet kaslarında olabilecek sıkışma sendromlarını da değerlendirir (Kibler ve Sciascia, 2010). Aktif omuz fleksiyonu sırasında araştırmacı skapulaya yukarıya doğru rotasyon hareketi ile destek olur. Bu destek neticesinde hareket arkında artış olursa veya ağrı azalırsa testin sonucu pozitif kabul edilir (Kibler ve ark. 2013; Kibler ve Sciascia, 2016).

### **Skapular Retraksiyon Testi**

Skapular Retraksiyon Testi omuz problemi yaşayan kişilerde SD ile alakalı bilgi edinmemizi sağlayan düzeltici bir manevra yöntemidir. Bu test ayrıca supraspinatus kasının kuvveti hakkında fikir verebilen dinamik “labral shear” testi ile birlikte labral yaralanmaları değerlendiren bir test yöntemidir. Bireyin skapulası klinisyen tarafından retraksiyon pozisyonunda stabilize edilir. Skapula retraksiyon pozisyonunda iken labral yaralanma ya da internal impingement kaynaklı semptomlarda bir azalma olursa testin sonucu pozitif olarak kabul edilir (Kibler ve Sciascia, 2010).

### **Skapular Diskinezi Semptom Değişim Testleri**

Skapula fonksiyonlarının normal olmadığı bireylerde omuz hareketi esnasında hareket limitasyonundaki ve ağrı semptomlarındaki değişiklikleri değerlendirir (Kibler ve ark. 2009).

### **Skapular Repozisyon Testi**

Kişiden omuz elevasyonu yapması istenir bu esnada araştırmacı tarafından skapula posterior tilt ve dış rotasyon pozisyonunda sabitlenir. Bu sırada kişinin ağrısında bir azalma ve kuvvetinde bir artma olursa testin sonucu pozitif olur (Uhl ve Sciascia, 2009).

### **Lateral Skapular Kayma Testi**

LSKT, kolun koronal düzlemde 0, 45 ve 90 derecelik abdüksiyon pozisyonlarındayken skapulanın pozisyonunu belirleyip değerlendirme yapabilmek için kullanılır.

LSKT’nde skapular diskinezinin değerlendirilmesi bireyler ayakta ve 3 farklı kol pozisyonunda iken yapılır.

1. Pozisyon: Kollar vücut yanında sarkıtılmış nötral pozisyon (0° abdüksiyon)
2. Poziston: Eller belde baş parmaklar arkaya bakacak şekildeki pozisyon (45° abdüksiyon)
3. Pozisyon: Omuz bilateral abdüksiyonda ve kollar maksimum internal rotasyonda (90° abdüksiyon)

Skapular pozisyon değerlendirmesi bu üç farklı pozisyonda skapulanın alt açısı ile torasik vertebraların spinöz çıkıntıları arasındaki mesafenin bilateral olarak ölçülmesiyle yapılır. Bilateral skapular 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 (Odom ve ark. 2001).

LSKT'i sporcuların skapular diskinezilerini değerlendirebileceğimiz klinik olarak kullanılabilirliği yüksek ve test- tekrar test güvenilirliği 0,84 ile 0,88 arasında, ölçümcüler arası güvenilirliği ise 0,77 ile 0,85 arasında değişebilen bir test yöntemidir (Ozunlu ve ark. 2011; Shadmehr ve ark. 2010).

### **3 Boyutlu Elektromanyetik Hareket Analizi**

Omuz fonksiyonlarının normal bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için skapula kordineli bir biçimde çalışmalıdır. Kolların elevasyonu sırasında normal skapular hareket yukarı rotasyon, posterior tilt ve dışa rotasyon şeklinde 3 boyutlu olarak gerçekleşir. Bu yöntem skapulanın hareketlerini değerlendirirken girişimsel olmayan uygun kinematik değerlendirme fırsatı sunmaktadır (Seitz ve ark. 2012a; Seitz ve ark. 2012b; McClure ve ark. 2009; Tate ve ark. 2009).

### **Postür Analizi**

Omuz ve skapula fonksiyonları bozuk olan bireylerin boyun, omuz ve torasik bölgelerinin anormal postürü biyomekaniksel açıdan önem ifade etmektedir. Postürü objektif bir şekilde değerlendirebilmek için postür analizi dışında, simetrografi ve bilgisayar destekli yöntemler ile de postür analizi yapılabilmektedir (Uhl ve Sciascia, 2009; Juul-Kristensen ve ark. 2001; Bosso ve Golias, 2012).

### **Pectoralis Minor Kas Kısaldığı**

Pectoralis minor kasında gelişebilecek bir kısalık biyomekaniksel açıdan skapulanın disfonksiyonuna sebep olabilmektedir. Pectoralis minör kasının kısalığı; istirahat

pozisyonunda iken pectoralis minör kasının uzunluğunun optimal boyunda olmaması durumudur (Kibler ve ark. 2009).

### **Posterior Kapsül Kısalığı**

Posterior kapsül kısalığı skapulanın protraksiyonuna ve diskinezinin gelişmesine neden olmaktadır. Posterior kapsülün kısalığı, GH eklemin internal rotasyon veya horizontal addüksiyon hareketlerinin temel kısıtlayıcıları arasında yer alır (Uhl ve Sciascia, 2009; Maenhout ve ark. 2012; Thomas ve ark. 2010; Borich ve ark. 2006).

## **2.3. Baş Üstü Aktiviteler**

### **2.3.1. Voleybol**

Voleybol, file ile ikiye bölünmüş 18x9 m ölçülerindeki saha içerisinde, altışarlı iki takım arasında oynan rakip ile temasın olmadığı bir spor dalıdır (Korkmaz, 2003). Voleybolda file yüksekliği kadınlarda 2.24 metre iken erkeklerde 2.43 metre olup filenin genişliği ise 1 metre'dir (Fröhner, 1998). Oyunun amacı topu filenin üstünden en fazla 3 pas yaparak rakip sahaya göndermek ve topun rakip sahada yerle temasını sağlamaktır (Neville, 1990). Bir voleybol müsabakası bir takımın 3 set kazanmasıyla tamamlanır. En az 2 sayı fark ile 25 sayıya ulaşan ilk takım setin galibi olur. Her iki takımda da ikişer set kazanması halinde bu sefer 15 sayıya biten final seti oynanır. Bu sebeplerden dolayı voleybol müsabakalarının süresi değişkenlik göstermektedir (de Volleyball, 2014).

#### **2.3.1.1. Voleybol Sporundaki Yaralanmalar**

Ani ve yüksek güç ihtiyacı barındıran teknik yapısından dolayı voleybolda yaralanmalarla sıklıkla karşılaşılmaktadır (Uluöz, 2007). Reeser ve ark.'nın voleybolcular üzerinde yapmış olduğu bir çalışmaya göre (2006) voleyboldaki yaralanmaların en çok sporcu yere düştüğü anda, top ile temas halindeyken, diğer sporcu ile çarpıştığında, file ve direğe temastan veya sıçrama sebebiyle meydana geldiğini belirlemişlerdir. Akut yaralanmalar genellikle topa vuruş veya topu bloklama sırasında meydana gelirken kronik yaralanmalar ise yanlış tekniğin aşırı kullanımına bağlı olarak meydana gelmektedir. Sporcularda akut alt ekstremitte yaralanmaları ve sık kullanıma bağlı olarak kronik üst ekstremitte yaralanmaları daha sık görülmektedir. (Stone, 2001). Sporcuların müsabaka içerisindeki görevleri ve pozisyonlarına göre

sahada kullandıkları fonksiyonel hareketler değişmektedir. Bu sebepten dolayı sporcuların yaralanma çeşitleri de pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir (Eerkes 2012).

### **2.3.2. Basketbol**

Basketbol fiziksel, psikolojik, fizyolojik teknik-taktik ve biyomotorik özellikleri yüksek olan bir spor dalıdır (Alemdaroğlu, 2012; Matavulj ve ark. 2001). Basketbol müsabakası beşerli iki takım arasında gerçekleşmektedir. Oyunun temel amacı mevcut kurallar çerçevesinde topu olabildiği kadar rakip takımın çemberine sokarak sayı kazanmak ve rakip takımın hücumlarını, sayı atmalarını iyi bir defans ile engellemeye çalışmaktır (Delextratend ve Cohen, 2009; Pamuk ve ark. 2008).

Sporcuların saha içerisinde çeşitli görev ve pozisyonları bulunmaktadır. Guard'ın oyun içindeki görevi müsabaka esnasında takım arkadaşlarına pozisyon yaratıp takım içi organizasyonu sağlamaktır (Sevim, 1997). Forvet oyuncularının oyun içerisindeki görev müsabaka esnasında sayı atarak oyun kuruculara, ribaund alarak takım arkadaşlarına destek vermektir (Bavlı, 2008). Pivot oyuncularının oyun içerisindeki görevi ise uzun boyları sayesinde pota altında blok müdahaleleri yaparak takıma katkı sağlamaktır (Orakoğlu ve ark. 2021).

Basketbol müsabakalarının oynanacağı saha ölçüleri 28x15 m olarak esas alınmıştır. Müsabaka, orta saha çizgisinde iki takımda birer oyuncu arasında havaya atılan top atışı ile başlar (TBF, 2021). Hava atışına çıkan oyuncular, topu alarak kendi takımına kazandırmayı hedefler. Topu elde eden takım hücumunu 24 saniyede sonlandırması gerekmektedir. Çember 3.05 metre yüksekliğinde bulunmakta olup çember içerisinde geçen top; sahadaki üç sayı çizgisinin içinden atılmışsa 2 sayı, dışından atılmışsa 3 sayı olarak, serbest atışlar ise 1 sayı olarak kaydedilmektedir. Eğer topu kendi sahasında elde etmişse kendi yarı sahasını 8 saniyede terk ederek 24 saniyede hücumunu sonlandırmalıdır. Dört periyottan oluşan maçlar onar dakika sürmektedir. Dördüncü periyodun sonunda beraberlik olursa beş dakikalık uzatma periyodu oynanır (Güneş, 2002; Gürses, 2011; Salman ve Saygın, 2021).

#### **2.3.2.1. Basketbol Sporundaki Yaralanmalar**

Ani ve yüksek güç ihtiyacı barındıran teknik yapısından dolayı basketbolda yaralanmalarla sıklıkla karşılaşmaktadır. Bavlı ve Kozanoğlu'nun adolesan dönem

basketbolcular üzerinde yaptıkları bir çalışmaya göre (2008) sporcuların %70,7'sinin daha önce yaralanma geçirdiğini, %29,3 'ünün ise daha önce yaralanma geçirmediği tespit edilmiştir. Ayrıca basketbolcuların en çok ayak bölgesinden (%72,4) yaralanma geçirdiği, yaralanma türünün en çok (%67,2) burkulma olduğu, yaralanmanın en fazla (%62,1) müsabaka esnasında olduğu, yaralanma sebebinin en fazla (%55,6) rakibin faul yapması sonucu oluştuğunu tespit etmişlerdir.

McKay ve ark.'nın yapmış olduğu başka bir çalışmaya göre (2001) ayak bileği burkulmasının basketbolda en çok görülen yaralanma olduğunu ve bu yaralanmanın spor ayakkabısı ya da kuvvet eksikliğinden kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Oğuz'un basketbolcuların yaralanma nedeniyle alakalı yaptığı bir çalışmaya göre (1989) ise aşırı yüklenme, hazırlık döneminde yetersiz antrenman, oyun zemini, spor ayakkabısı gibi nedenler yaralanmalara yol açtığını belirlemiştir.

### **2.3.3. Hentbol**

Hentbol, 20x40 m saha ölçüleri üzerinde, otuzar dakikalık iki devre halinde oynanan bir spor dalıdır. Her takım 3 oyun kurucu, 2 kanat oyuncusu, bir pivot ve bir kaleci olmak üzere toplamda 7 oyuncu ile sahaya çıkar. Kale 2 m yüksekliğinde ve 3 m genişliğinde olup önünde ayrılan 6 metrelik gol alanı bölgesi ile oyun alanının iki ucunda bulunur. Oyuncuların amacı kendi kalesini hücumlardan korumak ve rakip takım kalesine topu atmaktır. Hentbolda top elle oynanmaktadır. Top deriden üretilir ve kadınlar için topun ağırlığı 325 gram, erkekler için ise 375 gram'dır. Oyuncular topu sektirerek ilerleyebilir ancak top oyuncuların ellerinde iken maksimum 3 adım atabilirler. 9 metre kuralı ya da serbest atış çizgisi minör fauller için kullanılırken 7 metre ya da penaltı noktası futbolda olduğu gibi penaltı atışı için kullanılır (Kelly ve Terry, 2001).

#### **2.3.3.1. Hentbol Sporundaki Yaralanmalar**

Topla oynanan diğer takım sporlarında olduğu gibi, hentbolda da yaralanmalar ile sıklıkla karşılaşmaktadır. Hentbol hızlı, patlayıcı bir spor dalı olduğu için ve sporcular arasında sıklıkla yüksek şiddetli temas barındırdığı için birçok yaralanma meydana gelebilmektedir. (Langevoort ve ark. 2007; Tsıgılıs ve Hatzımanouıl, 2005; Laver ve Myklebust 2015).

Giroto ve ark.'nın Brezilyalı elit hentbol oyuncularını üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada (2015) ise bir sezon içerisinde 339 hentbol sporcusunun 201'inde 312 adet yaralanma tespit etmiştir.

Moller ve ark. yaptıkları çalışmada 517 sporcuda 448 adet yaralanma saptamışlardır. Üst düzey hentbol sporcularında 1000 ma saati başına 23.5 adet yaralanma bildirilmiştir. Bu yaralanmaların %37'si (overuse) yaralanma iken, %63'ü travmatik yaralanma olarak tespit etmişlerdir (Moller ve ark. 2012).

## **2.4. Fonksiyonel Hareket Analizi**

Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS) sporcuların fonksiyonel hareketlerinin kalitesini değerlendirerek hareketlerdeki kısıtlılık ve asimetrielerin tespit edilmesi sağlayan biyomekaniksel bir tarama ve değerlendirme sistemidir (Chorba ve ark. 2010). FMS temel fonksiyonel hareket kalıplarında mevcut olan asimetri ve zayıf bağlantıların tanımlanması dolayısıyla olası yaralanmaların önceden tahmin edilebilmesi için kullanılan bir test bataryasıdır (Cook, 2003). Bu sistem ucuz, taşınabilir, girişimsel olmayan ve temel fiziksel hareketlerin uygulanmasına imkân veren güvenilir bir tarama sistemidir (Perry ve Koehle, 2012; Minick ve ark. 2010).

Sporcularda kas kuvveti, esneklik, hareket açıklığı, koordinasyon, denge ve propriyosepsiyonunu değerlendirmek için kullanılan FMS 7 temel hareketten oluşur (Cook ve ark. 2010). Fonksiyonel hareket analizi bu yedi temel hareketi belirli kriterlere göre puanlanma esasına dayanan bir yöntemdir (Chorba ve ark. 2010, Arslan ve ark. 2017).

### **2.4.1. Fonksiyonel Hareket Analizinin Değerlendirilmesi**

FMS, insan hareketinde temel oluşturan yedi farklı hareket paterninin belirli kriterlere göre puanlanmasını esas alan bir değerlendirme yöntemidir (Arslan ve ark. 2017). Her bir hareket paterni 0-3 arasında puanlanır ve yedi hareket paterninin puanı toplanarak toplanarak toplam puan elde edilir. Sporcu hareketi tam şekilde, kompensasyon mekanizması devreye girmeden yaparsa 3 puan verilir. Sporcu hareketi tamamlamasına rağmen kompensasyon mekanizması ile yapması durumunda 2 puan verilir. Sporcu hareketi gerekleştiremediyse ya da hareket için gerekli olan pozisyonu alamadıysa 1 puan verilir. Sporcu hareketin herhangi bir noktasında ağrı hissetmesi durumunda ise 0 puan verilmektedir. Yüksek puan hareket kalitesinin iyi olduğunu



gösterir. Testin içinde bulunan 7 temel hareketten ikisi (derin çömelme, gövde stabilite sınavı) tek taraflı değerlendirilirken diğer 5 temel hareket ise (yüksek adımlama, tek çizgide çömelme, omuz mobilitesi, aktif düz bacak kaldırma, rotasyon stabilitesi) sağ-sol olmak üzere çift taraflı olarak değerlendirilir. Çift taraflı olarak değerlendirilen hareketlerden düşük puanlı olanı skor olarak kaydedilir (Cook ve ark. 2006a; Cook ve ark. 2006b; Cook ve ark. 2010).

Yapılan araştırmalarda FMS yönteminin test-tekrar test ve kullanıcılar arası güvenilirliği yüksek bulunmuştur (Koehle ve ark. 2016; Bonazza ve ark. 2017; Bardenett ve ark. 2015).

Testteki 7 temel hareket sırasıyla:

1. Derin çömelme
2. Yüksek adımlama
3. Tek çizgide çömelme
4. Omuz mobilitesi
5. Aktif düz bacak kaldırma
6. Gövde stabilite sınavı
7. Rotasyon stabilitesi'dir (Cook ve ark. 2006a).

**1) Derin Çömelme (Deep Squat):** Çömelme çoğu atletik aktivite için ihtiyaç duyulan bir harekettir. Temel olarak kalça, diz ve ayak bileğinin bilateral, simetrik ve fonksiyonel mobilitesini ve stabilitesini değerlendirmek için kullanılır. Sporcu ayaklarını omuz genişliğinde açar ve ayaklarını sagittal düzlemde hizalayarak başlangıç pozisyonuna gelir. Sporcudan her iki omuz 180°, her iki dirsek 90° fleksiyon pozisyonunda iken sopayı kavraması ve omuz fleksiyonu, abdüksyonu ve dirsek ekstansiyonuyla birlikte sopayı kaldırması istenir. Daha sonra sporcudan bu pozisyonda iken gövde dik ve topukları yerde olacak şekilde en alçak squat pozisyonuna gelmesi istenir. Bir saniye kadar bu pozisyonda kaldıktan sonra sporcudan başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istenir. Hareket kalitesine ve ağrı durumuna göre 0-3 arası puan verilir.

3 puan için: Topukları yerde kalmalı, gövde tibia ile paralel veya vertikal olmalı, hareketi FMS tahtası kullanılmadan yapılmalı, dizler ayakların üzerinde hizalanmalı, diz eklemine herhangi bir varus ya da valgus hareketi olmamalıdır.

2 puan için: Hareketi FMS tahtasını kullanarak tamamlayabilirse iki puan verilir.

1 puan için: Hareketi FMS tahtasında dahi tamamlayamazsa bir puan verilir.

0 puan için: Hareket sırasında herhangi bir ağrı gelişirse sıfır puan verilir (Cook ve ark. 2014a).

**2) Yüksek Adımlama (Hurdle Step):** Yüksek adımlama hareketi adım atma sırasında gövde ile kalça arasındaki stabilite ve koordinasyonun yanı sıra tek bacak duruş yeteneği de gerektirir. Adımlama esnasında gelişebilen kompensasyon ve asimetrisi gösterir. Bu testte kalça, diz ve ayak bileği hareketlerinin yanı sıra pelvik kontrol ve gövde (core) stabilizasyonu da değerlendirilir. Sporcudan ayakları birbiriyle bitişik halde ve ayak parmakları engelin tabanına değecek şekilde başlangıç pozisyonuna gelmesi istenir. Teste başlamadan önce sporcunun tibia uzunluğu ölçülür ve bu ölçülen mesafeye göre iki ucu halkalı lastik ip yardımıyla engelin yüksekliği ayarlanır. Sopa, posterior servikal bölgede horizontal olarak her iki taraftan tutulur. Sporcudan dik duruşunu muhafaza ederek yüksek adımlama ile engelin üzerinden geçmesi ve topuklarını zemine değdirmesi istenir. Daha sonra da hareket eden bacağın başlangıç pozisyonuna aynı şekilde geri dönmesi istenir.

3 puan için: Kalça, diz ve ayak bilekleri sagittal düzlemde aynı hizada kalmalı, lumbal omurgada minimum veya hiç hareket olmamalı, sopa ve engel paralel kalmalıdır.

2 puan için: Kalça, diz ve ayak bilekleri arasında uyum olmaz ise sopa ve engelin paralelliği bozulursa iki puan verilir.

1 puan için: Hareket sırasında engel ile bir temas olursa ya da bir denge kaybı fark edilirse bir puan verilir.

0 puan için: Hareket sırasında herhangi bir ağrı varlığında sıfır puan verilir (Cook ve ark. 2014a).

**3) Tek Çizgide Çömelleme (In-line Lunge):** Tek çizgide çömelleme, dar destekli taban aracılığıyla alt ekstremiteleri makas stili pozisyona yerleştiren gövde ve ekstremiteleri rotasyona karşı direnmesini sağlayan bir harekettir. Hareketi başlatmada yeterli stabilite gerektirir iken hareketi devam ettirmede de pelvis ve gövdenin dinamik

kontrolünün sağlanması gerekir. Bu temel hareket; kalça-ayak bileği hareketliliğini ve stabilitesini değerlendirirken aynı zamanda kuadriseps esnekliğini ve üst-alt ekstremitelerinin resiprokal hareketlerini de değerlendirir. Sporcunun tibia uzunluğu ölçülerek adım cetvelinde belirlenir. Sporcudan değerlendirilmeyen taraf alt ekstremitte parmaklarını kitteki başlangıç çizgisine yerleştirmesi istenir. Değerlendirilen taraf alt ekstremitenin topuğu kitte tibia uzunluğunu ifade eden birimde olacak şekilde pozisyonlanır. Sopa sporcunun posteriorunda iken baş, torasik omurga ve sakrumuna temas edecek şekilde yerleştirilir. Değerlendirilen alt ekstremitenin kontralateral üst ekstremitesi servikal omurga seviyesinde diğer üst ekstremitte lomber omurga seviyesinde olacak şekilde sopanın kavranması istenir. Sporcudan vertikal pozisyonunu koruyarak arkadaki dizi kite degecek seviyeye kadar alçalması ve tekrar başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istenir.

3 puan için: Sopa vertikal halde omurga ile teması kesilmeden kalmalı, arkadaki diz kite temas etmeli ve gövde hareketliliğinin olmaması gerekmektedir.

2 puan için: Soplanın omurga ile teması kesilmesi halinde ve dikey kalmaması durumunda, arkadaki dizin kit ile teması olmaması halinde iki puan verilir.

1 puan için: Hareket esnasında sporcu denge kaybı yaşarsa bir puan verilir.

0 puan için: Hareket esnasında herhangi bir ağrı varlığında sıfır puan verilir (Cook ve ark. 2014a).

#### **4) Omuz Mobilitesi (Shoulder Mobility):**

Omuz mobilitesi; bir ekstremitenin omuz iç rotasyonunu ile addüksiyonunu, diğer ekstremitenin ise omuz dış rotasyonunu ile abduksiyonunu değerlendirir. Bu hareket normal skapular hareketlilik ve torasik omurga uzanımı gerektirir. İlk olarak sporcunun el uzunluğu distal el bileği çizgisinden orta parmak ucuna kadar ölçülerek belirlenir. Daha sonra sporcudan başparmağı yumruğun içinde olacak şekilde her iki eliyle yumruk yapması istenir. Bir yumruğu ile posterior servikal bölgesine, diğeri ile posterior lomber bölgesine uzanarak, bir ekstremitesi ile olabildiğince maksimal omuz abduksiyon ve eksternal rotasyonu diğeriyle de olabildiğince maksimal adduksiyon ve internal rotasyon yapması istenir. Hareket sırasında ekstremite son pozisyonu aldıktan sonra sporcunun iki yumruğu arasındaki en yakın mesafe ölçülür.

3 puan için: İki yumruk arasındaki mesafe bir el uzunluğundan kısa olması halinde üç puan verilir.

2 puan için: İki yumruk arasındaki mesafe bir el uzunluğu ile bir buçuk el uzunluğu arasındaki bir mesafe ise iki puan verilir.

1 puan için: İki yumruk arasındaki mesafe bir buçuk el uzunluğundan fazla bir mesafe ise bir puan verilir.

0 puan için: Hareket tamamlandıktan sonra harekete özel ağrı provoke testi (impingement kontrol testi) yapılarak ağrı sorgulanır. Sporcu ağrı hissetmesi durumunda sıfır puan verilir (Cook ve ark. 2014b).

**5) Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise):** Bu hareket gövde stabilitesi korunurken alt ekstremitayı gövdeden ayırma yeteneğini test eder. Bu test ayrıca gluteus maksimus-iliotibial bant kompleksi ve hamstring kaslarının fleksiyon, iliopsoas ve anterior pelvik yapının ekstansiyon hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır. Sporcu her iki popliteal fossa'sı kite degecek şekilde sırtüstü anatomik pozisyonda yatırılır. Sporcunun spina iliaca anterior süperior (SİAS) ve diz eklem çizgisi arasındaki orta nokta belirlenir ve sopa bu konumda yere dik gelecek şekilde yerleştirilir. Sporcudan karşı dizin popliteal bölgesinin kit ile temasını kesmeden değerlendirilen taraf ekstremitasını kaldırabildiği kadar kaldırması istenir.

3 puan için: Kaldırılan taraf lateral malleolun dikey çizgisi sopayı geçerse üç puan verilir.

2 puan için: Kaldırılan taraf lateral malleolun dikey çizgisi sopa ve diz eklemi arasında kalırsa iki puan verilir.

1 puan için: Kaldırılan taraf lateral malleolun dikey çizgisi diz eklem çizgisinin altında kalırsa bir puan verilir.

0 puan için: Hareket sırasında ağrı gelişmesi durumunda sıfır puan verilir (Cook ve ark. 2014b).

#### **6) Gövde Stabilitesi Şınavı (Trunk Stability Push-Up):**

Gövde stabilitesi şınavı kapalı kinetik zincir üst vücut hareketi sırasında ön ve arka düzlemde core bölgesini ve omurgayı stabilize etme yeteneğini değerlendirmektedir. Gövde stabilizasyonun temel gözlemi için kullanılan değerlendirmede amaç omurga ve kalçanın hareketine izin vermeden üst ekstremiteler ile itme hareketini başlatabilmektir. Sporcu ayakları bitişik, elleri omuz genişliğinde açık halde iken yüzüstü pozisyona getirilir. Bu test cinsiyete göre farklı başlangıç kol pozisyonlarına

sahiptir. Dizler tamamen uzatılmış ve ayak bilekleri dorsifleksiyondadır. Sporcu bu pozisyonda vücut bir bütün halinde kalkacak şekilde bir tekrar şınav çekmesi istenir. Üst ekstremitenin pozisyonuna göre puanlama yapılır.

3 puan için: Baş parmaklar erkeklerde alın kadınlarda çene hizasında şınav çekilirse üç puan verilir.

2 puan için: Baş parmaklar erkeklerde çene hizasında kadınlarda klavikula hizasında şınav çekilirse iki puan verilir.

1 puan için: Baş parmaklar erkeklerde çene hizasında kadınlarda klavikula hizasında bir tekrar şınav tamamlanamazsa bir puan verilir.

0 puan için: Sporcuda ağrı gelişmesi durumunda sıfır puan verilir. Hareket tamamlandıktan sonra harekete özel ağrı provoke testi (yarım şınav) yapılarak ağrı sorgulanır (Cook ve ark. 2014b).

#### **7) Rotasyon Stabilitesi (Rotary Stability):**

Rotasyon stabilitesi, üst ve alt ekstremitenin kombine hareketi sırasında pelvik, gövde ve omuz kuşağı stabilitesini birden çok düzlemde değerlendirmektedir. Karmaşık bir hareket olan rotasyon stabilitesi gerekli kas kuvvetine ek olarak nöromusküler koordinasyon da gerektirir. Sporcu FMS kiti üst ve alt ekstremitelerinin arasında olacak şekilde emekleme pozisyonuna getirilir. Sporcu omuz ve kalçalar gövdeye göre 90° fleksiyonda, ayak bilekleri nötralde ve ayak tabanları zemine dik olacak şekilde pozisyonlanır. Harekete başlamadan önce, eller açık, baş parmaklar, dizler ve ayaklar kite temas halinde olması gerekmektedir.

3 puan için: Omuzu fleksiyona getirirken aynı taraf kalça ve dizini ekstansiyona getirmesi, kit üzerinde dirsek ile dizlerini birleştirmesi ve geri açması istendi. Bu hareket paternini yapabilen sporculara 3 puan verilir.

2 puan için: Aynı hareket paternini kontralateral ekstremitelerde gerçekleştirilirse 2 puan verilir.

1 puan için: Aynı hareket paternini kontralateral ekstremitelerde gerçekleştirilirken denge kaybı yaşaması durumunda sporculara 1 puan verilir.

0 puan için: Sporcu herhangi bir ağrı hissetmesi durumunda verilir. Hareket tamamlandıktan sonra harekete özel ağrı provoke testi (otur-uzan) yapılarak ağrı sorgulanır (Cook ve ark. 2014b).

#### **2.4.2. Fonksiyonel Hareket Analizi ile Yaralanma Riski Arasındaki İlişki**

Sporunda meydana gelebilecek olası yaralanmaların tahmin edilerek önlem alınması, sporcuların performans verimliliği açısından oldukça önemlidir (Kiesel ve ark. 2007). Sporun her seviyesinde görev alan sağlık profesyonellerinin yaralanmaları önlemek gibi asli sorumlulukları bulunmaktadır (Cook ve ark. 2014a). Fonksiyonel hareket analizi, sporcularda gelişebilecek olası yaralanmaların tahmin edilmesinde kullanılan bir laboratuvara ya da maliyeti yüksek ekipmanlara ihtiyaç duyulmadan saha içerisinde hızlı ve kolay bir şekilde uygulanan bir tarama ve erken uyarı sistemidir (Kraus ve ark. 2014). Fonksiyonel Hareket Analizi ile sporcular uygun mobilite ve stabiliteye sahip değilse problemin hangi kas, kas grubu veya eklemden kaynaklandığını tespit eder (Cook ve ark. 2014a; Cook ve ark. 2014b). Geleneksel değerlendirme metodları ile kas esnekliği veya kuvvet dengesizlikleri tespit edilemeyebilir ancak belirgin risk faktörü olarak kabul edilen bu bulguları FMS yöntemini kullanarak tespit etmek mümkündür (Kiesel ve ark. 2007). Bu FMS yöntemi sporcuların güç, denge ve kuvvet özelliklerinin geliştirmesine katkıda bulunurken olası yaralanmaların önlenmesi açısından da etkilidir (Liu ve ark. 2012).

Yapılan çalışmalar ile FMS toplam skorunda 14 puan kritik eşik olarak belirlenmiş, bu puanın altındaki skorlar kötü FMS performansı olarak kabul edilmiştir. Yapılan bu çalışmalar ile kritik sınır olan 14 puanın altındaki düşük FMS skoru ile yaralanma riski arasında anlamlı bir ilişki olduğu kanıtlanmıştır. Düşük FMS skoru alan sporcularda yaralanma riskinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Alemany ve ark. 2017; Butler ve ark. 2013; Chorba ve ark. 2010; Kiesel ve ark. 2007; Kiesel ve ark. 2014; Letafatkar ve ark. 2014; Duke ve ark. 2017). Düşük FMS skoru alan sporcularda yaralanma riskinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Güzel ve Kafa 2017; Kiesel ve ark. 2007; Cook ve ark. 2006a; Cook ve ark. 2006b). FMS testi gözlemsel değerlendirmelerle yapılmasına rağmen testin sonuçları bakımından güvenilirlik taşımaktadır (Onate ve ark. 2012; Minick ve ark. 2010).

Bonazza ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmaya göre (2017) FMS toplam skoru 14'ün altında olan bireylerin yaralanma riskinin 2.54 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Mokha ve ark.'nın yapmış olduğu bir çalışmaya göre (2016) ise skoru 1'den düşük FMS alt parametre skoru bulunan ya da asimetrisi olan sporcularda yaralanma riski 2.74 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

Chorba ve ark.'nın yapmış olduğu başka bir çalışmaya göre (2010) ise FMS skorları 14 ya da altında olan sporcuların yaralanma riskinin 4 kat daha fazla olduğu bulunmuştur.

Bu çalışma, baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile yaralanma riski arasındaki ilişkiyi inceleyerek skapular diskinezi gelişen sporcular ile skapular diskinezi gelişmeyen sporcular arasındaki yaralanma risklerini karşılaştırmak amacıyla yapıldı.



## **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

### **3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer**

Çalışmamız Siirt Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda yapıldı. Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Klinik Etik Kurulu'na 29.06.2022 tarihinde onaylandı (Karar No: 2022.06.13) (Ek-1). Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu baş üstü aktivite yapan sporcular tarafından imzalandı (Ek-2).

### **3.2. Çalışmanın Süresi**

Çalışmamız Temmuz 2022- Aralık 2022 tarihleri arasında yapıldı.

### **3.3. Bireyler**

Çalışmamıza 18 basketbolcu, 64 voleybolcu, 14 hentbolcu olmak üzere baş üstü aktivite yapan toplam 96 sporcu gönüllülük esasına göre dahil edildi. Gönüllülük esasına göre dahil ettiğimiz 96 sporcunun tamamı çalışmamızı tamamladı. Baş üstü aktivite yapan tüm sporculardan aydınlatılmış onam formları alındı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri aşağıdaki gibidir;

- 18-35 yaş aralığında olmak
- Lisanslı olarak basketbol, voleybol, hentbol sporlarından birisini yapıyor olmak
- En az 6 aydır basketbol, voleybol, hentbol sporlarından birisini aktif olarak yapıyor olmak
- Vücut kitle indeksi 18,5-25 kg/m<sup>2</sup> aralığında olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak



Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri aşağıdaki gibidir;

- Son 6 ay içerisinde kas-iskelet sistemini ilgilendiren cerrahi operasyon veya sakatlık geçirmiş olmak
- Çalışma dahilinde yapılacak testleri gerçekleştirmeye engel bir durumu olmak
- Kronik sistematik bir hastalığı veya tümöral bir hastalığı olmak

### **3.4. Yöntem**

#### **3.4.1. Demografik Bilgiler ve Fiziksel Özellikler**

Çalışmaya dahil edilen sporcuların adı, soyadı, boyu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, spor branşı, spor yaşı, dominant tarafı, aylık antreman/müsabaka saati bilgileri kaydedildi.

#### **3.4.2. Skapular Diskinezi Değerlendirmesi**

Baş üstü aktivite yapan sporcuların skapular diskinezileri Skapular Yardım Testiyle, Skapular Retraksiyon Testiyle ve Lateral Skapular Kayma Testi ile değerlendirildi.

##### **Skapular Yardım Testi**

Bu testte sporcunun sırtı araştırmacıya dönük olacak şekilde konumlandırıldı. Aktif omuz fleksiyonu sırasında skapulaya yukarı rotasyon hareketi ile desteklendi. Bu destek neticesinde sporcunun hareket arkında artış olduysa veya ağrı azaldıysa testin sonucu pozitif kabul edildi (Kibler ve ark. 2013; Kibler ve Sciascia, 2016).



**Şekil 3.1.** Skapular Yardım Testi (Roche ve ark. 2015)

### **Skapular Retraksiyon Testi**

Bu testte sporcunun sırtı araştırmacıya dönük olacak şekilde konumlandırıldı ve araştırmacı sporcunun yan tarafında pozisyonlandı. Sporcunun skapulası araştırmacı tarafından retraksiyon pozisyonunda stabilize edildi. Sporcunun skapulası retraksiyon pozisyonunda iken labral yaralanma ya da internal impingement kaynaklı semptomlarda bir rahatlama olduysa testin sonucu pozitif olarak kabul edildi (Kibler ve Sciascia, 2010).



**Şekil 3.2.** Skapular Retraksiyon Testi (Roche ve ark. 2015)

### **Lateral Skapular Kayma Testi**

Bu test için sporcunun sırtı araştırmacıya dönük olacak şekilde ayakta konumlandırıldı. Değerlendirme 3 farklı kol pozisyonunda iken yapıldı.

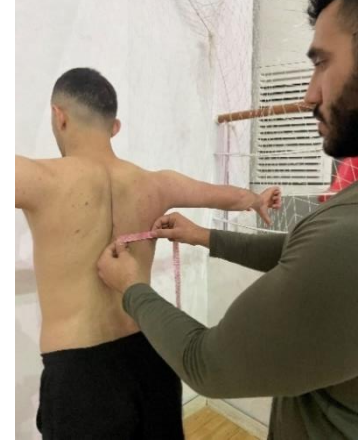
1. Pozisyon: Kollar vücut yanında sarkıtılmış nötral pozisyon (0° abdüksiyon)
2. Pozisyon: Eller belde baş parmaklar arkaya bakacak şekildeki pozisyon (45° abdüksiyon)
3. Pozisyon: Omuz bilateral abdüksiyonda ve kollar maksimum internal rotasyonda (90° abdüksiyon)



LSKT 1. Pozisyon



LSKT 2. Pozisyon



LSKT 3. Pozisyon

### Şekil 3.3. LSKT Pozisyonları

Bu üç farklı pozisyonda skapulanın alt açısı ile 7. torasik vertebranın spinöz çıkıntısı arasındaki mesafe mezura ile bilateral ölçüldü. Bilateral ölçümler sırasında iki taraf arasında 1,5 cm'den büyük farklılık belirlenmesi durumunda SD var olarak kaydedildi (Odom ve ark. 2001).

#### 3.4.3. Fonksiyonel Hareket Analizi Skor Değerlendirmesi

Her bir hareket paterni 0-3 arasında puanlandı ve yedi hareket paterninin puanı toplanarak toplam puan elde edildi. Testin içinde bulunan 7 temel hareketten ikisi (derin çömelme, gövde stabilite sınavı) tek taraflı değerlendirilirken diğer 5 temel hareket ise (yüksek adımlama, tek çizgide çömelme, omuz mobilitesi, aktif düz bacak kaldırma, rotasyon stabilitesi) sağ-sol olmak üzere çift taraflı olarak değerlendirildi. Çift taraflı olarak değerlendirilen hareketlerden düşük puanlı olanı skor olarak kaydedildi (Cook ve ark. 2006a; Cook ve ark. 2006b; Cook ve ark. 2010).

**Derin Çömelme (Deep Squat):** Sporcu ayaklarını omuz genişliğinde açarak ve ayaklarını sagittal düzlemde hizalayarak başlangıç pozisyonuna getirildi. Sporcudan her iki omuz 180°, her iki dirsek 90° fleksiyon pozisyonunda iken sopayı kavraması ve omuz fleksiyonu, abdüksiyonu ve dirsek ekstansiyonuyla birlikte sopayı kaldırması istendi. Daha sonra sporcudan gövde dik ve topukları yerde olacak şekilde en alçak squat pozisyonuna gelmesi istendi. Bir saniye kadar bu pozisyonda kaldıktan sonra sporcudan başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istendi. Hareket kalitesine ve ağrı durumuna göre 0-3 arası puan verildi. Sporcuların topukları yerde, gövdelerinin tibia ile paralel olması durumunda ve dizde varus/ valgus hareketlerinin gelişmemesi

durumunda sporculara 3 puan verildi. Hareketi FMS tahtası kullanarak tamamlayabilen sporculara 2 puan verildi. Hareketi FMS tahtasında dahi tamamlayamayan sporculara ise 1 puan verildi. Hareket sırasında herhangi bir ağrı yaşayan sporculara ise 0 puan verildi (Cook ve ark. 2014a).



Şekil 3.4. Derin Çömelmenin 3 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü



Şekil 3.5. Derin Çömelmenin 2 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü



**Şekil 3.6.** Derin Çömelmenin 1 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü

**Yüksek Adımlama (Hurdle Step):** Sporcudan ayakları birbiriyle bitişik halde ve ayak parmakları engelin tabanına değecek şekilde başlangıç pozisyonuna gelmesi istendi. Sporcunun tibia uzunluğu ölçüldü ve bu ölçülen mesafeye göre iki ucu halkalı lastik ip yardımıyla engelin yüksekliği ayarlandı. Sopa'nın posterior servikal bölgede yatay olarak her tutulması istendi. Sporcudan dik duruşunu muhafaza ederek yüksek adımlama ile engelin üzerinden geçmesi ve topuklarını zemine değdirmesi istendi. Daha sonra da hareket eden bacağın başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istendi. Hareket kalitesine ve ağrı durumuna göre 0-3 arası puan verildi. Sporcuların kalça/diz/ayak bilekleri sagittal düzlemde aynı hizada olması durumunda ve sopyayla engelin paralelliğinin korunması durumunda sporculara 3 puan verildi. Kalça/diz/ayak bilekleri arasında bir uyum olmayan ve sopyayla engelin paralelliğini bozan sporculara 2 puan verildi. Hareket sırasında engel ile teması olan ya da denge kaybı yaşayan sporculara ise 1 puan verildi. Hareket sırasında herhangi bir ağrı varlığı hisseden sporculara ise 0 puan verildi (Cook ve ark. 2014a).





Şekil 3.7. Yüksek Adımlamanın 3 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü



Şekil 3.8. Yüksek Adımlamanın 2 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü



**Şekil 3.9.** Yüksek Adımlamanın 1 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü

**Tek Çizgide Çömelme (In-line Lunge):** Sporçunun tibia uzunluğu ölçülerek adım cetvelinde belirlendi. Sporçudan değerlendirilmeyen taraf alt ekstremite parmaklarını kitteki başlangıç çizgisine (sıfır çizgisine) yerleştirmesi istendi. Değerlendirilen taraf alt ekstremitenin topuğu kitte tibia uzunluğunu ifade eden birimde olacak şekilde pozisyonlandı. Sopa sporçunun posteriorunda iken baş, torasik omurga ve sakrumuna temas edecek şekilde yerleştirildi. Değerlendirilen alt ekstremitenin kontralateral üst ekstremitesi servikal omurga seviyesinde diğer üst ekstremite lomber omurga seviyesinde olacak şekilde sopanın kavranması istendi. Sporçudan vertikal pozisyonunu koruyarak arkadaki dizi kite değecek şekilde alçalması ve tekrar başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istendi. Hareket kalitesine ve ağrı durumuna göre 0-3 arası puan verildi. Sopa vertikal halde omurga ile teması kesilmeden kalan, arkadaki dizi kite temas eden ve gövde hareketliliği olmayan sporculara 3 puan verildi. Sopanın omurga ile teması kesilmesi halinde ve dikey kalmasını durumunda, arkadaki dizin kit ile temasını olmaması halinde sporculara 2 puan verildi. Hareket esnasında denge kaybı yaşayan sporculara 1 puan verildi. Hareket esnasında herhangi bir ağrı varlığı hisseden sporculara ise 0 puan verildi (Cook ve ark. 2014a).





Şekil 3.10. Tek Çizgide Çömelmelinin 3 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü



Şekil 3.11. Tek Çizgide Çömelmelinin 2 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü





**Şekil 3.12.** Tek Çizgide Çömelmelinin 1 Puanlık Önden ve Yandan Görünümü

**Omuz Mobilitesi (Shoulder Mobility):** İlk olarak sporcunun el uzunluğu distal el bileği çizgisinden orta parmak ucuna kadar ölçülerek belirlendi. Daha sonra sporcudan başparmağı yumruğun içinde olacak şekilde her iki eliyle yumruk yapması istendi. Bir yumruğu ile posterior servikal bölgesine, diğeri ile posterior lomber bölgesine uzanarak iki yumruğunu olabildiğince birbirine yaklaştırılması istendi. Hareket sırasında ekstremiteler son pozisyonu aldıktan sonra yumruklar bozulmadan sporcunun iki yumruğu arasındaki en yakın mesafe ölçüldü. Hareket kalitesine ve ağrı durumuna göre 0-3 arası puan verildi. İki yumruk arasındaki mesafe bir el uzunluğundan kısa olan sporculara 3 puan verildi. İki yumruk arasındaki mesafe, bir el uzunluğu ile bir buçuk el uzunluğu arasındaki bir mesafede olan sporculara 2 puan verildi. İki yumruk arasındaki mesafe bir buçuk el uzunluğundan fazla olan sporculara 1 puan verildi. Hareket esnasında herhangi bir ağrı hisseden sporculara ise 0 puan verildi (Cook ve ark. 2014b).



3 Puanlık Görünümü

2 Puanlık Görünümü

1 Puanlık Görünümü

**Şekil 3.13.** Omuz Mobilitesinin 3, 2 ve 1 Puanlık Arkadan Görünümleri

**Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise):** Sporcu her iki popliteal fossa'sı kite degecek şekilde sırtüstü anatomik pozisyonda yatırıldı. Sporcunun SİAS'sı ile diz eklem çizgisi arasındaki orta nokta belirlendi ve sopa bu konumda yere dik gelecek biçimde yerleştirildi. Sporcudan karşı dizin popliteal bölgesinin kit ile temasını kesmeden değerlendirilen taraf ekstremitesini kaldırabildiği kadar kaldırması istendi. Hareket kalitesine ve ağrı durumuna göre 0-3 arası puan verildi. Kaldırılan taraf lateral malleolun dikey çizgisi sopayı geçmesi durumunda sporculara 3 puan verildi. Kaldırılan taraf lateral malleolun dikey çizgisi sopa ve diz eklemi arasında kalması durumunda sporculara 2 puan verildi. Kaldırılan taraf lateral malleolun dikey çizgisi diz eklem çizgisinin altında kalan sporculara 1 puan verildi. Hareket esnasında herhangi bir ağrı hisseden sporculara ise 0 puan verildi (Cook ve ark. 2014b).



**Şekil 3.14.** Aktif Düz Bacak Kaldırmanın 3 Puanlık Yandan Görünümü



**Şekil 3.15.** Aktif Düz Bacak Kaldırmanın 2 Puanlık Yandan Görünümü



**Şekil 3.16.** Aktif Düz Bacak Kaldırmanın 1 Puanlık Yandan Görünümü



**Gövde Stabilitesi Şınavı (Trunk Stability Push-Up):** Sporcu ayakları bitişik, elleri omuz genişliğinde açık halde iken yüzüstü pozisyona getirildi. Dizler tamamen uzatılarak ayak bilekleri dorsifleksiyona getirildi. Sporcu bu pozisyonda vücut bir bütün halinde kalkacak şekilde bir tekrar şınav çekmesi istendi. Üst ekstremitenin pozisyonuna, hareket kalitesi ve ağrı durumuna göre 0-3 arası puan verildi. Erkek sporcular baş parmakları alın hizasında olacak şekilde kadın sporcular baş parmakları çene hizasında olacak şekilde şınav çekmesi durumunda 3 puan verildi. Baş parmaklar erkeklerde çene hizasında kadınlarda klavikula hizasında şınav çeken sporculara 2 puan verildi. Baş parmaklar erkeklerde çene hizasında kadınlarda klavikula hizasında bir tekrar şınavı dahi tamamlayamayan sporculara 1 puan verildi. Hareket esnasında herhangi bir ağrı hisseden sporculara ise 0 puan verildi (Cook ve ark. 2014b).



**Şekil 3.17.** Gövde Stabilite Şınavının 3 Puanlık Yandan Görünümü



**Şekil 3.18.** Gövde Stabilite Şınavının 2 Puanlık Yandan Görünümü



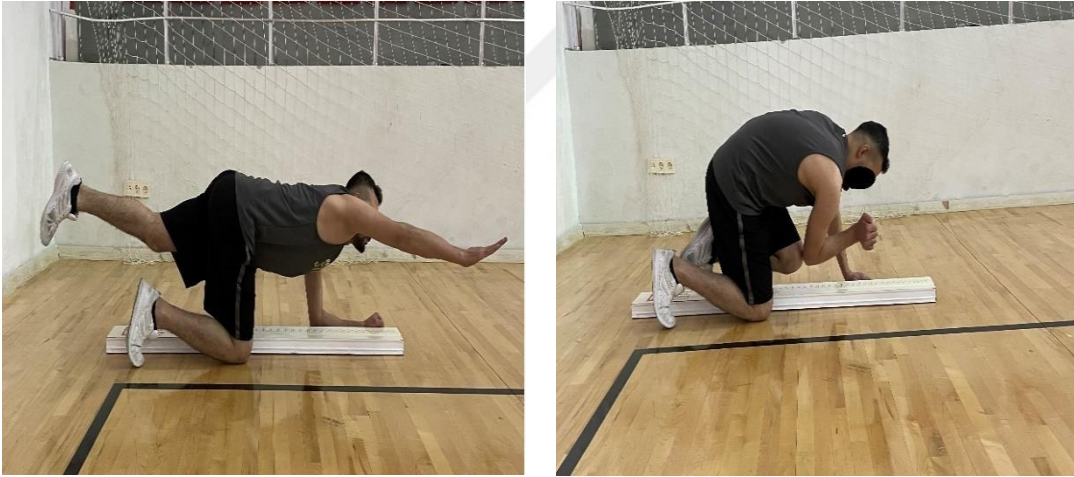
**Şekil 3.19.** Gövde Stabilite Şınavının 1 Puanlık Yandan Görünümü

**Rotasyon Stabilitesi (Rotary Stability):** Sporcu FMS kiti üst ve alt ekstremitelerinin arasında olacak biçimde emekleme pozisyonuna getirildi. Harekete başlamadan önce, eller açık, baş parmaklar, dizler ve ayaklar kite temas halinde olacak şekilde sporcu konumlandırıldı. Sporcudan omuzunu fleksiyona getirirken aynı taraf kalça ve dizini ekstansiyona getirmesi, kit üzerinde dirsek ve dizlerini birleştirmesi ve geri açması istendi. İstenilen hareketi yapamaması durumunda aynı hareketi kontralateral ekstremitelerde gerçekleştirmesi istendi. Hareket kalitesine ve ağrı durumuna göre 0-3 arası puan verildi. Sporcudan omuzunu fleksiyona getirirken aynı taraf kalça ve dizini ekstansiyona getirmesi, kit üzerinde dirsek ve dizlerini birleştirmesi ve geri açması istendi. Bu hareket paternini yapabilen sporculara 3 puan verildi. Aynı hareket

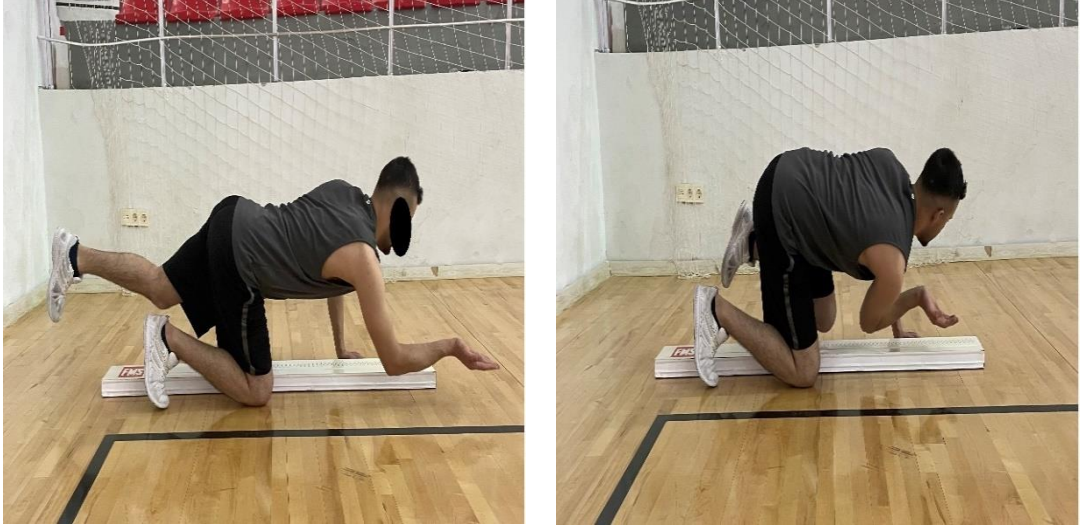
paternini kontralateral ekstremelerde yapabilen sporculara 2 puan verildi. Aynı hareket paternini kontralateral ekstremeler ile yaparken denge kaybı yaşıyan sporculara 1 puan verildi. Hareket esnasında herhangi bir ağrı hissedenden sporculara ise 0 puan verildi (Cook ve ark. 2014b).



**Şekil 3.20.** Rotasyon Stabilitesinin 3 Puanlık Yandan Görünümü



**Şekil 3.21.** Rotasyon Stabilitesinin 2 Puanlık Yandan Görünümü



**Şekil 3.22.** Rotasyon Stabilitesinin 1 Puanlık Yandan Görünümü



## 4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmamıza dahil edilecek baş üstü aktivite yapan sporcuların sayısını belirlemek amacıyla güç analizi yapıldı. Analizin sonuçlarına göre çalışmamıza en az 80 sporcu dahil edildiğinde %5'lik tip 1 hata ve %80 güç elde edileceği hesaplandı. Çalışmamıza 18 basketbolcu, 64 voleybolcu, 14 hentbolcu olmak üzere baş üstü aktivite yapan toplam 96 sporcu gönüllülük esasına göre dahil edildi. Verilerin analizi IBM SPSS Statistics v.22 paket programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun incelenmesi için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Sporcuların dominant ve non-dominant taraflarına göre SD sonuçlarının değerlendirilmesinde Ki-Kare Testi kullanıldı. Sporcuların SD durumlarına ve branşlarına göre FMS alt test sonuçlarının değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi kullanıldı. Baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile yaralanma riski arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde ise Spearman Korelasyon testi kullanıldı. Spearman korelasyon katsayısı 0-0.29 arasında olması durumunda zayıf düzeyde ilişki; 0.30-0.64 arasında olması durumunda orta düzeyde ilişki; 0.65-0.84 arasında olması durumunda güçlü düzeyde ilişki; 0.85-1 arasında olması durumunda da çok güçlü düzeyde ilişki var şeklinde yorumlanabilir (Ural ve Kılıç, 2013). Tüm analizlerde istatistiksel açıdan anlamlılık sınırı  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.



## 5. BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen sporcuların demografik ve fiziksel özelliklerine ilişkin bilgiler Çizelge 5.1’de verilmiştir.

**Çizelge 5.1.** Sporcuların Demografik ve Fiziksel Özellikleri

	<b>Ortalama</b>	<b>Ortanca</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>
<b>YAŞ (yıl)</b>	22,32	22,00	3,04	18	34
<b>KİLO (kg)</b>	68,66	68,50	7,97	51	85
<b>BOY (m)</b>	1,73	1,75	0,09	1,57	2,05
<b>VKİ (kg/ m<sup>2</sup>)</b>	22,66	22,90	1,72	18,52	25,00
<b>SPOR YAŞI (yıl)</b>	4,04	4,00	2,02	1	9
<b>ANTRENMAN SAATİ</b>	29,57	30,00	13,88	10	80

Çizelge 5.1 incelendiğinde çalışmaya dâhil edilen baş üstü aktivite yapan sporcuların yaş ortalaması  $22,32 \pm 3,04$  yıl, kilo ortalamaları  $68,66 \pm 7,97$  kg, boy ortalamaları  $1,73 \pm 0,09$  m, vücut kitle indeksi (VKİ) ortalamaları  $22,66 \pm 1,72$  olarak hesaplanmıştır. Sporcuların ortalama spor yaşı  $4,04 \pm 2,02$  yıl, aylık antrenman saat ortalaması ise  $29,57 \pm 13,88$  saat olarak hesaplanmıştır.

Çalışmaya dâhil edilen sporcuların cinsiyet ve dominant taraf özellikleri Çizelge 5.2’de verilmiştir.

**Çizelge 5.2.** Sporcuların Cinsiyet ve Dominant Taraf Özellikleri

		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>CİNSİYET</b>	ERKEK	69	71,9
	KADIN	27	28,1
	Total	96	100,0
<b>DOMİNANT TARAF</b>	SAĞ	92	95,8
	SOL	4	4,2
	Total	96	100,0

Çizelge 5.2 incelendiğinde çalışmamıza 27'si kadın (%28,1), 69'u erkek (%71,9) olmak üzere baş üstü aktivite yapan toplam 96 sporcu dâhil edilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen 92 sporcunun (%95,8) dominant tarafı sağ, 4 sporcunun (%4,2) dominant tarafı sol olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya dâhil edilen sporcuların branşlarına göre cinsiyet ve dominant taraf özellikleri Çizelge 5.3'te verilmiştir.

**Çizelge 5.3. Sporcuların Branşlarına Göre Cinsiyet ve Dominant Taraf Özellikleri**

		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>BASKETBOL</b>	ERKEK	18	100
	KADIN	0	0
	Total	18	100
<b>BASKETBOLCULARIN DOMİNANT TARAFI</b>	SAĞ	16	88,9
	SOL	2	11,1
	Total	18	100,0
<b>VOLEYBOL</b>	ERKEK	44	68,8
	KADIN	20	31,2
	Total	64	100
<b>VOLEYBOLCULARIN DOMİNANT TARAFI</b>	SAĞ	63	98,4
	SOL	1	1,6
	Total	64	100,0
<b>HENTBOLCULAR</b>	ERKEK	7	50
	KADIN	7	50
	Total	14	100
<b>HENTBOLCULARIN DOMİNANT TARAFI</b>	SAĞ	13	92,9
	SOL	1	7,1
	Total	14	100,0

Çizelge 5.3 incelendiğinde basketbol branşında baş üstü aktivite yapan 18 erkek basketbolcu dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen basketbolculardan 16'sının (%88,9) dominant tarafı sağ, 2'sinin (% 11,1) dominant tarafı sol olarak belirlenmiştir. Çalışmamıza voleybol branşında 44'ü erkek (%68,8), 20'si kadın (%31,2) olmak üzere baş üstü aktivite yapan toplam 64 voleybolcu dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen voleybolculardan 63'ünün (%98,4) dominant tarafı sağ, 1'inin (%1,6) dominant tarafı sol olarak belirlenmiştir. Çalışmamıza hentbol branşında ise 7'si erkek (%50), 7'si kadın (%50) olmak üzere baş üstü aktivite yapan toplam 14 hentbolcu dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hentbolculardan 13'ünün (%92,9) dominant tarafı sağ, 1'inin (%7,1) dominant tarafı sol olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya dâhil edilen baş üstü aktivite yapan sporcuların dominant ve non-dominant taraflarına göre skapular diskinezi değerlendirme sonuçları Çizelge 5.4'te verilmiştir.

**Çizelge 5.4.** Sporcuların Dominant ve Non-Dominant Taraflarına Göre Skapular Diskinezi Değerlendirme Sonuçları

		+		-		p
		n	%	n	%	
<b>SYT</b>	Dominant	29	30,2	67	69,8	<b>,000*</b>
	Non-Dominant	8	8,3	88	91,7	( $\chi^2=14,764$ )
<b>SRT</b>	Dominant	29	30,2	67	69,8	<b>,000*</b>
	Non-Dominant	8	8,3	88	61,7	( $\chi^2=14,764$ )

\* p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\chi^2$  Kikare analiz test değeri; SYT: Skapular Yardım Testi; SRT: Skapular Retraksiyon Testi

Çizelge 5.4 incelendiğinde SYT ve SRT Testi pozitifliği dominant tarafta %30,2 iken non-dominant tarafta ise %8,3 olarak bulunmuştur. SYT ve SRT sonucunda skapular diskinezi gözlenme durumu açısından dominant taraf ile non-dominant taraf arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmıştır (p<0.001).

Çalışmaya dahil edilen baş üstü aktivite yapan sporcuların skapular diskineziye yönelik değerlendirme sonuçları Çizelge 5.5'te özetlenmiştir.

**Çizelge 5.5.** Sporcuların Skapular Diskinezi'ye Yönelik Değerlendirme Sonuçları

	n	%
<b>LSKT 1. Pozisyon (<math>\geq 1,5\text{cm}</math>)</b>	26	27,1
<b>LSKT 2. Pozisyon (<math>\geq 1,5\text{cm}</math>)</b>	20	20,8
<b>LSKT 3. Pozisyon (<math>\geq 1,5\text{cm}</math>)</b>	25	26
<b>SYT-Dominant (+)</b>	29	30,2
<b>SYT-Non Dominant (+)</b>	8	8,3
<b>SRT-Dominant (+)</b>	29	30,2
<b>SRT-Non Dominant (+)</b>	8	8,3

LSKT: Lateral Skapular Kayma Testi; SYT: Skapular Yardım Testi; SRT: Skapular Retraksiyon Testi

Çizelge 5.5 incelendiğinde Lateral Skapular Kayma Testinin 1. pozisyonunda %27,1, 2.pozisyonunda %20,8, 3.pozisyonunda %26 oranında skapular diskinezi saptanmıştır.

SYT ve SRT Testi pozitifliği ise dominant tarafta %30,2, non-dominant tarafta ise %8,3 olarak bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilen baş üstü aktivite yapan sporcuların skapular diskinezi'ye yönelik testlerinin birbirleriyle olan uyum sonuçları Çizelge 5.6'da verilmiştir.

**Çizelge 5.6.** Sporcuların Skapular Diskinezi'ye Yönelik Testlerinin Birbirleriyle Olan Sonuçları

	n	%
<b>LSKT (+)</b>	29	30,2
<b>SYT (+)</b>	29	30,2
<b>SRT (+)</b>	29	30,2

LSKT: Lateral Skapular Kayma Testi; SYT: Skapular Yardım Testi; SRT: Skapular Retraksiyon Testi

Çizelge 5.6 incelendiğinde araştırmamıza dâhil ettiğimiz baş üstü aktivite yapan toplam 96 sporcudan 29'unda, Skapular Diskinezi (SD)'yi değerlendiren üç farklı testte de pozitif çıkarak, SD saptanmıştır. SD saptanan 29 sporcunun Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT), Skapular Yardım Testi (SYT) ve Skapular Retraksiyon Testi (SRT) testlerindeki sonuçlarının aynı olduğu görülmüştür.

Çalışmaya dahil edilen sporcuların branşlara göre skapular diskinezi değerlendirme sonuçları Çizelge 5.7'de verilmiştir.

**Çizelge 5.7.** Sporcuların Branşlara Göre Skapular Diskinezi Değerlendirme Sonuçları

	Basketbol		Voleybol		Hentbol	
	n	%	n	%	n	%
<b>SD Var</b>	5	27,7	20	31,25	4	28,5
<b>SD Yok</b>	13	72,3	44	68,75	10	71,5

SD: Skapular Diskinezi

Çizelge 5.7 incelendiğinde çalışmamıza dahil edilen 18 basketbolcudan 5'inde (%27,7) skapular diskinezi saptanırken 13'ünde (%72,3) skapular diskinezi saptanmamıştır. Çalışmamıza dahil edilen 64 voleybolcudan 20'sinde (%31,25) skapular diskinezi saptanırken 44'ünde (%68,75) skapular diskinezi saptanmamıştır.

Çalışmamıza dahil edilen 14 hentbolcunun 4'ünde (%28,5) skapular diskinezi saptanırken 10'unda (%71,25) skapular diskinezi saptanmamıştır.

Çalışmaya dahil edilen sporcuların skapular diskinezi durumlarına ve spor branşlarına göre FMS alt test sonuçları Çizelge 5.8.'de verilmiştir.

**Çizelge 5.8.** Sporcuların SD Durumlarına ve Branşlarına Göre FMS Alt Test Sonuçları

	Basketbol				Voleybol				Hentbol			
	SD VAR		SD YOK		SD VAR		SD YOK		SD VAR		SD YOK	
	Ort. ±SS	Ort. ±SS	z	p	Ort. ±SS	Ort. ±SS	z	p	Ort. ±SS	Ort. ±SS	z	p
<b>Derin Çömelme</b>	1±1	2,4±0,9	2,345	<b>0,019*</b>	1,4±0,9	2,6±0,5	3,61	<b>0,000*</b>	2±0,8	2,8±0,4	1,615	0,106
<b>Yüksek Adımlama</b>	1,6±0,5	2,7±0,5	2,695	<b>0,007*</b>	1,6±0,6	2,6±0,6	2,947	<b>0,000*</b>	2±0	2,6±0,5	1,612	0,106
<b>Tek Çizgide Çömelme</b>	1,2±0,8	2,5±0,5	2,694	<b>0,007*</b>	1,3±0,7	2,3±0,9	2,781	<b>0,000*</b>	1,7±0,5	2,2±0,9	1,174	0,240
<b>Omuz Mobilitesi</b>	2,2±1,3	2,8±0,4	0,865	0,387	2,2±0,9	2,8±0,4	2,226	<b>0,006*</b>	2±1,4	2,7±0,5	0,748	0,454
<b>Aktif Düz Bacak Kaldırma</b>	1,2±0,8	2,4±0,5	2,457	<b>0,014*</b>	1,5±1	2,3±0,6	3,29	<b>0,001*</b>	1,2±1,5	2,5±0,5	1,316	0,188
<b>Gövde Stabilite Şınavı</b>	1,8±0,4	2,2±0,4	1,16	0,246	1,1±0,7	2,4±0,7	3,98	<b>0,000*</b>	1±0,8	2,3±0,5	2,452	<b>0,014*</b>
<b>Rotasyon Stabilitesi</b>	1,2±0,4	2±0,4	2,453	<b>0,014*</b>	1,1±0,6	2,1±0,4	3,025	<b>0,000*</b>	1,5±0,6	1,9±0,3	1,027	0,304

\* p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; z: Mann Whitney U testi test değeri; Ort: Aritmetik Ortalama; SS: Standart Sapma SD: Skapular Diskinezi

Çizelge 5.8 incelendiğinde FMS testinde bulunan 7 alt parametre testinin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve anlamlılık düzeyi baş üstü aktivite yapan sporcuların branşlarına ve skapular diskinezi durumlarına göre değerlendirildi. Buna göre tüm spor branşlarında skapular diskinezi gelişmeyen sporcular lehine FMS alt parametre testlerinin aritmetik ortalaması daha yüksek bulundu. Branş bazlı skapular diskinezisi olan sporcular ile skapular diskinezi olmayan sporcular arasında FMS alt test skorları açısından anlamlılık düzeyi incelendiğinde basketbolcularda omuz mobilitesi ve gövde stabilitesi şınavı alt testleri hariç diğer 5 alt test parametresinde anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05). Hentbolcularda ise gövde stabilite şınavı alt parametresi haricinde diğer alt parametrelerde anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05).

Voleybolcularda ise FMS Test'inin 7 alt parametresinde de anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.005$ ).

Çalışmaya dahil edilen sporcuların skapular diskinezi durumlarına göre FMS alt test sonuçları Çizelge 5.9'da verilmiştir.

**Çizelge 5.9.** Sporcuların SD Durumlarına Göre FMS Alt Test Sonuçları

	Baş Üstü Aktivite Yapan Sporcular		z	p
	SD VAR	SD YOK		
	Ort. $\pm$ SS	Ort. $\pm$ SS		
<b>Derin Çömelme</b>	1,45 $\pm$ 0,9	2,6 $\pm$ 0,6	3,778	<b>0,000*</b>
<b>Yüksek Adımlama</b>	1,7 $\pm$ 0,5	2,6 $\pm$ 0,5	4,250	<b>0,000*</b>
<b>Tek Çizgide Çömelme</b>	1,4 $\pm$ 0,7	2,3 $\pm$ 0,8	3,367	<b>0,000*</b>
<b>Omuz Mobilitesi</b>	2,2 $\pm$ 1	2,8 $\pm$ 0,4	2,795	<b>0,006*</b>
<b>Aktif Düz Bacak Kaldırma</b>	1,4 $\pm$ 1	2,4 $\pm$ 0,5	3,274	<b>0,000*</b>
<b>Gövde Stabilite Şınavı</b>	1,2 $\pm$ 0,7	2,3 $\pm$ 0,6	4,112	<b>0,000*</b>
<b>Rotasyon Stabilitesi</b>	1,2 $\pm$ 0,6	2 $\pm$ 0,4	3,985	<b>0,000*</b>

\*  $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; z: Mann Whitney U testi test değeri; Ort: Aritmetik Ortalama; SS: Standart Sapma SD: Skapular Diskinezi

Çizelge 5.9 incelendiğinde FMS testinde bulunan 7 alt parametre testinin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve anlamlılık düzeyi baş üstü aktivite yapan sporcuların skapular diskinezi durumlarına göre değerlendirildi. Buna göre diskinezi gelişmeyen sporcular lehine FMS alt parametre testlerinin aritmetik ortalaması daha yüksek bulundu. Skapular diskinezisi olan sporcular ile skapular diskinezi olmayan sporcular arasında FMS alt test skorları açısından anlamlılık düzeyi incelendiğinde FMS Test'inin 7 alt parametresinin tamamında skapular diskinezi gelişmeyen sporcular lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Çalışmaya dahil edilen sporcuların skapular diskinezi durumlarına ve spor branşlarına göre FMS toplam skor sonuçları Çizelge 5.10'da verilmiştir.

**Çizelge 5.10.** Sporcuların SD Durumlarına ve Branşlarına Göre FMS Toplam Skor Sonuçları

		<b>FMS Toplam Ortalaması±SS</b>	<b>Skor Min. -Maks.</b>
<b>Basketbol</b>	SD var	10,2±3,3	5-14
	SD yok	17,1±1,7	13-19
<b>Voleybol</b>	SD var	10,6±2,1	8-15
	SD yok	16,9±2,1	12-21
<b>Hentbol</b>	SD var	11,5±0,6	11-12
	SD yok	17±1,3	15-19

FMS: Fonksiyonel Hareket Analizi; SD: Skapular Diskinezi; SS: Standart Sapma

Çizelge 5.10 incelendiğinde basketbol branşında skapular diskinezi gelişen sporcuların FMS toplam skor ortalaması 10,2 iken skapular diskinezi gelişmeyen sporcuların FMS toplam skor ortalaması 17,1 olarak bulunmuştur. Voleybol branşında skapular diskinezi gelişen sporcuların FMS toplam skor ortalaması 10,6 iken skapular diskinezi gelişmeyen sporcuların FMS toplam skor ortalaması 16,9 olarak bulunmuştur. Hentbol branşında ise skapular diskinezi gelişen sporcuların FMS toplam skor ortalaması 11,5 iken skapular diskinezi gelişmeyen sporcuların FMS toplam skor ortalaması 17 olarak bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilen sporcuların branşlarına ve skapular diskinezi durumlarına göre FMS performans sonuçları Çizelge 5.11’de verilmiştir.

**Çizelge 5.11.** Sporcuların SD Durumlarına ve Branşlarına Göre FMS Performans Sonuçları

	<b>Basketbol</b>		<b>Voleybol</b>		<b>Hentbol</b>	
	<b>SD Var (n=5)</b>	<b>SD Yok (n=13)</b>	<b>SD Var (n=20)</b>	<b>SD Yok (n=44)</b>	<b>SD Var (n=4)</b>	<b>SD Yok (n=10)</b>
<b>FMS Toplam Skoru &lt;14 (Olgu Sayısı)</b>	4	1	18	3	4	0
<b>FMS Toplam Skoru ≥ 14 (Olgu Sayısı)</b>	1	12	2	41	0	10

FMS: Fonksiyonel Hareket Analizi; SD: Skapular Diskinezi

Çizelge 5.11 incelendiğinde basketbol branşında skapular diskinezi olan 5 sporcudan 4’ü FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puanın altında skor alarak kötü FMS

performansı sergilemiştir. Basketbol branşında skapular diskinezi olmayan 13 sporcudan 12'si ise FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puan ve üstünde skor alarak iyi FMS performansı sergilemiştir. Voleybol branşındaki sporcular incelendiğinde ise skapular diskinezi olan 20 sporcudan 18'i FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puanın altında skor alarak kötü FMS performansı sergilemiştir. Voleybol branşında skapular diskinezi olmayan 44 sporcudan 41'i ise FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puan ve üstünde skor alarak iyi FMS performansı sergilemiştir. Hentbol branşındaki sporcular incelendiğinde ise skapular diskinezi olan 4 sporcunun tamamı FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puanın altında skor alarak kötü FMS performansı sergilemiştir. Hentbol branşında skapular diskinezi olmayan 10 sporcunun tamamı FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puan ve üstünde skor alarak iyi FMS performansı sergilemiştir.

Çalışmaya dahil edilen sporcuların skapular diskinezi durumlarına göre FMS performans sonuçları Çizelge 5.12'de verilmiştir.

**Çizelge 5.12.** Sporcuların SD Durumlarına Göre FMS Performans Sonuçları

	Baş Üstü Aktivite Yapan Sporcular		r	p
	SD Var (n=29)	SD Yok (n=67)		
<b>FMS Toplam Skoru &lt;14 (Olgu Sayısı)</b>	26	4	0,829	,000*
<b>FMS Toplam Skoru ≥ 14 (Olgu Sayısı)</b>	3	63		

\* p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı ilişki; r: Spearman Korelasyon katsayısı

Çizelge 5.12 incelendiğinde baş üstü aktivite yapan ve skapular diskinezisi olan 29 sporcudan 26'sı FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puanın altında skor alarak kötü FMS performansı sergilemiştir. Baş üstü aktivite yapan ve skapular diskinezisi olmayan 67 sporcudan 63'ü ise FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puan ve üstünde skor alarak iyi FMS performansı sergilemiştir. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyleri incelendiğinde baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS toplam skoru arasında anlamlı ve güçlü bir ilişki saptanmıştır (p<0.001; r = 0,829).



## 6. TARTIŞMA

Bu çalışma, baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile yaralanma riski arasındaki ilişkiyi inceleyerek skapular diskinezi gelişen sporcular ile skapular diskinezi gelişmeyen sporcular arasındaki yaralanma risklerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmamızda baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile yaralanma riski arasında istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde ilişki bulunmuştur. Elde ettiğimiz bulgular neticesinde baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS toplam skoru arasında bir ilişki vardır (H1) hipotezimizi destekleyen sonuçlar elde edilmiştir.

Literatürde baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS skorları arasındaki ilişkiyi gösteren bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Literatürdeki bu eksikliği yapmış olduğumuz bu çalışma ile gidereceğimizi düşünmekteyiz.

Literatürü incelediğimizde skapular diskineziyi belirlemeye yönelik birçok değerlendirme yöntemi bulunmaktadır. Ancak bu değerlendirme yöntemleri içerisinden hangi yöntemin kullanılması gerekliliği ile ilgili bir görüş birliğine varılamadığı görülmektedir. Bazı çalışmalar skapular diskineziyi değerlendirmek için 2 boyutlu analiz yöntemlerinin yeterli ve güvenilir olduğunu belirtirken bazı çalışmalar ise skapuların tüm düzlemlerdeki hareketini değerlendirebilmek ve mükemmel yakın sonuç elde edebilmek için 3 boyutlu analiz yöntemlerinin kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Skapular diskineziyi değerlendirmek için kullanılacak 3 boyutlu analiz yöntemlerinin maliyetinin yüksek olması, uzun zaman gerektirmesi, kullanılabilirliğinin düşük olması gibi dezavantajları sebebiyle kliniklerde pek fazla tercih edilmediği bilinmektedir.

Skapular diskineziyi belirlemek için kullanılan Lateral Skapular Kayma Test'inin güvenilirliği ile ilgili literatürde çeşitli görüşler bulunmaktadır. Kibler'in baş üstü aktivite yapan sporcular üzerinde yapmış olduğu bir çalışmaya göre (1991) sporcuların skapular diskinezilerini değerlendirmek için LSKT testini önermiştir. Nijs ve ark. 'nın omuz ağrılı hastalar üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada (2005) skapular pozisyonu değerlendiren Lateral Skapular Kayma Test'inin güvenilirliğini ve klinik önemi

incelemişlerdir. Elde etmiş oldukları veriler sonucunda Lateral Skapular Kayma Test'ini güvenilir bulmakla birlikte klinik öneminin tartışmalı olduğu sonucuna varmışlardır. Odom ve ark. 'nın yapmış olduğu bir çalışmaya göre (2001) ise Lateral Skapular Kayma Test'inin skapular asimetriyi ve omuz disfonksiyonunu belirlemede değerlendiriciler içi güvenilirliği ve duyarlılığı düşük bulunarak geçerli ve güvenilir bir yöntem olmadığı sonucuna varmışlardır. Koslow ve ark.'nın üniversiteli sporcular üzerinde yapmış olduğu bir çalışmaya göre (2003) omuz disfonksiyonunun saptanmasında Lateral Skapular Kayma Test'inin güvenilirliğini incelemiş ve elde etmiş oldukları sonuçlara göre LSKT'inin değerlendiriciler içi güvenilirliği ve duyarlılığı düşük bulunarak omuz disfonksiyonunu belirlemede kullanılmaması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Literatürde LSKT'nin güvenilir olduğuna yönelik çalışmaların sayısı daha fazla olmasına rağmen yapılan tartışmaları göz önünde bulundurarak sporcuların skapular diskinezilerini değerlendirebilmek için tek bir değerlendirme yöntemi tercih etmedik. Çalışmamızda baş üstü aktivite yapan sporcuların skapular diskinezilerini Skapular Yardım Testiyle, Skapular Retraksiyon Testiyle ve Lateral Skapular Kayma Testi ile değerlendirdik.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz 18 basketbolcudan 5'inde (%27,7), 64 voleybolcudan 20'sinde (%31,25), 14 hentbolcunun 4'ünde (%28,5) skapular diskinezi saptanmıştır. Çalışmamıza dahil ettiğimiz baş üstü aktivite yapan toplam 96 sporcunun 29'unda (%30,2) skapular diskinezi saptanmıştır. Elde ettiğimiz bu sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir. Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde Maor ve ark.'nın genç yarışmacı yüzücü ile yaptığı bir çalışmaya göre (2017) antrenman öncesi yüzücülerin %30'unda skapular diskinezi olduğu belirlenmiştir. Hickey ve ark.'nın asemptomatik sporcular üzerinde yapmış olduğu bir çalışmaya göre (2018) sporcuların %38,2'sinde skapular diskinezi olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz sporcuların dominant ve non-dominant taraflarına göre skapular diskinezi sonuçlarını incelediğimizde skapular diskinezi varlığı dominant tarafta %30,2 iken non-dominant tarafta ise %8,3 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda skapular diskinezi gözlenme durumu açısından dominant taraf ile non-dominant taraf arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmıştır. Bu anlamlı farkın oluşmasının sık kullanıma bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Elde ettiğimiz bu sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir. Akça'nın elit tenisçiler üzerinde yapmış olduğu bir

çalışmaya göre (2006) skapular diskinezi varlığı dominant tarafta %54,5 , non-dominant tarafta ise %13,6 olarak bulunmuş olup dominant tarafta ile non-dominant taraf arasında anlamlı fark saptamıştır.

Çalışmaya dahil ettiğimiz sporcuların skapular diskinezi'ye yönelik değerlendirme sonuçlarını incelediğimizde Lateral Skapular Kayma Testinin 1. pozisyonunda %27,1, 2.pozisyonunda %20,8, 3.pozisyonunda %26 oranında skapular diskinezi saptanmıştır. SYT ve SRT Testi pozitifliği ise dominant tarafta %30,2, non-dominant tarafta ise %8,3 olarak bulunmuştur. Elde ettiğimiz bu sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir. Ercan ve ark.'nın yapmış olduğu bir çalışmaya göre (2021) skapular diskinezi varlığı Lateral Skapular Kayma Testinin 1. pozisyonunda %34,4, 2.pozisyonunda %34,4, 3.pozisyonunda %36,7 , SYT testinde dominant tarafta %28,6 non-dominant tarafta %8,7, SRT testinde dominant tarafta %29,7 , non-dominant tarafta %5,5 olarak bulunmuştur.

Çalışmaya dahil ettiğimiz sporcuların skapular diskinezi durumlarına ve branşlarına göre FMS alt test skorlarını incelediğimizde FMS'nin 7 alt parametre testinin aritmetik ortalaması basketbol, voleybol, hentbol branşlarının tamamında skapular diskinezi olmayan sporcular lehine daha yüksek bulunmuştur. Branş bazlı skapular diskinezisi olan sporcular ile skapular diskinezi olmayan sporcular arasında FMS alt test skorları açısından anlamlılık düzeyi incelendiğinde basketbolcularda omuz mobilitesi ve gövde stabilitesi şınavı alt testleri hariç diğer 5 alt test parametresinde anlamlı fark bulunmuştur. Voleybolcularda ise FMS Test'inin 7 alt parametresinde de anlamlı fark bulunmuştur. Hentbolcularda ise gövde stabilite şınavı alt parametresi haricinde diğer alt parametrelerde anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durumun oluşmasındaki temel sebebin basketbolculardan ve hentbolculardan oluşan örneklem büyüklüğümüzün voleybolcular kadar çok olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmaya dahil ettiğimiz baş üstü aktivite yapan sporcuların skapular diskinezi durumlarına göre FMS alt test sonuçlarını incelediğimizde FMS'nin 7 alt parametre testinin aritmetik ortalaması skapular diskinezi olmayan sporcular lehine daha yüksek bulunmuştur. Skapular diskinezisi olan sporcular ile skapular diskinezi olmayan sporcular arasında FMS alt test skorları açısından anlamlılık düzeyi incelendiğinde FMS Test'inin 7 alt parametresinin tamamında skapular diskinezi gelişmeyen sporcular lehine yüksek düzeyde anlamlı fark bulunmuştur.

Yapılan çalışmalar ile FMS toplam skorunda 14 puan kritik eşik olarak belirlenmiş, bu puanın altındaki skorlar kötü FMS performansı olarak kabul edilmiştir. Yapılan bu çalışmalar ile kritik sınır olan 14 puanın altındaki düşük FMS skoru ile yaralanma riski arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu kanıtlanmıştır. Düşük FMS skoru alan sporcularda yaralanma riskinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Alemany ve ark. 2017; Butler ve ark. 2013; Chorba ve ark. 2010; Kiesel ve ark. 2014).

Çalışmaya dahil ettiğimiz sporcuların skapular diskinezi durumlarına ve spor branşlarına göre FMS toplam skor sonuçları incelendiğimizde basketbol branşında skapular diskinezisi olan sporcuların FMS toplam skor ortalaması 10,2 iken skapular diskinezisi olmayan sporcuların FMS toplam skor ortalaması 17,1 olarak bulunmuştur. Voleybol branşında skapular diskinezisi olan sporcuların FMS toplam skor ortalaması 10,6 iken skapular diskinezisi olmayan sporcuların FMS toplam skor ortalaması 16,9 olarak bulunmuştur. Hentbol branşında ise skapular diskinezisi olan sporcuların FMS toplam skor ortalaması 11,5 iken skapular diskinezisi olmayan sporcuların FMS toplam skor ortalaması 17 olarak bulunmuştur. Elde ettiğimiz bulgular neticesinde basketbol, voleybol, hentbol branşlarının tamamında FMS toplam skor ortalaması skapular diskinezisi olmayan sporcular lehine daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçlarımızı göz önünde bulundurduğumuzda skapular diskinezi olan sporcuların yaralanma riskinin daha yüksek olduğunu ve bu sporcularda gelişebilecek olası yaralanmaların önlenmesi adına gerekli önlemlerin alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmaya dahil ettiğimiz sporcuların branşlarına ve skapular diskinezi durumlarına göre FMS performans sonuçlarını incelediğimizde basketbol branşında skapular diskinezi olan 5 sporcudan 4'ü , voleybol branşında skapular diskinezi olan 20 sporcudan 18'i , hentbol branşında skapular diskinezi olan 4 sporcunun tamamı FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puanın altında skor alarak kötü FMS performansı sergilemiştir. Düşük FMS toplam skoru alan ve kötü FMS performansı sergileyen bu sporcuların olası yaralanmalara daha açık olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmaya dahil ettiğimiz sporcuların skapular diskinezi durumlarına göre FMS performans sonuçlarını incelediğimizde baş üstü aktivite yapan ve skapular diskinezisi olan 29 sporcudan 26'sı FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puanın altında skor alarak kötü FMS performansı sergilemiştir. Baş üstü aktivite yapan ve skapular diskinezisi olmayan 67 sporcudan 63'ü ise FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puan

ve üstünde skor alarak iyi FMS performansı sergilemiştir. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyleri incelendiğinde baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS toplam skoru arasında anlamlı ve güçlü bir ilişki saptanmıştır. Bu sonuçlar baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS skorları arasında bir ilişki vardır (H1) hipotezimizi destekler niteliktedir.



## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Basketbol, voleybol ve hentbol branşlarında baş üstü aktivite yapan toplam 96 sporcuyla dahil ettiğimiz çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular neticesinde çalışmamızın sonuç ve önerileri şu şekildedir:

- Çalışmaya dahil edilen 18 basketbolcunun 5'inde (%27,7), 64 voleybolcunun 20'sinde (%31,25), 14 hentbolcunun 4'ünde (%28,5) skapular diskinezi saptanmıştır.
- Çalışmamıza dahil ettiğimiz baş üstü aktivite yapan toplam 96 sporcunun 29'unda (%30,2) skapular diskinezi saptanmıştır.
- SYT ve SRT testleri sonucunda skapular diskinezi gözlenme durumu açısından dominant taraf ile non-dominant taraf arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.001$ ).
- Branş bazlı skapular diskinezisi olan sporcular ile skapular diskinezi olmayan sporcular arasında FMS alt test skorları açısından anlamlılık düzeyi incelendiğinde basketbolcularda omuz mobilitesi ve gövde stabilitesi şınavı alt testleri hariç diğer 5 alt test parametresinde anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Hentbolcularda ise gövde stabilite şınavı alt parametresi haricinde diğer alt parametrelerde anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Voleybolcularda ise FMS Test'inin 7 alt parametresinde de anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).
- Sporcuların branşlarına bakılmaksızın skapular diskinezisi olan sporcular ile skapular diskinezi olmayan sporcular arasında FMS alt test skorları açısından anlamlılık düzeyi incelendiğinde FMS Test'inin 7 alt parametresinin tamamında skapular diskinezi gelişmeyen sporcular lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).
- Çalışmamızda baş üstü aktivite yapan ve skapular diskinezisi olan 29 sporcudan 26'sı FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puanın altında skor alarak kötü FMS performansı sergilemiştir. Baş üstü aktivite yapan ve skapular diskinezisi olmayan 67 sporcudan 63'ü ise FMS toplam skorda kritik eşik olan 14 puan ve üstünde skor alarak iyi FMS performansı sergilemiştir. İstatistiksel olarak anlamlılık

düzeyleri incelendiğinde baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS toplam skoru arasında anlamlı ve güçlü bir ilişki saptanmıştır ( $p<0.001$ ;  $r =0,829$ ).

Elde ettiğimiz bu sonuçlar baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile FMS skorları arasında bir ilişki vardır (H1) hipotezimizi doğrulamıştır. Bu bilgiler ışığında skapular diskinezi olan baş üstü aktivite yapan sporcuların yaralanma riskleri skapular diskinezisi olmayan baş üstü aktivite yapan sporculara oranla daha yüksek bulunmuştur.

## **7.1. Limitasyonlar ve Öneriler**

Çalışmamıza dahil ettiğimiz basketbol ve hentbol branşlarındaki örneklem büyüklüğümüzün voleybol branşındaki sporcular kadar geniş olmaması çalışmamızın bir limitasyonu olarak kabul edilebilir. Skapular diskineziyi değerlendirmek için kullanılacak 3 boyutlu analiz yöntemlerinin maliyetinin yüksek olması, uzun zaman gerektirmesi, klinik kullanılabilirliğinin düşük olması gibi dezavantajları sebebiyle çalışmamızda bu yöntemi tercih etmedik. Skapulanın tüm düzlemlerdeki hareketini değerlendirebilmek ve mükemmel yakın sonuç elde edebilmek 3 boyutlu analiz yöntemleri daha sonraki çalışmalarda kullanılabilir. Skapular diskinezi olan baş üstü aktivite yapan sporcuların yaralanma risklerinin skapular diskinezisi olmayan baş üstü aktivite yapan sporculara oranla daha yüksek olması sebebiyle skapular diskinezi olan bu sporculara yönelik olarak olası yaralanmaları önlemek adına daha kapsamlı koruyucu yaklaşımlar geliştirilmelidir. Baş üstü aktivite yapan sporcuların skapulalarını düzenli periyotlar halinde değerlendirilmesi, skapular diskinezisi olan sporculara yönelik olarak özel eğitim verilmesi, skapular diskinezisi olan sporcuların olası yaralanmalara yatkınlıkları sebebiyle sporcunun kendisini ve antrenörlerini bilinçlendirilmesi gibi yaklaşımlar sergilenebilir.

## KAYNAKLAR

- Akça, G. (2006). Elit teniscilerde glenohumeral eklem hareketliliği, skapular diskinezi ve omuz eklemi pozisyon hissini değerlendirilmesi (Doctoral dissertation, DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Akman, M. N., & Karataş, M. (2003) Temel ve Uygulanan Kinezyoloji, 2.Baskı, Haberal Eğitim Vakfı, s:91–106.
- Aksoy C. Manipulatif Tedavi. 1.basım, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul,1995 s:219-240.
- Aktaş, İ.,ve Akgün, K. (2007) Kanat Skapula. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, 53(3), 113-117.
- Aleman JA, Bushman TT, Grier T, Anderson MK, Canham CM, North WJ, Jones BH. Functional movement screen: pain versus composite score and injury risk. Journal of Science and Medicine in Sport, 2017, 20: 40-44.
- Alemdaroğlu, U. (2012). The Relationship Between Muscle Strength, Anaerobic Performance, Agility, Sprint Ability and Vertical Jump Performance in Professional Basketball Players. Journal Of Human Kinetics, 31, 149- 158.
- Ansari, N. N. (2008). The reliability measurements of lateral scapular slide test at three different degrees of shoulder joint abduction. British journal of sports medicine.
- Arıncı K; Elhan A; Anatomi. Ankara, Güneş Kitabevi, 1997;7-235
- Arıncı K. and Elhan A., Anatomi, 1. Cilt, 5. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2014.
- Arslan, S., Dinç, E., & Yapalı, G. (2017). 13 ve 17 Yaş Erkek Futbol Oyuncularının Fonksiyonel Hareket Taraması Skorlarının Karşılaştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 1(3), 112-116.
- Bagg, S. D., & Forrest, W. J. (1988) A biomechanical analysis of scapular rotation during arm abduction in the scapular plane. American Journal of Physical Medicine 67(6), 238-245.
- Baltacı, G. (2003). Approaches in athletes with subacromial impingement syndrome: prevention and exercise programs. Acta Orthop Traumatol Turc, 37(1), 128–138.
- Bakhsh, W., & Nicandri, G. (2018). Anatomy and physical examination of the shoulder. Sports medicine and arthroscopy review, 26(3), e10-e22.
- Baltacı G. Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon. 1.basım, Pelikan Yayıncılık Ltd. Şti., Ankara;2015 s:2-23.
- Bardenett SM, Micca JJ, DeNoyelles JT, Miller SD, Jenk DT, Brooks GS. Functional Movement Screen Normative Values and Validity in High School Athletes: Can the Fms Be Used as a Predictor of Injury? Int J Sports Phys Ther;10(3):303-308, 2015



- Bavlı, Ö. ve Kozanoğlu, E. (2008). Adolesan Basketbolcularda Mevkilere Göre Yaralanma Türleri ve Nedenleri.
- Bavlı, Ö. (2008). Adolesan dönem basketbolcularda mevkilere göre yapısal ve motorik özelliklerin karşılaştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(3), 174-181.
- Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen. *Am J Sports Med*; 45(3):725-732, 2017.
- Borich, M. R., Bright, J. M., Lorello, D. J., Cieminski, C. J., Buisman, T., & Ludewig, P. M. (2006). Scapular angular positioning at end range internal rotation in cases of glenohumeral internal rotation deficit. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(12), 926-934.
- Borsa PA, Timmons MK. Scapular-positioning during humeral elevation in unimpaired shoulders. *J Athl Train*. 2003;38(1):12-17.
- Borstad, J. D., & Ludewig, P. M. (2002). Comparison of scapular kinematics between elevation and lowering of the arm in the scapular plane. *Clinical Biomechanics*, 17(9-10), 650-659.
- Borstad J D, Mathiowetz K M, Minday L E, Prabhu B, Christopherson D E, & Ludewig P M (2007). Clinical measurement of posterior shoulder flexibility. *Manual Therapy*, 12(4), 386-389.
- Bosso, L.R., & Golias, A.R.C. (2012). Rhythmic gymnastics athletes posture: analysis through photometry. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 18(5), 333- 337.
- Brox JI. Shoulder pain. *Phys Med and Reh* 2002 Oct 47-61.
- Burkhart, S. S., Morgan, C. D., & Kibler, W. B. (2003). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 19(4), 404-420.
- Burhart SS, Morgan CD. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology part 3: the sick scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *J Arthr.-Related Surgery* 2003;19(6): 641-661
- Butler RJ, Contreras M, Burton LC, Plisky PJ, Goode A, Kiesel K. Modifiable risk factors predict injuries in firefighters during training academies. *Work*, 2013, 46: 11-17.
- Charalambous, C. P., & Eastwood, S. (2014) Normal and abnormal motion of the shoulder. *Classic Papers In Orthopaedics*, Springer, London, s; 331-333.
- Chorba, R. S., Chorba, D.J., Bouillon, L.E., Overmyer, C.A., Landis, J.A. (2010). Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 5(2): 47-54.
- Clark, J. (1992). Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 74(5), 713-725.
- Clark, S.C., Rowe, N.D., Adnan, M., Brown, S.M. ve Mulcahey, M.K. (2022). Effective Interventions for Improving Functional Movement Screen Scores

- Among "High-Risk" Athletes: A Systematic Review. *International journal of sports physical therapy*, 17(2), 131–138.
- Cools AM, Declercq GA, Cambier DC, Mahieu NN, Witvrouw EE. Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scand J Med Sci Spor*. 2007;17(1):25-33.
- Cools AM, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(8):692-7.
- Conger, M. (2003) Subakromial Sıkışma Sendromunun Konservatif Tedavisinde Mobilizasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul
- Cook, G. (2003). *Athletic Body in Balance*. USA: Human Kinetics.
- Cook, G., Burton, L. ve Hoogenboom, B. (2006a). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *N Am J Sports Phys Ther*, 1(2), 62-72.
- Cook, G, Burton, L. ve Hoogenboom, B. (2006b). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *N Am J Sports Phys Ther*, 1(3), 132-9.
- Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Bryant, M., Torine, J. (2010). *Movement: functional movement systems: Screening, assessment, and corrective strategies*: On Target publications aptos, CA
- Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voigh M. (2014a). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part I. *Int J Sports Phys Ther*, 2014, 9: 396-408.
- Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voigh M. (2014b). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part II. *Int J Sports Phys Ther*, 2014, 9: 549-562.
- Culham, E., & Peat, M. (1993). Functional anatomy of the shoulder complex. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 18(1), 342-350.
- Cumhur, M., Yener, N., Tuncel, M., ve Ark. (2001). *Temel Anatomi*. Odu Geliştirme Vakfı, 78-83.
- Çetin N; Karataş M; *Temel ve Uygulanan Kinezyoloji; Haberal Eğitim Vakfı*; 2003;2,1;91–106.
- Çimen A. *Anatomi*. 6. basım, Bursa Uludağ üniversitesi güçlendirme vakfı yayınları; Bursa, 1996.
- Delextratend, A. & Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 1974-1981.
- Demirhan, M., & Göksan, M. (1993). Omuz eklemi biomekaniği ve kas kontrolü. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 27, 212-217.
- DePalma, M. J., & Johnson, E. W. (2003). Detecting and treating shoulder impingement syndrome: the role of scapulothoracic dyskinesis. *The Physician and sportsmedicine*, 31(7), 25-32.

- Dere F., Anatomi. Adana, Okullar Pazarı Kitabevi, 1994;45-117.
- Dere F., Anatomi Atlası ve Ders Kitabı, 5. baskı. Adana: Nobel Tıp Kitabevi, 1999.
- De Volleyball, F. I. (2014). Official volleyball rules 2015-2016. In Approved by the 34th FIVB Congress.
- Dickens VA, Williams JL. Role of physiotherapy in the treatment of subacromial impingement syndrome: a prospective study. *Physiotherapy* 2005; 91:159-164.
- Doody, S. G. (1970). Shoulder movements during abduction in the scapular plane. *Arch Phys Med Rehabil*, 51(10), 595-604.
- Drake RL VA, Mitchell AW. Gray's anatomy for students E-book. Elsevier Health Sciences. 2009.
- Duke SR, Martin SE, Gaul CA. Preseason functional movement screen predicts risk of time-loss injury in experienced male rugby union athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2017, 31(10): 2740-2747.
- Ebaugh, D.D., Spinelli, B.A. (2010) Scapulothoracic motion and muscle activity during the raising and lowering phases of an overhead reaching task. *J Electromyogr Kinesiol*, 20 (2), 199-205.
- Eerkes K. Volleyball injuries. *Curr Sports Med Rep*. 2012;11(5):2516.
- EL O , Bircan Ç. Glenohumeral eklem instabilitesinin patofizyolojisi [İnternet]. 2003 [Erişim Tarihi: 22 Temmuz 2022]. Erişim adresi: <http://www.ftr.org.tr/Dergi/ocak2003/ozlemel1.htm>
- Ellenbecker TS . Shoulder internal and external rotation strength and range of motion of highly skilled junior tennis players. *Isokinet Exerc Sci*. 1992;2:1- 8.
- Ercan, S., Mert, U. S. T. A., Başkurt, Z., & Başkurt, F. (2021). Skapular Diskinezi İle Skapular Endurans İlişkisinin İncelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 12(3), 233-44.
- Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (2009). Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports medicine*, 39(7), 569- 590.
- Freedman L, Munro RR. Abduction of the Arm in the Scapular Plane: Scapular and Glenohumeral Movements: A ROENTGENOGRAPHIC STUDY. *JBJS*. 1966;48(8):1503-10.
- Fröhner B. Volleyball game theory and drills Sport books Publisher; 1998.
- Frymoyer J W, Ducker T B, Hadler N M, & Kostuik J P (1997). The adult spine: principles and practice. Lippincott-Raven Publishers.
- Giroto N, Hespanhol Junior L, Gomes M, Lopes A. Incidence and risk factors of injuries in Brazilian elite handball players: A prospective cohort study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*;27(2):195-202 2015.
- Gregory H.S, Bain I. , Eiji Itoi, Giovanni Di Giacomo, Normal and Pathological Anatomy of the Shoulder. 2015.
- Gumina, S., Carbone, S., & Postacchini, F. (2009). Scapular dyskinesis and SICK scapula syndrome in patients with chronic type III acromioclavicular

- dislocation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 25(1), 40-45.
- Güneş, A. (2002). *Okullarda beden eğitimi ve oyun öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Gürses, V.V. (2011). *Basketbolcularda Maksimal Oksijen Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan Koşu Bandı Testi ile Yo-Yo ve Mekik Testlerinde Elde Edilen Cevapların Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven O, Karahan M. Sporcularda omuz instabilitesi: Tanı ve tedavi prensipleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005; 39(1):139-145.
- Güzel, N. ve Kafa, N. (2017). *Sporcu sağlığı*. Ankara: Sözkese Matbaacılık.
- Halder, A. M., Itoi, E., & An, K. N. (2000). Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthopedic Clinics*, 31(2), 159-176.
- Hebert, L.J., Moffet, H., McFadyen, B.J., Dionne, C.E. (2002) Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*, 83 (1), 60-69.
- Hess S. Functional stability of the glenohumeral joint. *Manual therapy*. 2000;5(2):63-71.
- Hickey, D., Solvig, V., Cavalheri, V., Harrold, M., & Mckenna, L. (2018). Scapular dyskinesis increases the risk of future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 52(2), 102-110.
- Houglum, P. A., & Bertoti, D. B. (2011). *Brunnstrom's clinical kinesiology*: FA Davis.
- Howtorelief. [İnternet]. 2016 [Erişim Tarihi: 25 Ağustos 2022]. Erişim Adresi: <https://www.howtorelief.com/wp-content/uploads/2017/05/pectoral-muscles1.jpg>.
- Inman V.T, S. J., Abbott LC. (1994). Observation on the function of shoulder joint *Clin Orthop Relat Res*, 9(330), 3-12.
- Inman VT, Saunders JB, Abbott LC. Observations of the function of the shoulder joint. 1944. *Clin Orthop Relat Res*. 1996(330):3-12.
- Juul-Kristensen, B., Hansson, G.-Å., Fallentin, N., Andersen, J., & Ekdahl, C. (2001). Assessment of work postures and movements using a video-based observation method and direct technical measurements. *Applied ergonomics*, 32(5), 517-524.
- KADABA, M., COLE, A., WOOTTEN, M., MCCANN, P., REID, M., MULFORD, G., BIGLIANI, L. (1992) Intramuscular wire electromyography of the subscapularis. *Journal of Orthopedich Research* 10(3), 394-397
- Kebaetse, M., McClure, P., Pratt, N.A. (1999) Thoracic position effect on shoulder range of motion, strength, and three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil*, 80 (8), 945-950.
- Kelly L, Terry GC. Team handball: shoulder injuries, rehabilitation, and training. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*; 9(2):115-123, 2001.
- Kent BE. Functional anatomy of the shoulder complex. A review. *Phys Ther*. 1971;51(8):947.

- Kibler WB. Role of the scapula in the overhead throwing motion. *Contemporary Orthopaedics*. 1991, 22.p.525-532
- Kibler, W.B. (1998). The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med*, 26(2), 325–337.
- Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW, Brooks PV et al. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: A reliability study. *J Shoulder and Elbow Surg*. Nov/Dec 2002;11(6):550-556.
- KIBLER B W, & MCMULLEN J (2003). Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 11(2), 142-151.
- KIBLER W B, LUDEWIG P M, MCCLURE P, UHL T L, & SCIASCIA A (EDS.). (2009). Scapular Summit 2009, July 16, 2009, Lexington, Kentucky. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(11), A1-A13.
- Kibler W. B., ve Sciascia A. (2010). Current Concepts: Scapular Dyskinesis. *British Journal Of Sports Medicine*, 44(5), 300–305.
- Kibler, B.W., Sciascia, A., Wilkes, T. (2012). Scapular Dyskinesis and Its Relation to Shoulder Injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 20(6), 364–372.
- 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.
- Kibler, W.B., Sciascia, A. (2016). The Shoulder at Risk: Scapular Dyskinesis and Altered Glenohumeral Rotation. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 24(3), 162–169.
- 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.
- Kiesel, K., Plisky, P. J. ve Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *N Am J Sports Phys Ther (NAJSPT)*, 2(3), 147-58.
- Kiesel KB, Butler RJ, and Plisky PJ. Prediction of injury by limited and asymmetrical fundamental tests in American football players. *J Sport Rehabil*, 2014, 23: 88–94.
- Koehle MS, Saffer BY, Sinnen NM, MacInnis MJ. Factor Structure and Internal Validity of the Functional Movement Screen in Adults. *J Strength Cond Res*;30(2):540-546, 2016.
- Koslow PA, Prosser LA, Strong GA, Suchecki SL et al. Specificity of the lateral scapular slide test in asymptomatic competitive athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33(6):331-336.
- Korkmaz, F. Voleybol, Teknik-Taktik. Sözcü Kitabevi, 2003.
- Kraus, K., Schütz, E., Taylor, W. R. ve Doyscher, R. (2014). Efficacy of the functional movement screen: a review. *J. Strength Cond. Res*, 28, 3571–3584.

- Krishnan, S. G., Hawkins, R. J., & Warren, R. F. (2004). *The shoulder and the overhead athlete*: Lippincott Williams & Wilkins.
- Labriola, J.E., Lee, T.Q., Debski, R.E., McMahon, P.J. (2005). Stability and instability of the glenohumeral joint: The role of shoulder muscles. *J Shoulder Elbow Surg*, 14(1), 33-38.
- Langevoort, G., et al. Handball injuries during major international tournaments. 17, 2007, *Scand J Med Sci Sports*, s. 400–407.
- Laver L, Myklebust G. Handball Injuries: Epidemiology and Injury Characterization. *Sports Injuries: Prevention, Diagnosis, Treatment and Rehabilitation*:2781-2805, 2015.
- Letafatkar A, Hadadnezhad M, Shojaedin S, Mohamadi E. Relationship between functional movement screening score and history of injury. *Int J Sports Phys Ther*, 2014, 9: 21–27.
- Levangie PK, Norkin CC. *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis* 2011.
- Lippert L. *Clinical kinesiology and anatomy*. 5th ed. Philadelphia, PA: F.A. Davis; 2011. xxi, 396 p. p.
- Liu H, Garrett WE, Moorman CT, Yu B. Injury rate, mechanism, and risk factors of hamstring strain injuries in sports: A review of the literature. *J Sport and Health Sc*, 2012, 1: 92-101.
- Longo, U. G., Berton, A., Marinozzi, A., Maffulli, N., & Denaro, V. (2012). Subscapularis tears. In *Rotator Cuff Tear* (Vol. 57, pp. 114-121): Karger Publishers.
- LUDEWIG P M, & COOK T M (2000). Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Physical Therapy*, 80(3), 276-291.
- LUDEWIG, P. M., REYNOLDS, J. F. (2009) The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(2), 90-104.
- Lugo, R., Kung, P., Ma, C.B. (2008). Shoulder biomechanics. *European Journal of Radiology*, 68, 16–24.
- Maenhout, A., Van Eessel, V., Van Dyck, L., Vanraes, A., & Cools, A. (2012). Quantifying acromiohumeral distance in overhead athletes with glenohumeral internal rotation loss and the influence of a stretching program. *The American journal of sports medicine*, 40(9), 2105-2112.
- Magee D.J. (2002). Shoulder In: Magee D.J. *Orthopedic Physical Assessment*. 4th ed. USA:printed by Saunders; p.207-315.
- Magarey, M.E., Jones, M.A. (2003) Dynamic evaluation and early management of altered motor control around the shoulder complex. *Man Ther*, 8 (4), 195- 206.
- Magarey ME, Jones M. Shoulder. In: Kolt G, Mackler LS, editors. *Physical Therapies In Sports and Exercise*. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone press;2003.p.259-288.

- Maor, M. B., Ronin, T., & Kalichman, L. (2017). Scapular dyskinesia among competitive swimmers. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(3), 633-636.
- MARTIN R M, & FISH D E (2008). Scapular winging: anatomical review, diagnosis, and treatments. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 1(1), 1-11.
- Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J. and Jaric, S. (2001). Effects of Plyometric Training on Jumping Performance in Junior Basketball Players. *Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 41(2), 159.
- MedlinePlus [Internet]. 2017 [Erişim Tarihi: 25 Ağustos 2022]. Erişim Adresi: <https://medlineplus.gov/ency/images/ency/fullsize/19622.jpg>
- McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, Karduna AR. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2001;10(3):269-77.
- McClure, P.W., Michener, L.A.,Karduna, A.R. (2006) Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Phys Ther*, 86 (8), 1075-1090.
- McClure, P., Tate, A. R., Kareha, S., Irwin, D., & Zlupko, E. (2009). A clinical method for identifying scapular dyskinesia, part 1: reliability. *Journal of athletic training*, 44(2), 160-164.
- McKay GD, Goldie PA, Payne WR ve Oakes BW (2001) Ankle Injuries in Basketball: Injury Rate and Risk Factors, *Br J Sports Med*, 35 (2), 103- 108.
- Miachiro NY, Camarini PM, Tucci HT, McQuade KJ, Oliveira AS. Can clinical observation differentiate individuals with and without scapular dyskinesia? *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2014;18:282-9.
- Minick, K. I., Kiesel, K. B., Burton, L. E. E., Taylor, A., Plisky, P., Butler, R. J. (2010). Interrater reliability of the functional movement screen. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(2): 479-486.
- Mokha M, Sprague PA, Gatens DR. Predicting Musculoskeletal Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes From Asymmetries and Individual-Test Versus Composite Functional Movement Screen Scores. *J Athl Train*; 51(4):276-282, 2016.
- Moller M, Attermann J, Myklebust G, Wedderkopp N. Injury risk in Danish youth and senior elite handball using a new SMS text messages approach. *Br J Sports Med*;46(7):531-537, 2012.
- Moore KL. Dalley FA. Agur AMR. *Clinically Oriented Anatomy*. Philadelphia. Lippincott Williams and Wilkins, 2010. 6. Edition, Chapter 6, 671-819.
- Myers, J.B., Laudner, K.G., Pasquale, M.R., Bradley, J.P.,Lephart, S.M. (2005) Scapular position and orientation in throwing athletes. *Am J Sports Med*, 33 (2), 263-271.
- Neumann, D.A. (2002). *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation*: Mosby.
- Neumann D.A., *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation*, Second Edi. MOSBY Elsevier, 2010.

- Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation: Elsevier Health Sciences; 2013.
- Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System, Foundations for Rehabilitation, 3rd Edition. Mosby/Elsevier. 2016.
- Neville, W. J. (1990). Coaching volleyball successfully. Human Kinetics.
- Nijs J, Roussel N, Vermeulen K, Souvereyns G. Scapular positioning in patients with shoulder pain: A study examining the reliability and clinical importance of 3 clinical tests. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(7):1349-1355.
- Odar Vİ. Anatomi Ders Kitabı, Ankara, Taş Kitabevi,1986;183-236.
- Odom CJ, Taylor AB, Hurd CE, Denegar CR. Measurement of scapular asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the Lateral Scapular Slide Test: a reliability and validity study. Phys Ther 2001;81(2):799-809.
- Ogston, J.B.,Ludewig, P.M. (2007) Differences in 3-dimensional shoulder kinematics between persons with multidirectional instability and asymptomatic controls. Am J Sports Med, 35 (8), 1361-1370.
- Oğuz, A. G. (1989). 1990 Yılı Türkiye II. Ligi Play-off ve Erkek-Bayan Basketbolcuların Yaralanma Nedenleri ve Sıklıklarının Araştırılması (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya).
- Onate, J. A., Dewey, T., Kollock, R. O., Thomas, K. S., Van Lunen, B. L., DeMaio, M. ve Ringleb, S. I. (2012). Real-time intersession and interrater reliability of the functional movement screen. J. Strength Cond. Res, 26(2), 408–415.
- Orakoğlu, F., Çörekçi, A. A., Alaca, N. ve Subaşı, F. (2021). Genç basketbol oyuncularının sahada oynadıkları pozisyonlarına göre basketbola özgü kas-iskelet sistemi taraması ve fonksiyonel testlerin karşılaştırılması. Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi, 13(3), 485-94.
- Ozunlu, N., Tekeli, H., & Baltacı, G. (2011). Lateral scapular slide test and scapular mobility in volleyball players. In: National Athletic Trainers' Association, Inc
- Pamuk, Ö., Kaplan, T. ve Taşkın, H. (2008). Basketbolcularda bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerin farklı liglere göre incelenmesi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 6(3), 141-144.
- Perry, J. (2001). Biomechanics and functional anatomy of the shoulder. Chapman's orthopaedic surgery. Third ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2063- 2077.
- Perry, F., Koehle, M. (2012). Normative Data For The Functional Movement Screen In Middle-Aged Adults, The Journal of Strength & Conditioning Research, 27(2): 458-62.
- Physiohealth [İnternet].2018 [Erişim Tarihi: 22 Ağustos 2022]. Erişim Adresi: <https://www.physiohealth.com.au/wp-content/uploads/2016/07/shoulderjoint.jpg>.
- Poppen NK, Walker PS. Normal and abnormal motion of the shoulder. J Bone Joint Surg Am. 1976;58(2):195-201.



- POPPEN, N., WALKER, P. (1978) Forces at the glenohumeral joint in abduction. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (135), 165-170.
- Pourmostaghimi V. Omuz eklem hareketlerinin yaş gruplarına ve cinsiyete göre incelenmesi. Ankara, Hacettepe üniversitesi, yüksek lisans, 1991.
- PREMKUMAR, K. (2004) *The massage connection: anatomy and physiology*: Lippincott Williams & Wilkins.
- Quatis CA. *Kinesiology the mechanics and pathomechanics of human movement*. 2.basım, Pennsylvania: 2009, p:160-167.
- Reeser, J.C., Verhagen, E., Briner, W.W., Askeland, T., Bahr, R. (2006) Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine*, 40 (7), 594-600.
- Roche, S. J., Funk, L., Sciascia, A., & Kibler, W. B. (2015). Scapular dyskinesia: the surgeon's perspective. *Shoulder & elbow*, 7(4), 289-297.
- Rockwood, C.A., et al. (2004). *The shoulder*. (3rd ed.). Philadelphia: Saunders.
- Rossi DM, Pedroni CR, Martins J, de Oliveira AS. Intrarater and interrater reliability of three classifications for scapular dyskinesia in athletes. *PloS One*. 2017;12(7):e0181518.
- Saccol F, Gracitelli C. Shoulder functional ratio in elite junior tennis players. *Phys Ther Sport*. 2010 Feb;11(1):8-11.
- Sacomanno MF, DE Ieso C, Milano G. Acromioclavicular joint instability: anatomy, biomechanics and evaluation. *Joints* 2014;2:87-92.
- Saha AK. *Theory of shoulder mechanism: descriptive and applied*: Thomas; 1961.
- Salman, K. ve Saygın, Ö. (2021). Basketbolcuların Seçilmiş Performans Parametrelerinin Oynadıkları Pozisyonlara Göre İncelenmesi. *Eurasian Research in Sport Science*, 6(2), 105-120.
- Sarrafian, S.K. (1983) *Gross and functional anatomy of the shoulder*. *Clin Orthop Relat Res* (173), 11-19.
- Seitz, A. L., McClure, P. W., Finucane, S., Ketchum, J. M., Walsworth, M. K., Boardman, N. D., & Michener, L. A. (2012). The scapular assistance test results in changes in scapular position and subacromial space but not rotator cuff strength in subacromial impingement. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(5), 400-412.
- Seitz, A. L., McClure, P. W., Lynch, S. S., Ketchum, J. M., & Michener, L. A. (2012). Effects of scapular dyskinesia and scapular assistance test on subacromial space during static arm elevation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 21(5), 631-640.
- Sevim, Y. (1997). *Basketbol: Teknik, taktik, antrenman*. 2. Baskı. Ankara: TUTİBAY
- 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.
- ShoulderDoc. [Internet]. (2017a) [Erişim Tarihi: 22 Ağustos 2022]. Erişim Adresi: <https://www.shoulderdoc.co.uk/article/1182>.

- ShoulderDoc [İnternet]. (2017b) [Erişim Tarihi: 22 Ağustos 2022]. Erişim Adresi: <https://www.shoulderdoc.co.uk/images/uploaded/ligaments3.jpg>.
- ShoulderDoc [İnternet]. 2019 [Erişim Tarihi:22 Ağustos 2022]. Erişim Adresi: <https://www.shoulderdoc.co.uk/images/uploaded/bones3.jpg>.
- Smith L K , Weiss E. Brunstrom's Clinical Kinesiology, 2.basım Philadelphia 1996 s:223-293.
- Snell RS. Klinik Anatomi. (T. Marur, Çev. M. Yıldırım, Ed.). Nobel Kitabevi, 2004.
- Soslowsky L.J, Carpenter J.E, Bucchieri J.S.The rotator cuff, part I. Orthop Clinics of North America. Vol.28, Number1,243-268,1997.
- Standring S., Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice, Forty-Firs. London, UK: Elsevier, 2016.
- Stone, D. A. (Ed.). (2001). Sports Injuries: Mechanisms, Prevention, Treatment. Williams & Wilkins.
- STRUYF, F., NIJS, J., BAEYENS, J. P., MOTTRAM, S., MEEUSEN, R. (2011) Scapular positioning and movement in unimpaired shoulders, shoulder impingement syndrome, and glenohumeral instability. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 21(3), 352-358.
- Taner, D. (2003). Fonksiyonel Anatomi: Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi(3. bs.). Ankara: Hekimler Yayın Birliği.
- Tate, A. R., McClure, P., Kareha, S., Irwin, D., & Barbe, M. F. (2009). A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 2: validity. Journal of athletic training, 44(2), 165-173.
- Terry, G.C., Chopp, T.M. (2000). Functional anatomy of the shoulder. Journal of Athletic Training, 35(3), 248-255.
- Thomas, S. J., Swanik, K. A., Swanik, C. B., & Kelly, J. D. (2010). Internal rotation deficits affect scapular positioning in baseball players. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 468(6), 1551-1557.
- Thompson JC . Netter Ortopedik Anatomi Atlası,1.basım, Palme Yayınevi, Ankara,2003 s:45-63.
- TOKISH J M, KRISHNAN S G VE HAWKINS R J (2004). Clinical examination of the overhead athlete: "differential-directed" approach. Section 1, Chapter 3. Krishnan, S.G., Hawkins, R.J. ve Warren, R.F. The Shoulder and the Overhead Athlete. USA: Lippincott Williams and Wilkins.
- Tovin, B.J. and Greenfield, B.H. (2001). Evaluation and Treatment of The Shoulder: An Integration of the Guide to Physical Therapist Practice. Philadelphia: F.A. Davis.
- Tsıgılıs , N and Hatzımanouıl , D. Injuries in handball: Examination of the risk factors. 3, 2005, European Journal of Sport Science, Cilt 5, s. 137-142.
- Türkiye Basketbol Federasyonu, (2021). 10.08.2022 tarihinde <https://www.tbf.org.tr/>. Türkiye Basketbol Federasyonunun resmi internet sitesinden erişilmiştir.
- Uhl TL, Kibler WB, Gecewich B, Tripp BL. Evaluation of clinical assessment methods for scapular dyskinesis. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 2009;25(11):1240-8.

- UHL, T., & SCIASCIA, A. (2009). Scapular summit 2009: introduction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(11), a1.
- Uluöz E.(2007) 16–22 Yaş Bayan Voleybol Oyuncularında Hipermobile ve Bazı Antropometrik Özellikler İle Yaralanma Durumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Ural, A. ve Kılıç, İ. (2013). Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Urdaneta, M.,Smela, E. (2008) Parasitic trap cancellation using multiple frequency dielectrophoresis, demonstrated by loading cells into cages. *Lab Chip*, 8 (4), 550-556.
- Veeger H, Van Der Helm F. Shoulder function: the perfect compromise between mobility and stability. *Journal of biomechanics*. 2007;40(10):2119- 29.
- Wang HK, Cochrane T. Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001;41(3):403-410.
- Warner, J.J., Micheli, L.J., Arslanian, L.E., Kennedy, J.,Kennedy, R. (1992) Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome. A study using Moire topographic analysis. *Clin Orthop Relat Res* (285), 191-199.
- Weinstein, S.L., ve Buckwalter, J.A. (2009). Turek's Ortopedics Principles And Their Application, 3-56. Philadelphia: Williams &Phadke.
- Wilk KE, Reinold MM, Andrews JR. The athlete's shoulder: Elsevier Health Sciences; 2009.
- Yano, Y., Hamada, J., Tamai, K., Yoshizaki, K., Sahara, R., Fujiwara, T. ve diğerleri. (2010) Different scapular kinematics in healthy subjects during arm elevation and lowering: glenohumeral and scapulothoracic patterns. *J Shoulder Elbow Surg*, 19 (2), 209-215.
- Yüksel, E. (2014). Skapular Diskinezi Olan Subakromial Sıkışma Sendromlu Olgularda Skapular Stabilizasyon Egzersizlerinin Etkinliği. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.

# EKLER

## EK-1. Etik Kurulu İzni

22.11.2022 18:01

### ETİK KURUL KARARI

2 ileti

Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu <

22 Temmuz 2022 16:39

### KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

**Toplantı Tarihi:** 29.06.2022

**Toplantı Sayısı:** 2022/11

**Karar No:** 2022.06.13

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu 29.06.2022 Çarşamba günü saat 10:00'da Prof. Dr. Sema ZERGEROĞLU'nun başkanlığında toplanarak gündemdeki, Kırıkkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Dr. Öğr. Üyesi Özge VERGİLİ'nin "**Baş Üstü Aktivite Yapan Sporcularda Skapular Diskinezi ile Yaralanma Riski Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**" isimli başvurusunu görüştü.

**KARAR:** Kırıkkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Dr. Öğr. Üyesi Özge VERGİLİ'nin "**Baş Üstü Aktivite Yapan Sporcularda Skapular Diskinezi ile Yaralanma Riski Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**" isimli başvurusu Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesinde belirtilmiş olan Etik İlkelerine uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Sema ZERGEROĞLU

## **EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

### **OLGU BİLGİLENDİRME FORMU**

Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü koordinatörlüğünde yürütülen Dr.Öğr.Üyesi Özge Vergili ve Fizyoterapist Muhammed Furkan Pesen tarafından yürütülen bu çalışma; BAŞ ÜSTÜ AKTİVİTE YAPAN SPORCULARDA SKAPULAR DİSKİNEZİNİN İNCELENMESİ amacıyla planlanmıştır.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmaya katılma kararı vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem arz etmektedir. Eğer anlamadığınız veya sizin için açık olmayan herhangi bir nokta varsa bizlere sorabilirsiniz. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağını bilincindeyim) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. Siz gönüllülerimize uygulayacağımız değerlendirme parametrelerini yaklaşık olarak otuz dakika tamamlamayı öngörüyoruz. Zaman ayırıp çalışmaya katıldığınız için ve araştırmaya olan katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

#### **Araştırma İle İlgili Bilgiler:**

Çalışmamızın amacı baş üstü aktivite yapan sporcularda skapular diskinezi ile yaralanma riski arasındaki ilişkiyi tespit edebilmeyi amaçlıyoruz. Bu kapsamda sizlerden bazı bilgiler alacağız ve sizleri aşağıda yazan değerlendirme parametrelerine tabii tutacağız.

- Demografik Bilgiler (yaş,kilo,boy,cinsiyet...)
- Sportif Bilgiler (spor yaşı , mevkisi ,aylık antreman ve müsabaka saati)

## **EK-2: (Devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

- Lateral Skapular Kayma Testi ( Scapular diskineziyi değerlendiren bir testtir.)
- Skapular Yardım Testi ( Scapular diskineziyi değerlendiren bir testtir.)
- Skapular Retraction Testi (Scapular diskineziyi değerlendiren bir testtir.)
- Fonksiyonel Hareket Analizi (Yaralanma riskinizi değerlendiren bir tarama sistemidir)

### **ÇALIŞMAYA KATILIM ONAYI**

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını , amacını ve gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklamalar aşağıda belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Bana çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak anlatıldı. Bu çalışmayı istediğim zaman herhangi bir neden belirtmeksizin bıraktığım zaman herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Formun bir örneğini ; ( ) Aldım ( ) Almak İstemiyorum

(Her iki durumda da araştırmacı formdan bir kopyayı saklar.)

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

**EK-2: (Devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için;

Velinin veya vasisinin ( Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı:

İmzası:

## EK-3: Demografik ve Fiziksel Özellikler Formu

### SPORCUNUN DEMOGRAFİK BİLGİLERİ

1. Adı Soyadı:
2. Cinsiyeti: Kadın ( ) Erkek ( )
3. Yaşı:
4. Boy:
5. Kilo:
6. Medeni Durumu: Evli ( ) Bekar ( )

### SPORCUNUN SPORTİF BİLGİLERİ

1. Spor Branşı: Basketbol ( ) Voleybol ( ) Hentbol ( ) Yüzme ( )
2. Spor Yaşı:
3. Mevkisi:
4. Dominant Tarafı: Sağ ( ) Sol ( )
5. Aylık Antreman/Müsabaka Saati:

### SPORCUNUN İLETİŞİM BİLGİLERİ

Telefon:

e-mail:



## EK-4: Veri Kayıt Formu

VERİ KAYIT FORMU																				
BAŞ ÜSTÜ AKTİVİTE YAPAN SPORCULARDA SCAPULAR DİSKNEZİ İLE YARALANMA RİSKİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ																				
S.N	ADI SOYADI	BRANŞI	Dominant Tarafı	SYT		SRT		LATERAL SCAPULAR KAYMA TESTİ						Derin Çömelme	Yüksek Adımlama	Tek Çizgide Çömelme	Omuz Mobilitesi	Düz Bacak Kaldırma	Şınav	Rotasyon Stabilitesi
				DT	NDT	DT	NDT	1.Sol	1.Sağ	2.Sol	2.Sağ	3.Sol	3.Sağ							
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				

Muhammed Furkan PESEN

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı

Doğum Tarihi

Yabancı Dil

Eğitim Durumu

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl/Yıllar : -

Yayımları (SCI) : -

Yayımları (Diğer) : -

Araştırma Alanları : -