



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**HENTBOL SPORCULARINDA FONKSİYONEL HAREKET
ANALİZİNİN YARALANMA GEÇMİŞİ VE ATLETİK
PARAMETRELER İLE İLİŞKİSİ**

EMRE SERDAR VAYVAY

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Z. CANDAN ALGUN

İSTANBUL -2017



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**HENTBOL SPORCULARINDA FONKSİYONEL HAREKET
ANALİZİNİN YARALANMA GEÇMİŞİ VE ATLETİK
PARAMETRELER İLE İLİŞKİSİ**

EMRE SERDAR VAYVAY

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Z. CANDAN ALGUN

İSTANBUL -2017

TEŞEKKÜR

Benim için bir danışmandan daha fazlası, akademik yaşantımın mimarı, üzerimde büyük emekleri olan, tez çalışmamda da yolumu aydınlatan danışmanım, hocaların hocası Prof. Dr. Z. Candan Algun’a,

Doktora eğitimimde ve akademik çalışmalardaki gelişimimde büyük katkıları bulunan hocalarım Prof. Dr. Fatma Mutluay, Prof. Dr. Ufuk Şakul, Prof. Dr. Arzu Razak Özdiñler, Doç. Dr. Zübeyir Sarı’ ya,

Tezimin istatistik kısmında değerli katkıları bulunan Doç. Dr. Ela Tarakcı’ya,

Akademik yaşantımda her zaman örnek aldığım, tez izleme jürimde farklı bakış açısı ile verdiği katkılar için Yrd. Doç. Dr. Devrim Tarakcı’ya,

Medipol Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’nde birlikte çalıştığımız hepsinden bir şeyler öğrendiğim tüm hocalarım, çalışma arkadaşlarıma,

Tezim için değerlendirmeye alacağım hentbol sporcularına ulaşmamda destek olan öğrencim, eski hentbolcu Eren Demirayak’a,

Tezime gönüllü olarak katılan hentbol sporcularına, diğer katılımcılara, bu çalışmalara destek veren takım yöneticisi ve antrenörlere,

Daha ilkokul yıllarımdan beri yanımda olan, hayatımda yokluğunu düşünemediğim değerli dostum, kardeşim Necdet Durukan’a,

Sevgisi ve ilgisi ile beni büyüten destekleyen annem ve babama,

“Baba yine mi ders çalışıyorsun?” sorusunu her seferinde sormak zorunda kalan, dünyalar tatlısı oğlum Rüzgar’a,

Ve hayat arkadaşım, diğer yarım Güler’e

SONSUZ TEŞEKKÜR EDERİM.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

TEZ ONAYI	i
BEYAN	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	viii
ŞEKİL VE TABLOLAR LİSTESİ	ix
1-ÖZET	1
2-ABSTRACT	2
3-GİRİŞ VE AMAÇ	3-5
4-GENEL BİLGİLER	6-13
4.1 Hentbol Spor.....	6
4.2 Hentbol Yaralanma İnsidansı.....	6
4.3 Hentbol Sporunda Yaralanma Risk Faktörleri ve Mekanizmaları	7
4.4 Fonksiyonel Hareket Analizi	9
4.4.1 FMS Temeli ve Prensipleri.....	9
4.4.2 FMS Puanlaması.....	10
4.4.3 FMS ile Yaralanma İlişkisi.....	11
4.5 Normal Eklem Hareketi ve Yaralanma ile İlişkisi.....	12
4.6 Kor Stabilite.....	12
5- MATERYAL VE METOD	14-48
5.1 Metod	14
5.1.1 Çalışma Planı.....	14
5.1.2 Değerlendirmeler.....	15
5.1.2.1 Bireylerin Fiziksel ve Kişisel Özellikleri.....	15
5.1.2.2 Normal Eklem Hareketi Ölçümü.....	15
5.1.2.2.1 Omuz Eklemi Normal Eklem Hareketi Ölçümü.....	16

5.1.2.2.2	Ayak Bileği Normal Eklem Hareketi Ölçümü.....	17
5.1.2.3	FMS Değerlendirmesi.....	17
5.1.2.3.1	FMS Basamakları ve Skorlaması.....	18
5.1.2.3.2	FMS Kontrol Testleri.....	40
5.1.2.4	Yaralanma Geçmişi Değerlendirmesi.....	43
5.1.2.5	Fiziksel Aktivite Seviyesi Belirlenmesi.....	44
5.1.2.6	Sıçrama Kuvveti Ölçümü.....	44
5.1.2.7	Çeviklik Değerlendirmesi.....	45
5.1.2.8	Denge Değerlendirmesi.....	46
5.1.2.9	Sporcunun Yaralanma Öz Değerlendirme Ölçümü.....	47
5.1.2.10	Sporcunun Yaralanma Etkenlerini Değerlendirmesi.....	48
5.1.3	İstatistiksel Analiz.....	48
6-BULGULAR		49-56
6.1	Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	49
6.2	Sporcuların Yaralanma Geçmişi Sorgulaması.....	50
6.3	Sporcuların Yaralanma Riski Öz Değerlendirmesi.....	51
6.4	Sporcuların Yaralanma Risk Etkenleri Değerlendirmesi Sonuçları.....	52
6.5	Sporcuların Çeviklik Değerlendirmesi.....	52
6.6	Katılımcıların Normal Eklem Hareketi Değerleri.....	52
6.7	Katılımcıların FMS Skor Ortalamaları.....	53
6.8	Katılımcıların Dikey Sıçrama Testi Sonuçları.....	54
6.9	Katılımcıların Y Denge Testi Sonuçları.....	54
6.10	Yaş ile FMS Total Skor Arasındaki İlişki.....	55
6.11	Sporcuların Çeviklik Testi Sonuçları ile FMS Skorları Arasındaki İlişki.....	55
6.12	Y Denge Testi Sonuçları ile FMS Skorları Arasındaki İlişki.....	55
7-TARTIŞMA		57-67
8-SONUÇ		68

9-KAYNAKLAR.....	69-75
10-EKLER.....	76-88
11-ETİK KURUL ONAYI.....	89-91
12-ÖZGEÇMİŞ	92-93



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

FIT : Frequency, Intensity, Time

FMS : Functional Movement Screen

IOC : International Olympic Committee

ÖÇB : Ön Çapraz Bağ

PNF : Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon

™ : Trade Mark

ŞEKİLLER TABLOLAR VE RESİMLER LİSTESİ

Sayfa No.

ŞEKİLLER LİSTESİ:

Şekil 5.1	Illinois Çeviklik Testi Parkuru.....	45
-----------	--------------------------------------	----

TABLolar LİSTESİ:

Tablo 5.1	Yaralanma Geçmişi Tablosu.....	43
Tablo 6.1	Katılımcıların Demografik Özellikleri ve Gruplara Göre Karşılaştırmaları.....	49
Tablo 6.2	Katılımcıların Dominant Taraf Dağılımı.....	50
Tablo 6.3	Sporcuların Oynadığı Mevkiler.....	50
Tablo 6.4	Sporcuların Aylık Antrenman ve Müsabaka Saatleri.....	50
Tablo 6.5	Sporcuların Son Bir Yıldaki Yaralanma Geçmişi Sonuçları.....	51
Tablo 6.6	Yaralanma Riski Öz Değerlendirmesi.....	51
Tablo 6.7	Sporcuların Yaralanma Risk Etkenleri Değerlendirmesi.....	52
Tablo 6.8	Katılımcıların Normal Eklem Hareketi Değeri Ortalamaları ve Grup Karşılaştırmaları.....	53
Tablo 6.9	Katılımcıların FMS skor ortalamaları ve Gruplar arasındaki karşılaştırmaları.....	54
Tablo 6.10	Katılımcıların Y Denge Testi Skor Ortalamaları (cm).....	55
Tablo 6.11	Y Denge Testi Sonuçları ile FMS Skorları Arasındaki İlişki.....	56

RESİMLER LİSTESİ:

Resim 5.1	Derin Çömelme Lateral Görünüm (3 Puan).....	19
Resim 5.2	Derin Çömelme Testi Anterior Görünüm (2 puan).....	19
Resim 5.3	Derin Çömelme Testi Anterior Görünüm (1 puan).....	20
Resim 5.4	Yüksek Adımlama Testi Anterior ve Lateral Görünüm (3 puan)	22

Resim 5.5	Yüksek Adımlama Testi Anterior Görünüm (2 puan).....	23
Resim 5.6	Yüksek Adımlama Testi Anterior Görünüm (1 puan).....	23
Resim 5.7	Tek Çizgide Hamle Testi Anterior ve Lateral Görünüm (3 puan).....	25
Resim 5.8	Tek Çizgide Hamle Testi Lateral Görünüm(2 puan).....	26
Resim 5.9	Tek Çizgide Hamle Hareketi Anterior Görünüm (1 puan).....	27
Resim 5.10	Omuz Mobilitesi Testi Posterior Görünüm (3 puan).....	28
Resim 5.11	Omuz Mobilitesi Testi Posterior Görünüm (2 puan)	29
Resim 5.12	Omuz Mobilitesi Posterior Görünüm (1 puan).....	29
Resim 5.13	Aktif Düz Bacak Kaldırma Testi Lateral Görünüm (3 puan).....	31
Resim 5.14	Aktif Düz Bacak Kaldırma Testi Lateral Görünüm (2 puan).....	32
Resim 5.15	Aktif Düz Bacak Kaldırma Testi Lateral Görünüm (1 puan).....	32
Resim 5.16	Gövde stabilite sınavı 3 pozisyonu(Erkek için).....	35
Resim 5.17	Gövde stabilite sınavı 2 pozisyonu(Erkek için).....	35
Resim 5.18	Gövde stabilite sınavı 1 pozisyonu(Erkek için).....	36
Resim 5.19	Rotasyon stabilitesi 3 pozisyonu.....	38
Resim 5.20	Rotasyon stabilitesi 2 pozisyonu	39
Resim 5.21	Rotasyon stabilitesi 1 pozisyonu.....	40
Resim 5.22	Omuz mobilitesi clearing testi.....	41
Resim 5.23	Gövde stabilite sınavı clearing testi.....	42
Resim 5.24	Rotasyon stabilitesi clearing testi.....	43
Resim 5.25	Dikey Sıçrama Testi.....	44
Resim 5.26	Illinois Çeviklik Testi için Hazırlanan Parkur.....	46
Resim 5.27	Y Denge Testi.....	47

1. ÖZET

HENTBOL SPORCULARINDA FONKSİYONEL HAREKET ANALİZİNİN YARALANMA GEÇMİŞİ VE ATLETİK PARAMETRELER İLE İLİŞKİSİ

Hentbol, yüksek yaralanma riski taşıyan bir spordur. Yaralanma risklerinin ortaya konması ve önleyici yaklaşım her fizyoterapistin görevleri arasındadır. Risklerin ortaya konması bütüncül bir yaklaşım ile mümkün olmaktadır. Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS) bu amaçla geliştirilmiş bir sistemdir. Hentbol sporcularında bu sistem ile yaralanma riskini ortaya koyan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, Hentbol süper ligi ve 1. Lig A takım sporcularında fonksiyonel hareket analizi skorlarının yaralanma geçmişi ve atletik parametreler ile olan ilişkisini araştırmak, ikincil olarak da bu bulguları sedanter grup ile karşılaştırmaktır. Çalışmamıza 51 hentbol sporcusu (18-35 yaş aralığı) ve 50 sedanter katılımcı (18-35 yaş aralığı) dahil edilmiştir. Sporcularda FMS, normal eklem hareketi ölçümü, çeviklik, Y denge testi değerlendirilmesi, dikey sıçrama ölçümü ve yaralanma geçmişi araştırması yapılmıştır. Sedanter katılımcılarda, FMS, normal eklem hareketi ölçümü, Y denge testi değerlendirilmesi ve dikey sıçrama ölçümü yapılmıştır. Sonuç olarak, hentbol sporcularının FMS skorları yaralanma riski için sınır değer olan 14'ün altında bulunmuştur ve sedanter grup ile bu parametrede anlamlı fark bulunmamıştır. Sporcuların son bir yıldaki yaralanma sayıları ile FMS skorları arasında ilişki görülmemiştir. FMS skorlarının atletik parametreleri, dolayısıyla sportif performansı da etkileyen bir faktör olduğu bulunmuştur. Hentbol sporcularının daha az spor yaralanması geçirmeleri ve daha iyi performans açığa çıkarabilmeleri açısından fonksiyonel eksikliklerinin ortaya konması ve düzeltilmesine ihtiyaçları vardır.

Anahtar Kelimeler: Atletik performans, Fonksiyonel Hareket Analizi, Hentbol, Sedanter, Yaralanma

2. ABSTRACT

RELATIONSHIP OF FUNCTIONAL MOVEMENT ANALYSIS WITH INJURY HISTORY AND ATHLETIC PARAMETERS IN HANDBALL ATHLETES

Handball is a sport which bears high injury risk. Identification of injury risks and preventive approach are among the tasks of each physiotherapist. Presentation of injury risks can be possible with total approach. Functional Movement Screen (FMS) is a system developed for this purpose. There is no investigation handball athletes that reveals risk of with this system. The aim of this study is to investigate the relationship between functional movement analysis scores with injury history and athletic parameters in handball super league and first league team athletes, and secondly to compare these findings with sedentary group. 51 handball athletes (between 18-35 ages) and 50 sedentary person (between 18-35 ages) were included in this study. With athletes, FMS, normal range of motion measurement, agility, Y balance test evaluation and vertical jump test were performed. With sedentary participants, FMS, normal range of motion measurement, Y balance test evaluation and vertical jump test were performed. In conclusion, the FMS scores of handball athletes were below the limit value of 14 for the risk of injury and there was no significant difference with the sedentary group in this parameter. There was no correlation between the number of injuries and the FMS scores of the athletes in the last one year. It has been found that FMS scores are a factor affecting athletic parameters and therefore sporting performance. There is a need for handball athletes to identify and rectify functional deficiencies in terms of less sports injuries and better performance.

Keywords: Athletic Performance, Functional Movement Screen, Handball, , Injury, Sedentary

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Hentbol takım sporu, futbol, basketbol ve beyzbolun özelliklerini barındıran dünyadaki en popüler sporlardan biridir. Fiziksel olarak uygun ve yetenekli olmayı, çevikliği ve stratejik oyun tarzını gerektiren bir oyundur. İlk olarak 1919 yılında Berlin Beden Eğitimi Okulunda Profesör Carl Schelenz tarafından geliştirilmiş ve 1972 yılından itibaren olimpiik bir spor olarak oynanmaya başlanmıştır(1). Hentbol, 167 spor federasyonuna bağlı, 800 bin takımda yaklaşık 20 milyon sporcunun oynadığı bir spordur(2).

Uluslararası Olimpiyat Komitesine (IOC) göre hentbol, yüksek yaralanma riskine sahip bir olimpiik spordur. Bu oyun yüksek tempo, seri hareket değişiklikleri, yere sert inmeyle sonlanan sıçramalar, sporcular arasında sık sık gerçekleşen temas, tekrarlayan diz ve omuz stresi ile karakterizedir(3). Çeşitli lokomotor aktiviteler, sprintler, yön değiştirme, durma gibi hareketleri de içerir(4). Hentbol sporcularında, sakatlıkların %50'si alt ekstremitelerin maruz kaldığı travmatik yaralanmalar iken, diğer yarısı bilinen bir dış neden olmadan gerçekleşen yaralanmalardır(5). Diğer yönde bakıldığında zaman üst ekstremitelerde %37 oranında etkilenirken, alt ekstremitelerde %54 oranında sakatlanmalara maruz kalmaktadır. Diz en çok sakatlanan eklem iken, bunu parmak, el- ayak bilekleri ve omuz eklemleri izlemektedir(6).

Yaralanmaların önlenmesi her seviye sporda, fizyoterapistlerin birincil sorumluluklarındandır(7). Yaralanmaların önlenmesi de ancak detaylı ve bütüncül bir analiz ile mümkün olmaktadır. Yaralanmalar için intrinsik faktörler; kuvvet ve endurans için agonist - antagonist kas kuvvet oranı, yapısal kas-iskelet anomalileri, nöromusküler kontrol, kor zayıflığı ve kontralateral kas dengesizlikleridir. Bu alandaki birçok çalışma bu bireysel faktörleri araştırmıştır ancak güncel yaklaşım risk faktörlerinin çok bileşenli etkilerine bakmak konusunda değişim göstermiştir(8).

Sporcular, yaptıkları spor için gerekli olan hareketleri güvenli ve etkili bir şekilde gerçekleştirmek için yeterli düzeyde denge, kor stabilite ve nöromusküler kontrole sahip olmalıdır(9).

Hareket kontrol ve stabilite yeteneği, kor bölgesinden ekstremitelere (proksimal-distal) ve sefalo-kaudal (baştan-topuğa) yönde gelişir. Bu nedenle hareketleri performans ya da yaralanma riski açısından değerlendirirken sadece ekstremitelerin kontrolü yeterli olmayacaktır(10).

Son dönemde spor rehabilitasyonu gelenekselden daha güncel bir yaklaşıma değişim göstermiştir. Bu yaklaşım izole değerlendirme ve kuvvetlendirmeye ek olarak entegre fonksiyonel yaklaşım ve çeşitli disiplinlerin prensiplerini içeren bir yaklaşım haline gelmiştir. Fakat bir uygulama ya da protokolün fonksiyonelliğinden söz edebilmek için öncelikle fonksiyonel bir değerlendirme standardının oluşması gerekir(11).

Bilim insanları, bireylerin rehabilitasyon, kuvvet ve kondisyon programlarına başlamadan önce, onların sadece bir bölgelerinin değil, hareket paternlerinin incelenmesini böylece biyomekanik zincirdeki en zayıf halkanın ortaya çıkarılmasının sağlanmasını ve çalışma programlarının en zayıf halkalarının düzeltilmesine ve hareket kısıtlılıklarının giderilmesine katkı sağlayacak şekilde hazırlanması gerektiğine dikkat çekmişlerdir(11, 12).

Sportif aktiviteler sırasında fonksiyonel hareket paternleri kullanılmaktadır. Bu hareket paternlerini analiz etmek ve bunlara uygun yaklaşımları ortaya koymak, sporcuların atletik performansların artmasına, yaralanmalardan korunmalarına, daha uzun süre takımla birlikte olmalarına imkan sağladığı gibi iş gücü kaybının ve ekonomik kayıpların azalmasına oldukça önemli katkılar sağlayacaktır(13). Bu görüşle gündeme gelen Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS™) yüksek seviye fonksiyonlarda yer alabilmek için gerekli olan yetenekleri değerlendirmek için tasarlanmıştır. FMS,  hareket düzleminde de hareket edebilme kabiliyetini değerlendirir(14). FMS, fonksiyonel aktiviteler dahilindeki özelleşmiş hareketler ile ilgili nitel ve nicel bilgilerin değerlendirilmesini içerir. Bu testler, sporcunun ağrı, kas kuvvet ve gücü, çoklu hareket düzlemlerinde alt ekstremitte eklem stabilitesi, endurans, kas esnekliği, denge, propiosepsiyon, hız, çeviklik, aerobik ve anaerobik kondisyonu hakkında bilgi verir(15).

Hentbol sporu, yaralanmaların sık görüldüğü bir spor olmasına rağmen, bu yaralanmaların önlenmesi ve incelenmesi konusunda yeterli çalışma bulunmayan bir spor dalıdır. Birçok spor dalı, meslek ya da aktivite düzeyi için FMS değerlendirme sistemini kullanmış çalışma mevcuttur(16-20), ancak hentbol sporu için FMS skor normlarını oluşturabilecek bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Hentbol süper ligi ve 1. Lig A takım sporcularında fonksiyonel hareket analizi skorlarının yaralanma geçmişi ve atletik parametreler ile olan ilişkisini araştırmak, ikincil olarak da bu bulguları sedanter grup ile karşılaştırmaktır.

Çalışmanın hipotezleri şunlardır:

H1-0:Hentbol sporcularında yaralanma geçmişi ile FMS skorları arasında ilişki yoktur.

H1: Hentbol sporcularında yaralanma geçmişi ile FMS skorları arasında ilişki vardır.

H2-0: Sedanter katılımcı grubunun FMS skorları ile hentbol sporcularının FMS skorları arasında anlamlı fark yoktur.

H2: Sedanter katılımcı grubunun FMS skorları ile hentbol sporcularının FMS skorları arasında anlamlı fark vardır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1 Hentbol Sporu

Hentbol sporu, 20 × 40 m. boyutlarında bir alan üzerinde, 30 dakikadan iki devre halinde oynanan bir spordur. Her takımda 6 oyuncu olup 3 oyun kurucu, 2 kanat oyuncusu, bir pivot ve bir kaleci bulunmaktadır. Her kale, önünde ayrılan 6 m. lik gol alanı bölgesi ile oyun alanının iki ucunda bulunur. Kale 2 m. yükseklik ve 3 m. genişliğindedir. Bir sporcunun topu gol çizgisinden geçirmesi ile skor gerçekleşmiş olur. 9 m. kuralı ya da serbest atış çizgisi minör fauller için kullanılırken, 7 m. ya da penaltı noktası futbolda olduğu gibi penaltı atışı için kullanılır. Bu oyunda oynanan top deriden üretilir. Kadınlar için 325 gr. Erkekler için 375 gr. ağırlığındadır. Sporcular topu sektirerek ilerleyebilir, fakat top elindeyken de maksimum 3 tane olmak kaydıyla adım atabilir. Hücum oyuncusu set oyunu oynayabilir, özellikle hızlı hücumlarda serbest oyun ile de gol arayabilir. Defans oyuncusu, rakibinin şutuna engel olmak için, kollarını kaldırabilir ya da rakibinin şut atan koluna temas ederek şutu engellemeye çalışabilir(1).

4.2 Hentbol Yaralanma İnsidansı

Diğer topla oynanan takım sporlarında olduğu gibi, hentbolda da yaralanmalar sık görülmektedir. Bu spordaki yaralanma potansiyeli, bu sporun dinamik karakteri ve fiziksel temas durumunda oyun kurallarının basketbol örneğinde olduğu gibi diğer sporlardan daha az kısıtlayıcı olmasından kaynaklanmaktadır(21).

Moller ve ark. 2012 yılında yaptıkları araştırmada 517 sporcuda 448 adet yaralanma saptamışlardır. Üst düzey hentbol sporcularında 1000 maç saati başına 23.5 adet yaralanma bildirilmiştir. Bu yaralanmaların %37'si (overuse) yaralanma iken, %63'ü travmatik yaralanmalardır(22).

2012 yaz olimpiyatları süresince yapılan bir tarama çalışmasında, 349 hentbol sporcusunda 76 adet yaralanma belirlenmiştir. Müsabaka ya da antrenman kaçırma süreleri ortalama 16 gün olmuştur(23).

Giroto ve ark. yaptıkları çalışmada, 339 hentbol sporcusunun yaralanmalarını bir sezon boyunca takip etmişlerdir. Bu sporcuların 201'i 312 adet yaralanma bildirmişlerdir. 1000 maç saati başına 20.3 adet yaralanma sıklığı ortaya çıkmıştır(24).

4.3 Hentbol Sporunda Yaralanma Risk Faktörleri ve Mekanizmaları

Sporda yaralanmaların önlenmesi konusunda yapılan çalışmalar, yaralanma etiyolojisinin yeterince bilinmemesi nedeniyle yetersiz kalmaktadır. Yaralanmanın multifaktöriyel özellikleri ve bunların birbiriyle ilişkisi incelenmeye devam etmektedir (25). Bu faktörlere ek olarak atletler kendi kişisel özellikleri, kullandıkları ekipmanlar ile çevre ve antrenman metodlarına dikkat ederek yaralanma risklerini azaltmaktadır (26). Konu bilimsel olarak incelenirken, modifiye edilebilen etkenler uzun süreli takip ile incelenmelidir. Bu yaklaşım özellikle kronik aşırı kullanım(overuse) tarzı yaralanmalarda major etken olduğu düşünülen antrenman davranışının takibi için geçerli olabilir. Antrenman davranışını inceleyen uzmanlar bunu yaptıkları istatistiklere sabit, zaman bağımlı bir değişken olarak yansıtmaktadır, ancak klinisyenler ya da sporcular, antrenman davranışının sporcunun kendini çok zorlaması ve vücudun limitleri gibi özellikler ile de değişebileceğini belirtmektedir(25).

İntrinsik faktörler; sporcunun fiziksel, fizyolojik ve psikolojik özellikleri iken, ekstrinsik faktörler; antrenman metodları, spor tekniği ve sporun doğası ile ilgili olan özelliklerdir(27). Spor yaralanmaları genellikle tekrarlayan niteliktedir. Daha önceki yaralanmaların, arkasından gelen aynı ya da farklı tipte yaralanmalar için güçlü bir etken olduğu konusunda geniş bir fikir birliği vardır . Bunun nedeni; benzer mekanizma veya risk faktörlerinin (özellikle intrinsik risk faktörleri) varlığı ya da önceki yaralanmaya ait yetersiz doku iyileşmesidir(28).

Sporda yaralanma mekanizmalarını anlamak ve ortaya koymak, önleyici yaklaşımı yerleştirebilmek için çok önemlidir(29). Yaralanma risk faktörleri birçok şekilde ortaya çıkabilmekte ve yapılan spora göre de değişiklik gösterebilmektedir. Hentbol sporunda, özellikle kadın sporcular için zemin-ayakkabı arasındaki sürtünmenin, ön çapraz bağ yaralanmaları için risk faktörü olduğu belirtilmiştir(30). 24. Dünya Erkekler Hentbol Şampiyonası dahilinde yapılan çalışmaya göre, turnuva boyunca gerçekleşen yaralanmaların %64'ü doğrudan travma nedeniyle, %15'i temas olmadan gerçekleşen travma iken, yaklaşık %12 si (overuse) yaralanma şeklinde gerçekleşmiştir. Akut yaralanmalar açısından diz ve ayak bileği risk altındayken, overuse yaralanmalar diz, omuz ve alt bacak bölgesi ile daha sık ilişkilendirilmektedir(31).

Bu sporda, yaralanmaların %50 si alt ekstremitelerin travmaya maruz kalması sonucu oluşurken, diğer yarısı bilinen bir eksternal müdahale olmadan oluşmaktadır(5). Başka bir çalışmada postüral kontrolü zayıf olan sporcuların, yaralanmaya daha yatkın olduğu ortaya konmuştur(32). Diz ve kalça çevresinin kinetik ve kinematik özellikleri de yaralanma için bir hazırlayıcı faktör olabilmektedir. Özellikle diz valgus momentinin artmasının üzerinde durulmuştur. Hentbolun, karakteristik hareketlerinden olan, yan kesme manevrası da, ani yön değiştirme, dizin farklı açılardan strese maruz kalması gibi özellikler barındırdığından, sporcuyla biyomekanik olarak dezavantajlı bir noktaya getirip yaralanmasına neden olabilmektedir. Bununla birlikte bu yön değiştirmeler iki tarafa da olabildiği için, dominant ekstremit ve dominant olmayan ekstremit arasındaki dengesizlik de hareketi karşılamayı zorlaştırmaktadır(4). Diğer sporlarda olduğu gibi hentbolda da birçok yaralanma faktöründen bahsedebilmek mümkündür, ancak en kuvvetli risk faktörü, sporcunun daha önce geçirmiş olduğu yaralanmalar ve bunların vücutta bıraktığı biyomekanik, kinestetik, fonksiyonel kayıplardır(24).

4.4 Fonksiyonel Hareket Analizi

4.4.1 FMS Temeli ve Prensipleri

Bir sporcunun, yaptığı spora dahil olmak, daha iyi performans ve yaralanmaların azaltılması amacıyla ihtiyaç duyduğu geniş çeşitlilikteki aktivitelere hazırlanması gerekmektedir. Bu sebeple fonksiyonel hareketlerin analizi sportif aktivite öncesi taramalara dahil edilmelidir. Fonksiyonel hareketin analizi sporcunun önemli hareketleri gerçekleştirmek için gerekli yeteneklere sahip olup olmadığının belirlenmesi amacı için gereklidir.

Son 20 yılı aşkın süredir, spor fizyoterapistliği, izole değerlendirme ve kuvvetlendirmeyi içeren yaklaşımın yanısıra Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF), kas sinerji ve motor öğrenme tekniklerini de ilgi alanına dahil etmiştir. Fonksiyonel değerlendirme standardının olmadığı bir yerde uygulanan bir aktivite protokolünün fonksiyonel olup olmadığını söylemek güçtür. Birçok durumda sporcu sağlığı ve performans alanında çalışan uzmanlar eklem ve kaslar için özelleşmiş, izole bir test geliştirme konusu geri plana atmıştır. Spor performansı ve özel yetenek değerlendirmelerini, öncelikle fonksiyonel hareketi değerlendirmeden gerçekleştirmiştir. Sporcu sağlığı ve performans alanında çalışanlar, kişileri geniş çeşitlilikte aktivitelere hazırlamak için, temel hareketlerin değerlendirilmesi gerektiğini bilmek zorundadır.

Geleneksel spor tıbbı modelinde, katılım öncesi muayeneler performans değerlendirmesi ile devam etmektedir. Bu sistematik süreç, bir katılımcının aktiviteye hazır olup olmadığının belirlenmesi için yeterli değildir. Genel olarak, uzmanlar arasında, temel hareketin zemini ve katılımcıların hangi düzeyde aktiviteye yönlendirilebilecekleri ile ilgili bir ortak görüş olması gerekmektedir. Katılım öncesi taramaların veya performans taramalarının temel amacı yaralanmaları azaltmak, performansı artırmak ve yaşam kalitesini yükseltmektir.

Fonksiyonel Hareket Analizi bu ihtiyaçlara yönelik oluşturulmuş, ucuz, taşınabilir, güvenilir, pratik bir tarama sistemidir(33, 34). FMS, 7 temel hareketten

oluşmaktadır. Bu hareketler, denge ve stabilite arasında bir uyumu gerektirmektedir. Bu hareket paternleri sayesinde, basit lokomotor, manipülatif ve stabilize eden hareketlerin performansları ile ilgili gözlenebilir sonuç almak mümkündür. Birçok test tecrübesi göstermiştir ki, yüksek seviye aktivite içinde olan sporcular bile, bu basit hareketleri gerçekleştirmede zorlanmışlardır. Bu sporcular, daha yüksek seviye aktiviteyi başarmak için, etkili ve zor hareketleri, daha basit hareketleri gerçekleştirebilmek için feda etmektedir. Kompansasyonlar devam ettiğinde, zayıf hareket paternleri, zayıf biyomekanik özelliklere, bu özellikler de potansiyel mikro ya da makro travmatik yaralanmalara neden olmaktadır.

FMS testleri temel proprioseptif ve kinestetik farkındalık prensipleri üzerine geliştirilmiştir. Her test vücudun kinetik zincir sistemi için gerekli bir fonksiyonu içerir. Önceki yaralanmalar neticesinde, tedavi edilmemiş ya da eksik tedavi edilmiş problemler, proprioseptif girdide azalmaya neden olmaktadır bu da mobilite ve stabilitede azalmaya, asimetri oluşmasına ve sonuçta kompanse edici hareketlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

FMS, katılımcıların kinetik zincirde hangi noktada kompansasyon yaptıklarını ortaya çıkarmayı amaçlayan, bunun için sağ-sol taraf dengesizlikleri, mobilite ve stabilite problemlerini araştıran bir sistemdir.

FMS' in 7 parametresi, vücudun harekete gerekli yeteneği ortaya çıkarabilmek için, proksimalden distale olan sırayı takip etmesini gerektirir. Kinetik zincirin bu şekilde hareket etmesi, vücudun hareket paternlerini daha efektif açığa çıkarmasını sağlar(11, 12).

4.4.2 FMS Puanlaması

FMS puanlaması dört farklı ihtimalden oluşur. 0-3 arası değişen skorlamada 3 en iyi skordur. Eğer katılımcı testin herhangi bir noktasında ağrı hissederse 0 puan verilir. Ağrılı bölge kaydedilir. Katılımcı hareketi gerçekleştiremediyse, ya da bunun için gerekli pozisyonu alamadıysa bir puan verilir. Kişi hareketi gerçekleştirmesine

rağmen bunu kompensasyon ile yaptıysa 2 puan verilir. 3 skoru ise, katılımcı hareketi tam şekilde, kompensasyon yapmadan gerçekleştirdiyse verilir. Özel yorumlar olursa not alınır. FMS testlerinin 5 tanesi sağ ve sol taraf için ayrı ayrıdır ve iki tarafın test edilmesi önemlidir. İki taraf arasındaki düşük olan skor, o hareketin total skoru olarak kaydedilir.

Üç test; ilave olarak açığa çıkarma (clearing) testler içerir. Bu testler ağrı olup olmamasına göre; ağrı varsa (+) pozitif, ağrı yoksa (-) negatif olarak kaydedilir. Bu clearing testleri, ilgili olduğu bölümün puanını etkiler. Eğer test pozitif ise ilgili bölümün skoru da 0 olarak kaydedilir. Tüm testleme sonucunda alınabilecek maksimum skor 21 dir(33, 34).

Yapılan çalışmalarda FMS sisteminin test-tekrar test ve kullanıcılar arası güvenilirliği yüksek bulunmuştur(35-39).

4.4.3 FMS ile Yaralanma İlişkisi

Sporun her seviyesinde görev alan profesyonellerin birincil sorumluluğu yaralanmaları önlemektir. Fonksiyonel hareket analizi, yaralanmanın multifaktoriyel özelliklerine karşın, yaralanma risklerini biyomekanik olarak ortaya koyan bir katılım öncesi tarama sistemidir(33). FMS skoru 14' ün altında olanların yaralanma riski 2.54 kat daha fazladır(35)

FMS, katılım öncesi değerlendirmede, geleneksel medikal ya da performans değerlendirmelerinin gözden kaçırdığı defisitleri ortaya koymak için yararlıdır(34). Geleneksel değerlendirme metodları ile kas esnekliği ya da kuvvet dengesizlikleri ortaya konamayabilir, ancak belirgin risk faktörü olarak kabul edilen bu bulguları FMS kullanarak tanımlamak mümkün olmaktadır(7).

Aktif spor yapan 100 katılımcıda yapılan çalışmada, yaralanma geçiren grup ile geçirmeyen grup arasında FMS skorları açısından fark bulunmuştur. Kinestetik halkadaki kayıplar ve bunların kompensasyonları, potansiyel yaralanmalar için risk

oluşturmaktadır(40). FMS bu kayıpları ortaya çıkararak potansiyel yaralanmalar için sporcu sağlığı ve performans uzmanlarını uyaran bir tarama sistemidir(33, 34). Bu testin skorlarında sağ sol asimetrisinin de yaralanma ile ilişkisi bildirilmiştir(41).

Yapılan başka bir çalışmada, üniversite öğrencisi sporcularda skoru 1'den düşük olan FMS parametresi bulunan ya da asimetrisi olanlarda yaralanma riski 2.74 kat daha fazla bulunmuştur(42). Ordu subay adaylarında yapılan çalışmada düşük FMS skorları yüksek yaralanma riski ile ilişkilendirilmiştir(43).

4.5 Normal Eklem Hareketi ve Yaralanma ile İlişkisi

Fırlatma sporu yapanlarda, glenohumeral internal rotasyonun, yapılan spora özgü olarak, ekstansiyonun artmasına bağlı azaldığı görülmektedir. Bu adaptasyon omuz yaralanmaları için risk faktörüdür. Artmış eksternal rotasyon ve azalmış internal rotasyonun, geçirilmiş yaralanmalar ile ilişkisi ortaya konmuştur(44-47). Artmış dorsifleksiyon eklem hareket açıklığı, sıçrama aktivitesinin yere iniş fazında daha fazla diz fleksiyon yer değiştirmesine ve dolayısıyla daha az zemin reaksiyon kuvveti ile karşılaşmaya imkan vermektedir. Bu da alt ekstremitenin karşılamak zorunda kaldığı kuvvetleri azaltmakta ve düşük ön çapraz bağ(ÖÇB) yaralanması riski ile ilişkilendirilmektedir(48). Futbolcularda yapılan çalışmada da sezon öncesi düşük normal eklem hareketi değerleri, yüksek kas iskelet sistemi yaralanmaları riski ile ilişkili bulunmuştur(49). Voleybol oyuncularında, ayak dorsifleksiyon eklem hareket açıklığı azlığı, patellar tendinopati için de bir risk faktörüdür(50).

4.6 Kor Stabilite

Vücudun merkezinin(kor), kuvvet açığa çıkarma ve stabilizasyon için tüm spor aktivitelerinde önemli bir unsur olduğu bilinmektedir. Distal eklemlerin maruz kaldığı stresi azaltma ve biyomekanik olarak bir pivot noktası oluşturma konusunda önemli görev üstlenmektedir. Kor stabilizasyonu tanım olarak, atletik aktiviteler sırasında, optimum kuvvet açığa çıkarma, kuvvetin transfer ve kontrolünün sağlanması ve hareketin terminal segmente entegre edilmesi için gövdenin pelvis

zerindeki pozisyon ve hareketini kontrol edebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir(51).

Kor stabilizasyonu eksikliği, kinetik zincirin proksimal kısmının zayıflığı ve distale fazla yük binmesi nedeniyle yaralanmalarda önemli bir risk faktörüdür(52-54). Kor stabilizasyonu alt ekstremite fonksiyonları ile ilişkili olduğu gibi, üst ekstremite fonksiyonları için de gerekli bir faktördür. Ayrıca atletik aktiviteler sırasında gerekli dinamik stabilizasyonda da rol oynamaktadır(55-57).



5. MATERYAL VE METOD

Çalışma Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul tarafından 10840098-604.01.01-E.13036 sayılı karar ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

5.1 Metod

Bu çalışmaya Hentbol Süper Lig ve 1. Ligde oynayan 51 hentbol sporcusu ve 50 sedanter katılımcı dahil edildi.

Dahil Edilme Kriterleri

- A takım lisanslı hentbol sporcusu olmak ya da 18-35 yaş arasında sedanter gönüllü olmak
- Son altı ayda kas-iskelet sistemini ilgilendiren cerrahi operasyon geçirmemiş olmak
- Çalışma dahilinde yapılacak testleri gerçekleştirmeye engel bir durumu bulunmamak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

Dahil Edilmeme Kriterleri

- Testler sırasında herhangi bir rahatsızlık hissetmek
- Çalışmaya devam etmeyi istememek

5.1.1 Çalışma Planı

Hentbol sporcuları antrenman yaptıkları salonda kurulan değerlendirme istasyonu ile analiz edildi. Değerlendirmelere başlamadan önce yaklaşık 10 dk. ısınmaları sağlandı. Sedanter katılımcılar İstanbul Medipol Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde hazırlanan değerlendirme istasyonu ile incelendi.

5.1.2 Değerlendirmeler

5.1.2.1 Bireylerin Fiziksel ve Kişisel Özellikleri

Çalışmaya dahil edilen hentbol sporcularının aşağıdaki özellikleri kaydedildi;

- Yaş
- Cinsiyet
- Boy
- Kilo
- Spor Yaşı
- Mevkisi
- Dominant El
- Aylık Antrenman Saati
- Aylık Müsabaka Saati

Çalışmaya dahil edilen sedanter katılımcıların aşağıdaki özellikleri kaydedildi;

- Yaş
- Cinsiyet
- Boy
- Kilo
- Mesleği
- Dominant El

Dominant taraf, katılımcıların sıçradıkları bacağın tarafı ya da yazı yazdıkları ellerinin olduğu taraf olarak kabul edildi.

5.1.2.2 Normal Eklem Hareketi Ölçümü

Normal eklem hareketi ölçümü için fizyoterapistler uzun süredir gonyometrik ölçümleri güvenilir şekilde uygulamaktadır. Pratik uygulaması, derece cinsinden objektif sonuç vermesi açısından fizyoterapi pratiğinde önemli bir yer

tutmaktadır(58, 59). Çalışmamız kapsamında katılımcıların eklem hareket açıklıklarının ölçümü için manuel goniometre kullanılmıştır.

5.1.2.2.1 Omuz Normal Eklem Hareketi Ölçümü

Omuz fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, internal rotasyon ve eksternal rotasyon hareketleri manuel goniometre ile bilateral olarak ölçüldü ve kaydedildi. Ölçümlerde aktif normal eklem hareketi ölçümü değerleri kullanıldı(60-62).

Omuz Fleksiyon Normal Eklem Hareketi Ölçümü

Bu ölçüm için kişi sırtüstü uzandı. Dirsek ekstansiyonda, kol gövde yanında başlangıç pozisyonuna alındı. Goniometrenin pivot noktası humerus büyük tüberkülünü, hareketli kolu humerus gövdesini takip edecek şekilde, sabit kolun yatağa paralelliği korunarak, kişiden tam bir omuz fleksiyonu yapması istendi, son noktada ölçüm yapıldı ve 3 deneme yapıp ortalaması kaydedildi(60, 61).

Omuz Abduksiyon Normal Eklem Hareketi Ölçümü

Bu ölçüm için kişi sırtüstü uzandı. Dirsek ekstansiyonda, kol gövde yanında başlangıç pozisyonuna alındı. Goniometrenin pivot noktası büyük tüberkülün omuzun anteriorundaki izdüşümünü, hareketli kol humerus gövdesini takip edecek şekilde, sabit kolun aksillar hatta paralelliğini koruyarak, kişiden tam bir omuz abduksiyonu yapması istendi, son noktada ölçüm yapıldı ve 3 deneme yapıp ortalaması kaydedildi(60, 61).

Omuz İnternal ve Eksternal Rotasyon Normal Eklem Hareketi Ölçümü

Bu ölçüm için kişi sırtüstü uzandı. Kol gövde yanında omuz 90° abduksiyon, dirsek 90° fleksiyonda başlangıç pozisyonuna alındı. Goniometre pivot noktası olecranon, hareketli kol radius ile ulna orta hattını takip ederken sabit kolun yatağa

paralelliğine dikkat edildi. Kişiden yer ile temasını kesmeden kolunu internal rotasyon için içe, eksternal rotasyon için dışa çevirmesi istendi. Goniometrede son okunan değer okundu. Üç deneme yapıldı ve ortalaması kaydedildi(60, 61).

5.1.2.2 Ayak Bileği Normal Eklem Hareketi Ölçümü

Bu ölçümler için kişi sırtüstü uzandı, dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon normal eklem hareketleri bilateral olarak değerlendirildi. Ölçümler aktif normal eklem hareketi olarak yapıldı(60, 62).

Ayak Bileği Dorsifleksiyon ve Plantarfleksiyon Normal Eklem Hareketi Ölçümü

Ayak bileği eklem hareketi ölçümü için pivot nokta lateral malleol olarak belirlendi, sabit kol yere paralel iken hareketli kol 5.metatars gövdesini takip etti. Dorsi fleksiyon için kişiden ayak bileğini kendine doğru çekmesi istendi ve nötralden(90°) itibaren gerçekleşen açı kaydedildi, plantar fleksiyon için ise referans noktalar aynı kalmak kaydıyla ayağını aşağı doğru itmesi istendi ve goniometrede okunan değer kaydedildi(60, 62).

5.1.2.3 FMS Değerlendirmesi

Fonksiyonel Hareket Analizi 7 alt basamak ve 3 adet kontrol testinden oluşan bir tarama sistemidir. Testi uygulamak için, FMS test kiti kullanılır. Bu kit, ana test gövdesi, iki adet yardımcı sabit ölçüm sopası, elastik ip ve bir adet hareketli ölçüm sopasından oluşmaktadır. Testi uygulamak için yaklaşık 15 metrekairelik bir alan yeterli olmaktadır. Test, uygulayıcının testleri maksimum üç tekrar sırasında izlemesi ve bunun ışığında 0-3 arasında bir puan vermesiyle gerçekleştirilir(11, 12, 14). Çalışmamızda, test puanlamasının bir daha kontrol edilmesi amacıyla FMS değerlendirilmesi, gözlem ile yapılan skorumla ile beraber video analiz ile de desteklendi. Video kamera analizi ReCamera™(HTC Corporation, Taiwan) ile

anterior ve lateral plandan gerçekleştirildi. Video kamera ile verilen puanlar ayrıca kaydedildi.

5.1.2.3.1 FMS Basamakları ve Skorlaması

Derin Çömelme (Deep Squat)

Derin Çömelme Testinin Amacı

Squat, özellikle alt ekstremiteleri ilgilendiren birçok aktivite için geçerli bir harekettir. Bu hareket, kalça, diz ve ayak bileğinin bilateral, simetrik ve fonksiyonel mobilitesini değerlendirir. Ölçüm sopası baş üzerinde tutulur. Omuz ve torasik omurga mobilitesi hakkında fikir verir(11, 33).

Derin Çömelme Testinin Açıklaması

Testin uygulanacağı kişi, ayaklar omuz genişliğinde açık ve sagittal planda ayarlanmış şekilde başlangıç pozisyonunu alır. Ölçüm sopasını baş üzerinde kaldırmış pozisyonda yavaş yavaş çömelir. Bu pozisyonda topuklar yerde kalmış olmalı, göğüs ve yüz karşıya bakmalı ve tahta sopa baş üzerinde dümdüz uzatılmalıdır. En fazla üç tekrar yapılabilir. Eğer 3 skoru için gerekli şartlar sağlanamamışsa, katılımcıdan aynı hareketi 2×6 inçlik blok topukları altındayken tekrarlaması istenir. Skorda şüpheye kalınırsa, düşük olan skor verilmelidir. Test sırasında sözel yorumlardan kaçınılmalıdır(11, 33).

Derin Çömelme Testinin Klinik Çıkarımları

Bu hareketi düzgün şekilde gerçekleştirebilmek, kapalı kinetik zincir içinde ayak bileği dorsifleksiyonu, diz ve kalça fleksiyonu, torasik omurganın ekstansiyonu, omuz ekleminin fleksiyon ve abduksiyonunu gerektirir. Bu testin başarılı olmaması, bu eklemlerin mobilite probleminden kaynaklanabilir. Eğer bir katılımcı 3'den düşük skor aldıysa bu eklemlerin ek olarak incelemeye tabi tutulması gerekir(11, 33).



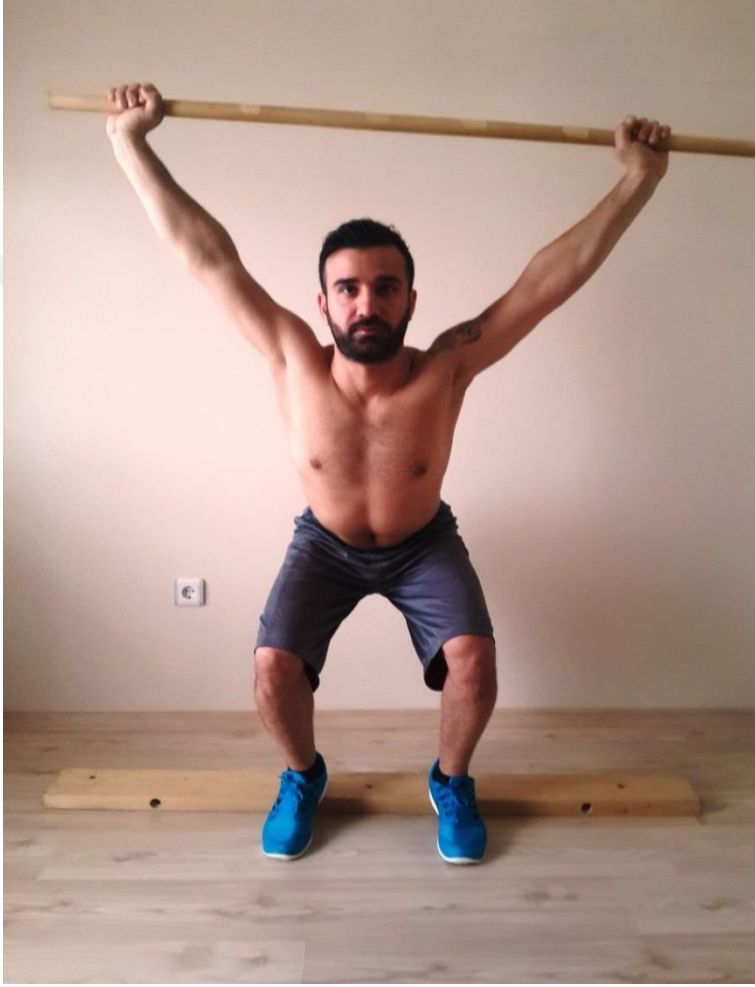
Resim 5.1 Derin Çömelme Lateral Görünüm (3 Puan)

- Üst gövde, tibia ile paralel ya da vertikale doğru
- Femur horizontalin altında
- Dizler ayak hizası üzerinde
- Ölçüm sopası ayak hizası üzerinde



Resim 5.2 Derin Çömelme Testi Anterior Görünüm (2 puan)

- Üst gövde tibia ile paralel ya da vertikale doğru
- Femur horizontalin altında
- Dizler ayak hizasının üzerinde
- Ölçüm sopası ayak hizasının üzerinde
- 5,08× 15,06 cm' lik (2×6 inch) blok topuklar altında



Resim 5.3 Derin Çömelme Testi Anterior Görünüm (1 puan)

- Tibia ve üst gövde paralel değil
- Femur horizontalin altında değil
- Dizler ayak hizası üzerinde değil
- Lumbal bölge fleksiyonda
- 5,08× 15,06 cm' lik (2×6 inch) blok topuklar altında

Yüksek Adımlama (Hurdle Step)

Yüksek Adımlama Testinin Amacı

Bu testte vücudun uygun adımlama sırasındaki mekanikleri değerlendirilir. Bu testte tek ayak üzerinde stabilite korunurken, adımlama yapan ekstremitede kalça ve gövde arasında uygun koordinasyon ve stabilite gerektirir. Bu test, kalça, diz ve ayak bileğinin bilateral mobilite ve stabilitesini değerlendirir(11, 33).

Yüksek Adımlama Testinin Açıklaması

Başlangıç olarak, katılımcı ayaklar bitişik ve engele değdiği durumda pozisyon alır. Engelin yüksekliği kişinin tuberositas tibia'sı seviyesine ayarlanır. Ölçüm sopası omuzlar üzerinde, enseye değecek şekilde tutulur. Sonrasında, katılımcıdan tek ayağını engelin karşı tarafına geçirip topuğunu yere temas ettirdikten sonra yerdeki ayağının dengesini bozmadan ve dizini bükmeden başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istenir. Testin yavaş şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir ve bilateral olarak en fazla üçer tekrar yapılabilir.

- Engelin üzerinden geçen ekstremitenin tarafı puanlanır.
- Katılımcının gövdesinin sabit kaldığından emin olunmalıdır.
- Katılımcıya yerde duran bacağına kilitlememesi söylenir.
- Engel yüksekliğinin tuberositas tibia ile aynı seviyede olduğundan emin olunmalıdır.
- Şüphede kalırsa düşük olan skor verilmelidir.
- Test sırasında müdahalede bulunulmamalıdır(11, 33).

Yüksek Adımlama Testinin Klinik Çıkarımları

Bu hareket, yerdeki ekstremit için, ayak bileği, diz ve kalçanın kapalı kinetik zincir içindeki stabilitesini, adımlama yapan ekstremit için açık kinetik zincirde ayak bileği dorsifleksiyon, kalça ve diz fleksiyonu mobilitesi gerektirir.

Bu testin başarısız olması yukarıda bahsedilen özelliklerin birinde ya da birkaçında problem olduğu anlamına gelir. Eklemlerin goniometrik ölçümleri ya da kalça fleksiyonu kısalık testleri daha ayırıcı tespit için gerekebilir.

Katılımcı 2 puanını almışsa genellikle adımlama yapan ekstremitede minimal ayak bileği dorsifleksiyonu ya da kalça fleksiyonu kayıp olabilir. Bir ya da daha düşük skor almışsa anterior pelvik tilt ve zayıf gövde stabilitesine ikincil olarak gelişen asimetrik kalça immobilitesinden bahsedilebilir(11).



Resim 5.4 Yüksek Adımlama Testi Anterior ve Lateral Görünüm(3 puan)

- Kalça, dizler ve ayak bilekleri sagittal planda hizadadır.
- Lumbal omurgada minimal hareket vardır ya da hiç hareket yoktur.
- Ölçüm sopası ve engel ipi paralel durumdadır.



Resim 5.5 Yüksek Adımlama Testi Anterior Görünüm(2 puan)

- Kalça, diz ve ayak bileğinin hizası bozulmuştur.
- Lumbal omurgada hareket vardır.
- Ölçüm sopası ve engel ipi paralel durumda değildir.



Resim 5.6 Yüksek Adımlama Testi Anterior Görünüm (1 puan)

- Ayak ve engel ipi temastadır.
- Denge kaybı gözlenmiştir.

Tek Çizgide Hamle (In-Line Lunge)

Tek Çizgide Hamle Testinin Amacı

Rotasyonel, yavaşlayan ve lateral tip hareketler ile gerçekleşen streslere odaklanmak için vücudu uygun pozisyona yerleştirmeyi amaçlayan bir harekettir. Bu test, alt ekstremiteleri makas pozisyonunda yerleştirip gövde ve ekstremitelerin rotasyona direnç göstermesini ve uygun dizilimini koruması yeteneğini değerlendirir. Bu test, ayak bileği, kalça mobilitesi ve stabilitesi, quadriceps esnekliği ve diz stabilitesi gerektirir(11, 33).

Tek Çizgide Hamle Testinin Açıklaması

Katılımcının tuberositas tibia yüksekliği belirlenir ya da yüksek adımlama testinde bulunan değer kullanılır. Katılımcı bir ayağını 2×6 inçlik tahta bloğun üzerinde başlangıç pozisyonuna yerleştirir. Diğer ayağını, belirlenen tibia uzunluğu kadar açar ve arkadaki ayağıyla aynı hizada olacak şekilde pozisyonlar. Ölçüm sopası sırtta, baş, torasik omurga ve sakruma temas edecek şekilde tutulur. Öndeki ayağın ters tarafındaki el ölçüm sopasını üstten kavrarken, diğer el lumbal omurga seviyesinde kavrar. Sonra katılımcı arkadaki dizini bükerek çömelir ve arkadaki dizini öndeki topuğuna değecek şekilde pozisyonlar, ardından başlangıç pozisyonuna geri döner. En fazla üçer deneme olacak şekilde bilateral test edilir.

- Öndeki bacak skorlanan tarafı ifade eder.
- Ölçüm sopası baş, torasik omurga ve sakrum ile temasını korumalıdır.
- Öndeki topuk zemin ile temas halinde olmalıdır ve arkadaki topuk başlangıç pozisyonuna döndüğünde zemine temas etmelidir.
- Şüphede kalındığında düşük skor verilmelidir.
- Denge kaybına dikkat edilmelidir. Bu nedenle katılımcıya yakın durmak gerekir(11, 33).

Tek Çizgide Hamle Testinin Klinik Çıkarımları

Bu hareket, sabit bacakta kalça abduksiyonu kapalı kinetik zinciri içinde ayak bileği, diz ve kalça stabilitesi gerektirir. Hamle yapan bacakta ise kalça abduksiyonu, ayak dorsifleksiyonu ve rektus femoris esnekliği gerektirir. Ayrıca katılımcının lateral streslere karşı koyabilmek için yeterli dengesi de olmalıdır.

Düşük skor alındığında bu, iki bacakta veya ayrı ayrı kalça mobilitesi eksikliğinden kaynaklanabilir. Ya da sabit bacakta diz veya ayak bileği, hareket için gerekli stabiliteye sahip olmayabilir. Göreceli adduktor zayıflık ya da abduktör sertlik de test performansını etkiler. Torasik omurgadaki limitasyonlar da katılımcıyı engelleyebilir.

Eğer bir katılımcı 3'den düşük skor alıyorsa goniometrik ölçümler ya da kalça fleksör kısalık testi gerekir. Katılımcı 2 skorunu alıyorsa mobilite ve stabilite problemi minimal düzeyde, bir skorunu alıyorsa ileri seviyede demektir(11, 33).



Resim 5.7 Tek Çizgide Hamle Testi Anterior ve Lateral Görünüm (3 puan)

- Ölçüm sopasının lumbal omurga ile teması korunmaktadır.
- Gövde hareketi yoktur.
- Tahta sopa ve ayak sagital plandadır.
- Diz, öndeki ayağın topuğunun arkasına değmektedir.



Resim 5.8 Tek Çizgide Hamle Testi Lateral Görünüm(2 puan)

- Ölçüm sopasının lumbal omurga ile temasının kesilmesi
- Gövdede hareket gözlenmesi
- Ölçüm sopası ve ayağın sagital plandan sapması
- Dizin, öndeki ayağın topuğunun arkasına değmemesi



Resim 5.9 Tek Çizgide Hamle Hareketi Anterior Görünüm (1 puan)

- Denge kaybı not edilir.

Omuz Mobilitesi (Shoulder Mobility)

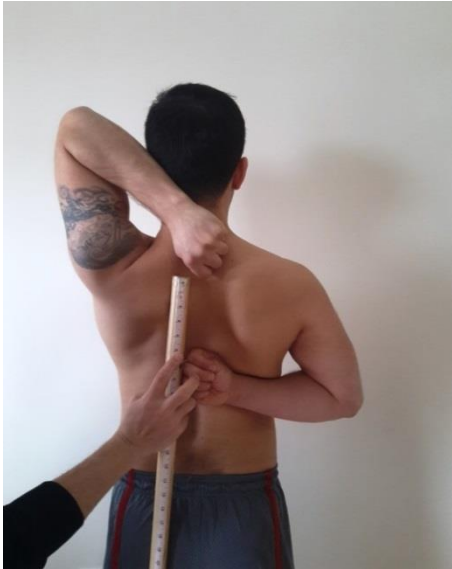
Omuz Mobilitesi Testinin Amacı

Omuz mobilitesi taraması, internal rotasyonu adduksiyonla, ve eksternal rotasyonu abduksiyonla kombine ederek bilateral omuz eklem hareket açıklığını değerlendirir. Bu test ayrıca normal skapular mobilite ve torasik omurga ekstansiyonunu gerektirir(12, 34).

Omuz Mobilite Testinin Açıklaması

Testi yapan kişi öncelikle bileğin distal kıvrımından üçüncü parmağa olan mesafeyi ölçer. Sonra katılımcı, başparmaklarını avuç içine alacak şekilde ellerini yumruk yapar. Katılımcıdan, bir omuzuyla maksimal abduksiyon, ekstansiyon, internal rotasyon pozisyonu, diğer omuzuyla da maksimal abduksiyon, fleksiyon ve eksternal rotasyon pozisyonu alması istenir. Test sırasında eller yumruk olacak şekilde kalmalı ve sırtta rahat bir şekilde yerleştirilmelidir. Sonrasında testi yapan kişi yumruklardaki en yakın iki kemik çıkıntı arasındaki mesafeyi ölçer. Bilateral olarak maksimum üçer deneme yapılır.

- Üstte pozisyonlanan fleksiyondaki omuz test edilen tarafı ifade eder.
- Eğer ölçülen uzaklık el uzunluğu ile tam olarak aynı çıkarsa düşük olan skor kaydedilir.
- Clearing testi, ilgili değerlendirmenin geri kalanından alınan skoru geçersiz kılar.
- Katılımcının, yumrukları birbirine yaklaştırmak için sırtta ilerletmesine izin verilmemelidir(12, 34).



Resim 5.10 Omuz Mobilitesi Testi Posterior Görünüm (3 puan)

- Yumruklar arasındaki mesafe bir el boyundan az



Resim 5.11 Omuz Mobilitesi Testi Posterior Görünüm (2 puan)

- Yumruklar arasındaki mesafe 1.5 el boyundan az



Resim 5.12 Omuz Mobilitesi Testi Posterior Görünüm (1 puan)

- Yumruklar arasındaki mesafe 1.5 el boyundan fazla

Omuz Mobilite Testinin Klinik Çıkarımları

Bu testi gerçekleştirebilme yeteneği, abduksiyon-eksternal rotasyon, fleksiyon-ekstansiyon ve adduksiyon-internal rotasyon hareketlerinin kombinasyonunu içeren omuz mobilitesini gerektirir. Ayrıca skapular ve torasik omurga mobilitesi de bu test için önemlidir.

Bu testte düşük skor almak birçok nedenden kaynaklanır. En kabul gören açıklamalardan birisi; özellikle baş üstü fırlatma hareketi yapan sporcularda artmış eksternal rotasyon ve azalmış internal rotasyon görülmesidir. Ayrıca pektoralis minör ve latissimus dorsi kaslarının aşırı gelişmesi ve kısılması, omuzların protraksiyonu ve yuvarlaklaşmasına neden olmaktadır. Sonuçta zayıf skapulotorasik mobilite veya stabilizeye ikincil olarak gelişen azalmış glenohumeral mobilite açığa çıkar bu da skapulotorasik disfonksiyon olarak adlandırılır.

Eğer bir katılımcı 3' den düşük skor aldıysa limitleyen faktör tanımlanmalıdır. Omuz normal eklem hareketi goniometrik ölçümleri, pektoralis minör ya da latissimus dorsi kısalık testleri kullanılabilir.

Eğer katılımcı 2 skoru alıyorsa minör postüral değişiklikler ya da aksio-humeral veya skapulohumeral kasların kısalığı söz konusudur.

Eğer katılımcı bir ya da daha düşük skor alıyorsa skapulotorasik disfonksiyon vardır(12, 34).

Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise)

Aktif Düz Bacak Kaldırma Testinin Amacı

Bu testin amacı, sırtta stabilizeyi sürdürürken alt ekstremitayı gövdeden ayırabilme yeteneğini değerlendirmektir. Aktif düz bacak kaldırma testi ile stabil bir pelvis ve kontralateral bacağın ekstansiyonunu sürdürürken Hamstring ve Gastro-soleusun aktif esnekliğine bakılmış olur(12, 34).

Aktif Düz Bacak Kaldırma Testinin Açıklaması

Başlangıç pozisyonu olarak katılımcı sırtüstü, kollar anatomik pozisyonda ve baş zeminde düz uzanmış şekilde yerleşir. Sonra testi uygulayan kişi spina iliaca anterior superior(SİAS) ile patella orta noktası arasındaki sanal çizginin tam ortasını belirler ve ölçüm sopasını belirlenen noktaya dik olacak şekilde yerleştirir. Ardından katılımcıdan bacağına ayak bileği dorsifleksiyon ve diz ekstansiyonda olacak şekilde kaldırması istenir. Diğer bacağın ekstansiyonunu ve başın düz pozisyonunu korumasına dikkat edilir. Kaldırılan bacağın lateral malleolü sopayı geçiyorsa 3 skoru verilir.



Resim 5.13 Aktif Düz Bacak Kaldırma Testi Lateral Görünüm (3 puan)

Eğer lateral malleolü sopayı geçmiyorsa, 2 puan için kaldırılan ayağın vertikal iz düşümünün patella ile uyluğun orta kısımları arasında bulunması gerekir. Kaldırılan ayağın vertikal iz düşümü diğer bacağın patellası ile ayak bileği arasında ise bir puan verilir.



Resim 5.14 Aktif Düz Bacak Kaldırma Testi Lateral Görünüm (2 puan)



Resim 5.15 Aktif Düz Bacak Kaldırma Testi Lateral Görünüm (1 puan)

- Fleksiyona alınan bacak test edilen tarafı ifade eder.
- Yerdeki bacağın kalçadan eksternal rotasyona gitmemesine dikkat edilir.
- İki diz de ekstansiyon pozisyonunu korumalıdır ve yerdeki dizin zemin ile teması kesilmemelidir.
- Eğer ölçüm sopası tam orta noktaya denk geliyorsa düşük olan skor kaydedilir(12, 34).

Aktif Düz Bacak Kaldırma Testinin Klinik Çıkarımları

Bu testi başarıyla gerçekleştirebilmek için fonksiyonel hamstring esnekliği gereklidir. Bu genel olarak değerlendirilen pasif hamstring esnekliği değerlendirmesinden farklıdır. Katılımcının alt abdominal stabilitesini korurken, kontralateral bacakta yeterli kalça mobilitesine sahip olması gerekir.

Bu testte düşük skor almak birçok faktörden kaynaklanabilir. Öncelikle katılımcı zayıf fonksiyonel hamstring esnekliğine sahip olabilir. İkincil olarak, kontralateral kalça mobilitesinde yetersizlik, iliopsoas kısalığı ve buna bağlı anterior pelvik tilt görülebilir. Eğer bu limitasyon yüksek seviyede ise gerçek aktif hamstring esnekliği ortaya konamaz. Bu faktörlerin kombinasyonu katılımcının göreceli bilateral asimetrik kalça mobilitesini ortaya koyar.

Eğer bir katılımcı 3'den düşük skor alırsa, limitleyen faktör ortaya konmalıdır. Bu limitasyonlar hamstring esnekliği değerlendirmeleri ile açığa çıkarılabilir. Kalça fleksör kısalık testi de bakılabilir.

Eğer bir katılımcı 2 skoru alırsa, minör asimetrik kalça mobilitesi limitasyonları ve unilateral kas sertliği olabilir. Eğer bir katılımcı bir ya da daha düşük skor aldıysa göreceli kalça mobilite limitasyonları daha büyüktür(12, 34).

Gövde Stabilite Şınavı (Trunk Stability Push-Up)

Gövde Stabilite Şınavı Testinin Amacı

Gövde stabilite şınavı testi, üst gövdenin kapalı kinetik zincir içerisinde hareketi sırasında, omurgayı anterior ve posterior düzlemde stabilize etme yeteneğini ölçer(12).

Gövde Stabilite Şınavı Testinin Açıklaması

Katılımcı, ayaklar bitişik yüzüstü uzanır. Eller omuz genişliğinde ve erkekler için alın üst çizgisi, saçlı deri başlangıcı hizasında, kadınlar için çene seviyesinde yerleştirilir. Sonra dizler tam ekstansiyonda ve ayaklar dorsifleksiyonda harekete hazırlanır. Katılımcıdan bir kere bu pozisyonda push-up yapması istenir. Bu hareket sırasında vücudun tek bir parça halinde yükselmesi ve lumbal omurgada gecikme olmamasına dikkat edilir. Eğer katılımcı bu denemede başarılı olamazsa eller daha alt seviyeye kaydırılır ve bir deneme daha yapılır(Daha alt seviye erkeler için çene, kadınlar için klavikula hizasıdır)(12, 34).

- Vücudun bir bütün olarak kaldırılması gerektiği katılımcıya söylenmelidir.
- İlk baştaki el yerleşiminin, harekete hazırlanırken bozulmamış olmasına dikkat edilmelidir.
- Katılımcının abdomeni ve gövdesinin yerden aynı anda uzaklaştığından emin olunmalıdır.
- Şüphede kalırsa düşük skor verilmelidir.
- Clearing testinin pozitif olması skoru önemsiz hale getirir.



Resim 5.16 Gövde stabilite ŗınavı 3 pozisyonu(Erkek için)

- Erkekler, baŗparmak alın üst seviyesinde saçlı deri baŗlangıcı hizasında olacak ŗekilde bir deneme yapar
- Kadınlar, baŗparmaklar çene seviyesi hizasında olacak ŗekilde bir deneme yapar.



Resim 5.17 Gövde stabilite ŗınavı 2 pozisyonu(Erkek için)

- Erkekler, baŗparmaklar çene seviyesi hizasında olacak ŗekilde bir deneme yapar.
- Kadınlar, baŗparmaklar klavikula seviyesi hizasında olacak ŗekilde bir deneme yapar.



Resim 5.18 Gövde stabilite şınavı 1 pozisyonu(Erkek için)

- Erkekler eller çene hizasında yerleşmiş pozisyonda hareketi yapamaz.
- Kadınlar, eller klavikula hizasında yerleşmiş pozisyonda hareketi gerçekleştiremez

Gövde Stabilite Şınavı Testinin Klinik Çıkarımları

Bu testi başarıyla gerçekleştirebilmek için simetrik üst ekstremitte hareketi sırasında, sagittal planda simetrik gövde stabilizasyonu gerekir.

Spor sırasında yapılan birçok aktivite, alt ekstremiteden üst ekstremiteye ya da tam tersi şekilde yük aktarımı sırasında gövdenin sabitlenmesini zorunlu kılar. Eğer vücut bu konuda yeterli yeteneğe sahip değilse kinetik enerji dağılır, bu da zayıf fonksiyonel performansa yol açar. Dolayısıyla mikrotravmatik yaralanmalar için zemin açığa çıkar.

Bu testte düşük skor almak gövde stabilizatörlerinin zayıf olmasından kaynaklanır. Eğer bir katılımcı 3' den düşük skor alıyorsa limitleyen faktör tanımlanmalıdır. Bu testin klinik dokümantasyonu, üst ve alt abdominal kas testi ile desteklenmelidir(12, 34).

Rotasyon Stabilitesi (Rotary Stability)

Rotasyon Stabilitesi Testinin Amacı

Bu test, gövde yoluyla vücudun bir tarafından diğer tarafına enerji aktarma becerisini ve nöromusküler koordinasyon gerektiren kompleks bir harekettir. Kombine üst ve alt ekstremité hareketi sırasında çoklu düzlem gövde stabilitesini değerlendirir(12, 34).

Rotasyon Stabilitesi Testinin Açıklaması

Katılımcı, kalça ve omuzlar gövdeye 90° açıyla olacak şekilde quadripedal pozisyona gelir. Dizler 90° fleksiyon ve ayak bilekleri dorsifleksiyon pozisyonundadır. Sonra, katılımcı omzu fleksiyona alarak öne uzatırken, aynı anda o taraf diz ve kalçasını ekstansiyona alarak arkaya uzatır. Ardından fleksiyondaki omuz ekstansiyona ve kalça fleksiyona alınarak diz ve dirsek birbirine değdirilir. Bu deneme bilateral olarak 3' er kez tekrar edilebilir.

Eğer 3 pozisyonu başırlamıyorsa, katılımcı aynı hareketleri zıt kol ve bacak ile diagonal paternde yapmaya çalışır.

- Skorlama, üst ekstremitenin olduğu tarafa göre yapılır. Ancak kişi 3 skorunu alıyorsa yine de diagonal paternde de yaptırılmalı ve skor kağıdına not edilmelidir.
- Dirsek ve dizin birbirine değdiğinden emin olunmalıdır.
- Katılımcıya, kol ve bacağı yerden 6 inch (yaklaşık 15 cm) kadar kaldırmasının yeterli olduğu hatırlatılmalı ve bu seviye öncesinde gösterilmelidir.
- Şüphede kalındığında düşük skor verilmelidir.
- Test sırasında yönlendirmede bulunulmaz(12, 34).



Resim 5.19 Rotasyon stabilitesi 3 pozisyonu

- Omurga yüzeye paralellliğini korurken unilateral olarak bir doğru tekrar yapar.
- Diz ve dirsek birbirine değ r.



Resim 5.20 Rotasyon stabilitesi 2 pozisyonu

- Omurganın yere paralelliği korunurken diagonal olarak bir doğru tekrar yapar.
- Diz ve dirsek birbirine değer.



Resim 5.21 Rotasyon stabilitesi 1 pozisyonu

- Diagonal tekrarı gerçekleştiremez.

5.1.2.3.2 FMS Kontrol Testleri Omuz Mobilitesi Clearing Testi

Omuz mobilite testinin bitiminde gerçekleştirilir. Herhangi bir skorlama yoktur. Sadece bir ağrı cevabı araştırılır. Eğer ağrı varsa tüm omuz mobilite testi için '0' puan verilir.

Bu test gereklidir çünkü bazı durumlarda sadece omuz mobilite testi, omuz impingement bulgusunu ortaya koymada yetersiz kalmaktadır. Katılımcı elini diğer omuzu üzerine yerleştirir ve dirseğini yukarı kaldırır(Resim 5.22). Eğer bir şekilde ağrı ortaya çıkarsa '0' skoru verilir ve omzun daha detaylı incelenmesi gerekir. Bu tarama testi bilateral olarak uygulanır(12, 34).



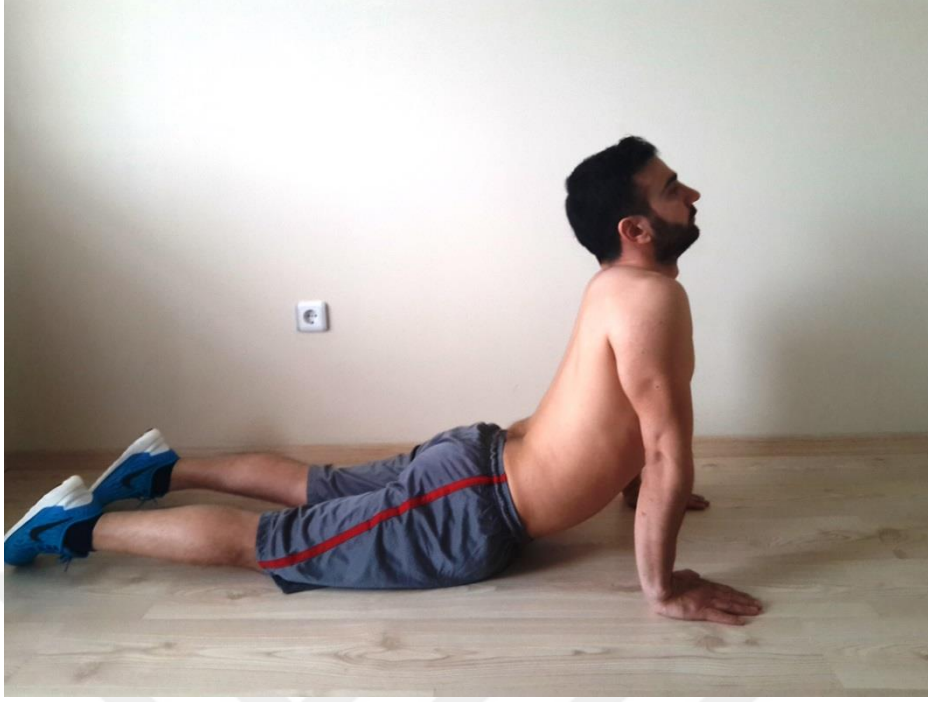
Resim 5.22 Omuz mobilitesi clearing testi

Gövde Stabilite Şnavı Kontrol Testi (Clearing Test)

Gövde stabilite şnavı testi bitiminde kontrol testi gerçekleştirilir. Bu hareket skorlanmaz, basitçe bir ağrı cevabı sorgulanır. Eğer ağrı oluşursa, tüm gövde stabilite şnavı testi için '0' puan verilir.

Bu kontrol testi gereklidir çünkü bazı durumlarda bel ağrısı normal taramada saptanamaz.

Test için şnav pozisyonunda alt gövde yerde iken dirsekleri tam ekstansiyona alıp yapılan gövde ekstansiyonu ağrıyı ortaya çıkarmak için yapılır(Resim 5.23). Eğer bu hareket ile ağrı oluşursa daha detaylı inceleme gereklidir. Bu testin klinik dokümantasyonu üst ve alt abdominal kas testi ile desteklenmelidir(12, 34).



Resim 5.23 Gövde stabilite sınavı clearing testi

Rotasyon Stabilitesi Clearing Testi

Rotasyon stabilitesi testi sonunda kontrol testi yapılır. Bu hareket puanlanmaz, sadece ağrı cevabı sorgulanır. Eğer ağrı var ise tüm rotasyon stabilitesi testine ‘0’ puan verilir.

Bu kontrol testi gereklidir çünkü bel ağrısı bazı durumlarda standart tarama ile ortaya konamayabilir.

Bu test için katılımcı öncelikle quadripedal pozisyona gelir, sonra eller başlangıç pozisyonunu korumaya devam ederken, vücudu arkaya doğru yuvarlar ve topuklarının üzerine oturur. Eller vücuttan olabildiğince uzak kalır(Resim 5.24).



Resim 5.24 Rotasyon stabilitesi clearing testi

5.1.2.4 Yaralanma Geçmişi Değerlendirmesi

Hentbol sporcularının yaralanma geçmişi, hazırlanan anket ile yaralanma bölgesi ve yaralanma tipine göre, son bir yıldaki yaralanma sayıları geriye dönük olarak sorularak kaydedildi. Bu sorgulama için aşağıdaki tablo kullanıldı.

Tablo 5.1 Yaralanma Geçmişi Tablosu

<i>Son bir yıldaki yaralanmalar/ sakatlıklar dikkate alınacaktır</i>	OMUZ	DİRSEK/ EL BİLEĞİ	BOYUN/ SIRT	BEL	KALÇA /KASIK	DİZ	AYAK BİLEĞİ
Travma/darbe ye bağlı							
Aktivite sırasında kendiliğinden							
Aktivite sonrası kendiliğinden							

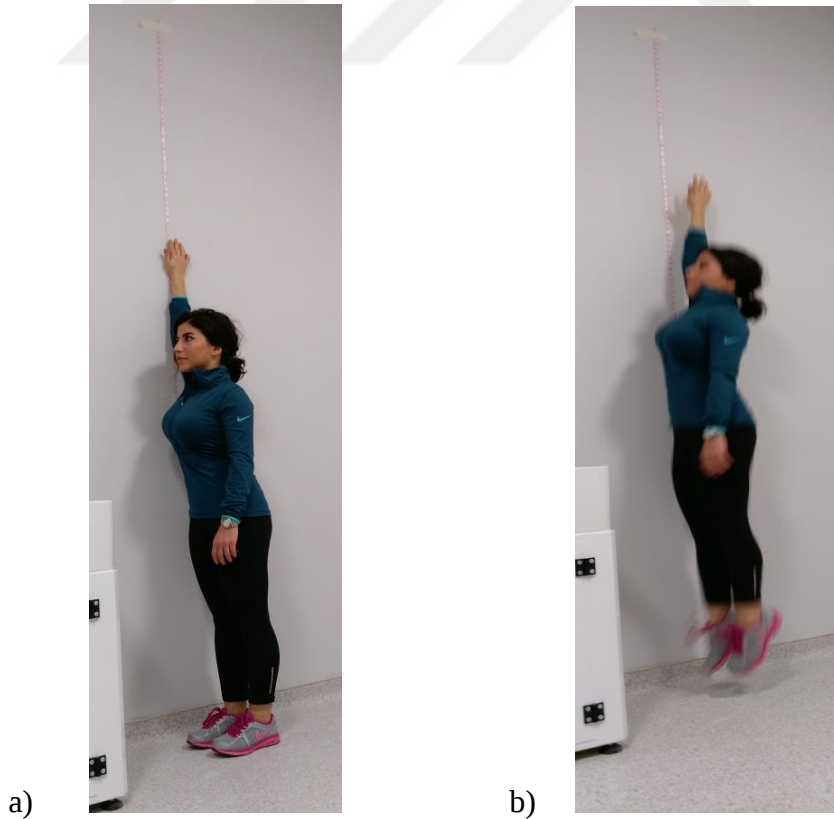
Bununla birlikte sporcunun son bir yılda sakatlık nedeniyle kaç gün antrenman ya da maç yapamadığı yine geriye dönük soruldu ve kaydedildi.

5.1.2.5 Fiziksel Aktivite Seviyesi Belirlenmesi

Sporcu olmayan grubun fiziksel aktivite seviyesini belirlemek için Frekans, sıklık, zaman bilgilerini içeren F.I.T. (Frequency, intensity, time) skor kullanıldı(63). Kişilerin bu anketten aldıkları skor 20 veya 20' nin altında ise sedanter olarak kabul edildi ve çalışmaya dahil edildi.

5.1.2.6 Sıçrama Kuvveti Ölçümü

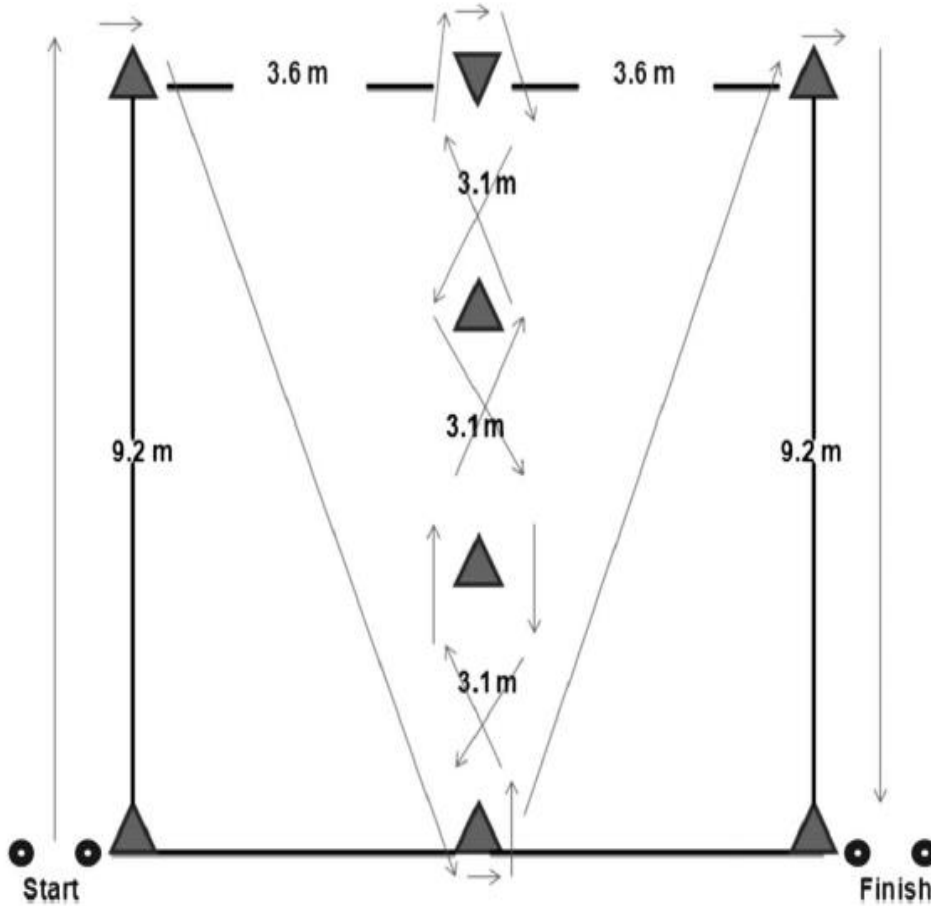
Sıçrama kuvveti ölçümü için Dikey Sıçrama Testi kullanıldı. Bu test için kişiden duvara yan dönüp kolunu uzatması istendi ve parmak ucunun hizasından duvara sabitlenen mezura üzerine gelen değer kaydedildi. Sonra mümkün olduğunca yükseğe sıçraması istendi ve sıçradığı yükseklik de yine mezura üzerinden okundu. İlk değer ile son değer arasındaki fark sıçrama yüksekliği olarak kaydedildi. Üç deneme yapıp, en yüksek değer dikkate alındı(64, 65).



Resim 5.25 Dikey Sıçrama Testi

5.1.2.7 Çeviklik Değerlendirmesi

Çeviklik değerlendirme için Illinois Çeviklik Testi kullanılmıştır. Bu test için 9.2×7.2 m boyutlarında bir alanda sporcunun çeviklik yetenekleri ölçüldü. Hazırlanan parkurun tamamlanma süresi kronometre ile kaydedildi. Bu testte sporcu, başlangıç pozisyonundan işaret ile koşmaya başladıktan sonra 9,2 m ileriye konan işaretten dönüp bu işarete 3,6 mt. uzaklığına konan işaretin başlangıç noktası hizasında olanına çapraz olarak geri döndü. Sonra 3,1 m aralıklarla konulmuş işaretler arasında slalom yaparak en uçtaki işarete kadar gidip yine slalomlar ile başlangıç noktası hizasına geri döndü ve buradan çapraz olarak ortadaki işaretin 3,6 m uzağına konan işarete doğru koştu. Bu işaretten dönen sporcu bitiş noktasına kadar 9,2 m daha koşup testi bitirdi. Sporcuya, dinlenme araları vererek 3 deneme yaptırıldı ve en iyi skor kaydedildi(66, 67).



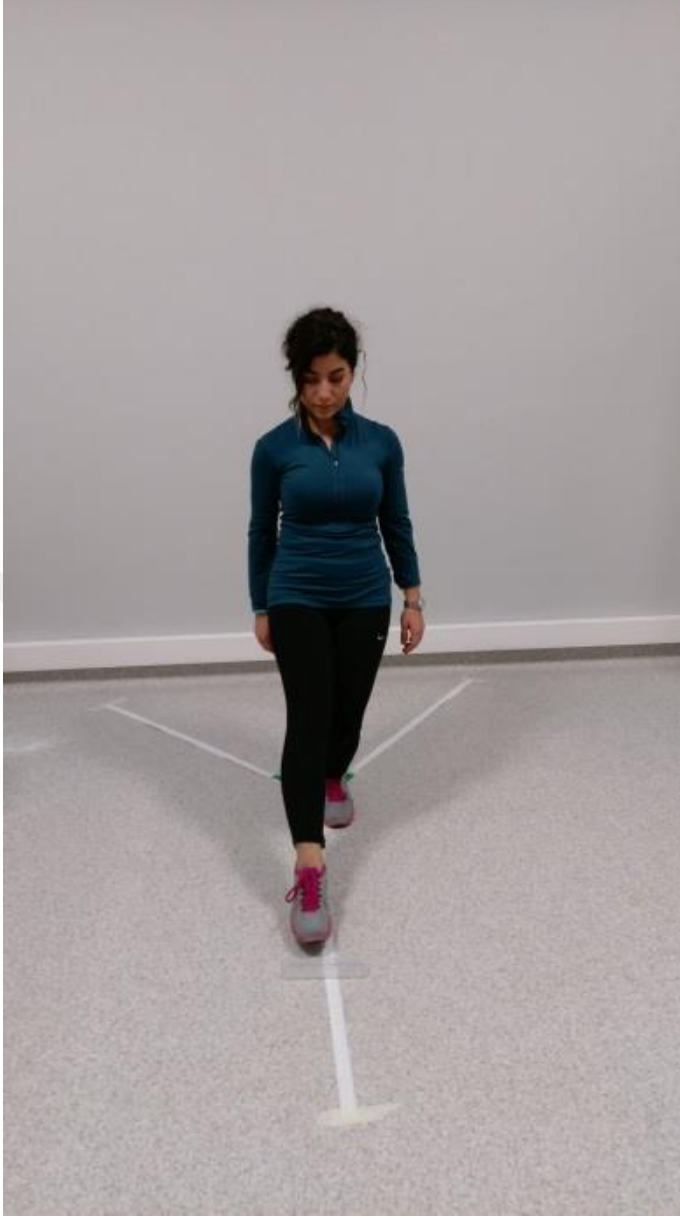
Şekil 5.1(68) Illinois Çeviklik Testi Parkuru



Resim 5.26 Illinois Çeviklik Testi için Hazırlanan Parkur

5.1.2.8 Denge Değerlendirmesi

Katılımcıların denge değerlendirilmesi için Y Denge Testi™ kullanıldı. Bu testte yere kişinin duruşuna göre ters Y harfi şeklinde yapıştırılmış mezuraların orta kısmına geçmesi istendi. Yerde kalan bacak test edilen taraf olmak üzere, anterior, posterolateral ve posteromedial yönlerle, bacağına olabildiğince uzatıp dengesi bozulmadan başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istendi. Test bilateral olarak uygulandı(69, 70).



Resim 5.27 Y Denge Testi

5.1.2.9 Sporcunun Yaralanma Riski Öz Değerlendirme Ölçümü

Sporcuya ‘Yaralanmaya yatkınlığınızı nasıl değerlendirirsiniz’ sorusu soruldu ve dört şıktan birini işaretlemesi istendi. Bu şıklar; Çok yatkınım, Biraz yatkınım, Normal ve Yaralanma riskim diğer sporculara göre daha az cevaplarını içerdi.

5.1.2.10 Sporcunun Yaralanma Etkenlerini Değerlendirmesi

Yaralanma risk faktörleri konusunda sporcuların bilinç düzeylerini ve yaklaşımlarını anlamak için 8 cevap şikkından oluşan ve birden fazla şikkın işaretlenebildiği ‘Sizce bir sporcunun yaralanmasındaki önemli etken/etkenler nelerdir?’ sorusu soruldu. Bu şıklar; yetersiz antrenman, yetersiz rehabilitasyon/ tedavi, zemin/ giysi/ ayakkabı, oynanan sporun özellikleri, beslenme, sporcunun psikolojisi, yanlış teknik, destekleyici vücut bölgelerinin zayıflığı, Omuz-Kürek kemiği kuşağı, karın bölgesi kuvvet ve stabilitesi uyumsuzluğu olarak belirlendi.

5.1.3 İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi için IBM SPSS STATISTICS(18.0, Inc, Illinois, Chicago) paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler n ve % olarak ifade edildi. Verilerin dağılımının normalliği One-Sample Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirildi. Verilerin dağılımı normal olarak bulundu ve Pearson Korelasyon Analizi kullanıldı. İki grubun FMS skorları ve diğer parametreleri arasındaki farkın araştırılması için Student’s t test ve Fisher Exact Ki-Kare Testi kullanıldı. $p < 0,05$ olasılık değeri anlamlı kabul edildi.

6. BULGULAR

Çalışmamıza Türkiye Hentbol Süper Ligi ve Hentbol Birinci Ligde mücadele eden takımlardan 51 sporcu ve 50 sedanter katılımcı olmak üzere 101 kişi dahil edildi.

6.1 Katılımcıların Demografik Özellikleri

Demografik özellikler iki grup için Tablo 6.1’ de gösterilmiştir. Gruplar arasındaki fark araştırıldı ve boy parametresi ($p=0,02$) hariç diğer özellikler açısından iki grup benzer olarak bulundu.

Tüm katılımcıların dominant ekstremitesi sorgulandı ve Tablo 6.2’ de dağılımı gösterildi.

Sporcuların mevkilere göre dağılımı Tablo 6.3’ de gösterildi. Sol kanat en çok görülen mevki olarak bulundu. Sporcuların aylık ortalama maç ve antrenman saatleri Tablo 6.4’ de verildi.

Tablo 6.1 Katılımcıların Demografik Özellikleri ve Gruplara Göre Karşılaştırmaları

	Sporcu (n=51)	Sedanter (n=50)	p
Cinsiyet (K/E) n (%)	37/14 % 72,5/ 27,5	34/16 % 68/32	0,66/0,38
Yaş (yıl) ort±SS	21,00 ± 4,50	20,96 ± 2,34	0,93
Boy	1,75 ± 0,09	1,70 ± 0,08	0,02
Kilo	68,10 ± 12,57	63,43 ± 10,99	0,05
Vücut Kitle İndeksi	22,10 ± 2,18	21,68 ± 2,59	0,37
Spor Yaşı	10,25± 4,86	-	-
F.I.T. Skoru	-	17,1 ± 2,69	-

Tablo 6.2 Katılımcıların Dominant Taraf Dağılımı

	Sağ n (%)	Sol n (%)
Sporcu Grup	44 (%86,27)	7 (%13,72)
Sedanter Grup	45 (%90)	5 (%10)

Tablo 6.3 Sporcuların Oynadığı Mevkiler

	Sayı n (%)
Sol Kanat	13 (%25,49)
Orta Oyun Kurucu	11 (%21,56)
Kaleci	8 (%16,68)
Pivot	7 (%13,72)
Sağ Kanat	5 (%9,80)
Sol Oyun Kurucu	5 (%9,80)
Sağ Oyun Kurucu	2 (%3,92)

Tablo 6.4 Sporcuların Aylık Antrenman ve Müsabaka Saatleri

Aylık Antrenman Saati Ort.	Aylık Müsabaka Saati Ort.
53,92 ($\pm$ 12,3)	4,62 ($\pm$ 1,46)

6.2 Sporcuların Yaralanma Geçmişi Sorgulaması

Yaralanma geçmişi için sporcuların son bir yıldaki yaralanma sayıları vücut bölgelerine göre gruplandırıldı. Yaralanma oluş mekanizmasına göre de üç ayrı şekilde sınıflandırıldı.

Sporcuların yaralanma nedeniyle kaç gün antrenman ya da maça çıkamadığı bilgisi de sorgulandı. Yaralanma nedeniyle son bir yılda sporcu başına ortalama 30,56 gün ($\pm$ 58,27) antrenman ya da maça çıkamamışlardır. Sporcuların yaralanma

sayısı 1000 maç saati başına 115,81 ve 1000 antrenman saati başına 9,93 olarak bulundu.

Yaralanmaların bölgelere ve oluş mekanizmasına göre dağılımı Tablo 6.5’ de gösterilmiştir. Sporcuların son bir yıldaki yaralanma sayıları ile FMS skorları arasında ilişki bulunmadı. ($r = -0,170$, $p = 0,234$). (Tablo 6.11)

Tablo 6.5 Sporcuların Son Bir Yıldaki Yaralanma Geçmişi Sonuçları

Vücut Bölgelerine Göre Yaralanma Sayıları	Oluş Mekanizmasına Göre Yaralanma Sayıları
Diz 53	Travmaya bağlı 63
Ayak bileği 38	Aktivite sırasında travmaya bağlı olmayan 63
Omuz 31	Aktivite haricinde gelişen 38
Kalça-Kasık 15	
Dirsek-El bileği 13	
Bel 13	
Boyun-Sırt 1	

6.3 Sporcuların Yaralanma Riski Öz Değerlendirmesi

Anket soruları ile sporcuların kendi yaralanma yatkınlıklarını değerlendirmeleri istenmiştir. Verilen cevapların dağılımı Tablo 6.6’ da gösterilmiştir. Sporcuların yaralanma yatkınlıkları ile ilgili verdikleri cevapların FMS skorları ile ilişkisi bulunmadı. ($r = 0,149$, $p = 0,297$) (Tablo 6.11)

Tablo 6.6 Yaralanma Riski Öz Değerlendirmesi

Cevap	Frekans	FMS Skor Ort.
Normal	24 (% 47,05)	12,47
Yaralanma Riskim Diğer Sporculara Göre Az	17 (% 33,33)	13,72
Biraz Yatkınım	7 (% 13,72)	11,85
Çok Yatkınım	3 (% 5,88)	13

6.4 Sporcuların Yaralanma Risk Etkenleri Değerlendirmesi Sonuçları

Sporcuların birden çok seçeneğe yanıt verebildikleri yaralanma risk etkenleri sorusuna verilen yanıtların dağılımı Tablo 6.7’ de gösterilmiştir.

Tablo 6.7 Sporcuların Yaralanma Risk Etkenleri Değerlendirmesi

Risk Etkeni	Sayı
Beslenme	32
Sporcunun Psikolojisi	32
Zemin/ Giysi/ Ayakkabı	29
Destekleyici Vücut Bölgelerinin Zayıflığı/ Uyumsuzluğu	29
Yetersiz Antrenman	28
Yanlış Teknik	25
Oynanan Sporun Özellikleri	19
Yetersiz Rehabilitasyon/ Tedavi	12

6.5 Sporcuların Çeviklik Değerlendirmesi

Illinois çeviklik testi sonucunda sporcuların çeviklik testini bitirme süresi ortalaması $17,82 \pm 1,15$ sn. olarak hesaplandı.

6.6 Katılımcıların Normal Eklem Hareketi Değerleri

Normal eklem hareketi ölçümleri sonucunda sağ ve sol omuz fleksiyon, abduksiyon, iç rotasyon ve sol omuz dış rotasyon hareketlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Sağ omuz eksternal rotasyon hareketinde ise ortalamalar arasında fark görülse de istatistiksel olarak anlamlı değildir. Normal eklem hareketi ve p değerleri Tablo 6.8’ de gösterilmiştir.

Tablo 6.8 Katılımcıların Normal Eklem Hareketi Değeri Ortalamaları ve Grup Karşılaştırmaları

	Sporcu Grubu	Sedanter Grup	p
Sağ Omuz Fleksiyonu	177,68 ± 4,76	179,4 ± 1,64	0,018
Sol Omuz Fleksiyonu	177,19 ± 5,05	178,9 ± 2,09	0,030
Sağ Omuz Abduksiyonu	174,33 ± 10,52	179 ± 2,02	0,030
Sol Omuz Abduksiyonu	174,19 ± 11,03	179,3 ± 1,75	0,020
Sağ Omuz İnternal Rotasyon	74,33 ± 12,88	83,3 ± 6,51	0,000
Sol Omuz İnternal Rotasyon	76,94 ± 14,14	84,26 ± 6,77	0,001
Sağ Omuz Eksternal Rotasyon	90,88 ± 7,47	91,42 ± 5,05	0,674
Sol Omuz Eksternal Rotasyon	87,43 ± 12,63	92 ± 3,49	0,003
Sağ Ayak Bileği Dorsifleksiyon	18,84 ± 5,59	14,18 ± 2,59	0,00
Sol Ayak Bileği Dorsifleksiyon	19,13 ± 5,1	13,68 ± 3,28	0,00
Sağ Ayak Bileği Plantarfleksiyon	48,32 ± 9,91	57,66 ± 4,94	0,00
Sağ Ayak Bileği Plantarfleksiyon	48,5 ± 10,43	57,98 ± 6,95	0,00

6.7 Katılımcıların FMS Skor Ortalamaları

Sporcu grubu ve sedanter grup arasında FMS skor ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. ($p= 0,542$) (Tablo 6.9). FMS alt parametreleri açısından değerlendirildiğinde, sağ ve sol omuz mobilitesi, sol aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite sınavı testlerinde sporcu grubu ile sedanter grup

arasında anlamlı fark bulundu. Katılımcıların FMS skor ortalamaları ve p değerleri Tablo 6.9’ da verilmiştir.

Tablo 6.9 Katılımcıların FMS skor ortalamaları ve Gruplar arasındaki karşılaştırmaları

	Sporcu Grup (n=50)	Sedanter Grup (n=50)	p
Deep Squat	1,57 ± 0,78	1,78 ± 0,58	0,286
Yüksek Adımlama Sol	1,94 ± 0,42	1,94 ± 0,31	0,588
Yüksek Adımlama Sağ	1,98 ± 0,67	1,94 ± 0,31	0,357
Tek Çizgide Hamle Sol	2,15 ± 0,57	2,00 ± 0,49	0,067
Tek Çizgide Hamle Sağ	2,13 ± 0,63	2,16 ± 0,54	0,657
Omuz Mobilitesi Sol	2,37 ± 0,84	2,74 ± 0,59	0,014*
Omuz Mobilitesi Sağ	2,01 ± 1,27	2,82 ± 0,62	0,000*
Aktif Düz Bacak Kaldırma Sol	2,33 ± 0,73	1,90 ± 0,76	0,005*
Aktif Düz Bacak Kaldırma Sağ	2,27 ± 0,80	2,10 ± 0,70	0,249
Gövde Stabilitate Şınavı	1,78 ± 0,72	1,54 ± 0,61	0,019*
Rotasyon Stabilitesi Sol	1,90 ± 0,45	1,76 ± 0,43	0,112
Rotasyon Stabilitesi Sağ	1,92 ± 0,44	1,92 ± 0,39	0,985
Total Skor	12,86 ± 2,57	13,4 ± 1,94	0,542

* Anlamlı istatistik değerleri

6.8 Katılımcıların Dikey Sıçrama Testi Sonuçları

Sporcu grubunun dikey sıçrama testi sonuçları ortalaması 40,73 cm ± 9,78 iken, sedanter grubun ortalaması 31,29 cm. ± 9,2 olarak bulundu. İki ortalama arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. (p= 0,00)

6.9 Katılımcıların Y Denge Testi Sonuçları

Y Denge Testi ölçümlerinde sağ ve sol taraf skoru için o tarafı ilgilendiren üç ölçümün ortalaması alınmış ve total skor olarak kaydedildi. Sağ ve sol total skorlarda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. (p= 0,00)

Tablo 6.10 Katılımcıların Y Denge Testi Skor Ortalamaları (cm)

	Sporcu Grubu (n=50)	Sedanter Grup (n=50)	p
Sağ Anterior	78,97 ± 14,68	64,05 ± 6,45	0,00
Sağ Posterolateral	85,54 ± 16,26	74,7 ± 8,75	0,00
Sağ Posteromedial	90,69 ± 19,95	75,46 ± 12,17	0,00
Sağ Total Skor	85,07 ± 15,07	71,4 ± 7,73	0,00
Sol Anterior	79,8 ± 13	65,53 ± 6,59	0,00
Sol Posterolateral	84,72 ± 14,08	71,52 ± 9,14	0,00
Sol Posteromedial	90,11 ± 19,66	71,85 ± 9,81	0,00
Sol Total Skor	84,88 ± 13,41	69,63 ± 6,86	0,00

6.10 Yaş ile FMS Total Skor Arasındaki İlişki

Katılımcıların yaşları ile FMS total skorları arasında ilişki bulunmadı. (Sporcu grup: $r = -0,049$, $p = 0,733$, Sedanter grup: $r = -0,032$, $p = 0,825$) (Tablo 6.11)

6.11 Sporcuların Çeviklik Testi Sonuçları ile FMS Skorları Arasındaki İlişki

Illinois çeviklik testi sonuçları ile FMS total skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu. ($r = -0,292$, $p = 0,038$) (Tablo 6.11)

6.12 Y Denge Testi Sonuçları ile FMS Skorları Arasındaki İlişki

Y denge testinin sağ posteromedial ve sol posterolateral yöndeki skorları ile FMS skorları arasında ilişki yoktur, diğer Y denge parametreleri açısından FMS skorları ile ilişki mevcuttur. Tüm değerler ve katsayılar tablo 6.11’ de gösterilmiştir.

Tablo 6.11 FMS Skorları ile Katılımcıların Parametreleri Arasındaki İlişki

	r	p
Yaralanma Sayısı	-0,170	0,234
Yaralanma Yatkınlığı	0,149	0,297
Çeviklik	- 0,292*	0,038
Sporcu Grubu Yaş	- 0,049	0,733
Sedanter Grup Yaş	- 0,032	0,825
Y Denge Testi Sağ Anterior	0,283*	0,004
Y Denge Testi Sağ Posterolateral	0,198*	0,048
Y Denge Testi Sağ Posteromedial	0,145	0,149
Y Denge Testi Sağ Total	0,224*	0,024
Y Denge Testi Sol Anterior	0,209*	0,036
Y Denge Testi Sol Posterolateral	0,186*	0,062
Y Denge Testi Sol Posteromedial	0,211*	0,034
Y Denge Testi Sol Total	0,228*	0,022

* Anlamlı korelasyon değerleri

7. TARTIŞMA

Hentbol sporu Avrupa’da öncelikli sporlar arasında gelse de ülkemizde gördüğü ilgi açısından futbol, basketbol, voleybol gibi sporlardan sonra gelmektedir. Hentbol takımlarının maddi gelirleri düşük düzeydedir. Bu da aldıkları sağlık hizmetinin kalitesini, sıklığını etkilemekte, sporcular tam iyileşmemiş sakatlıklara rağmen antrenman ya da müsabakaya devam etmektedir.

Çalışmamızda son bir yıldaki yaralanma sayısı retrospektif olarak, sporcunun kendisine sorarak kaydedilmiştir. Ülkemizde hentbol sporunun gelişmişlik düzeyi ile alakalı olarak, sporcuların performansları ve dolayısıyla FMS skorları sadece yaralanmadan değil, var olan biyomekanik eksiklikler, antrenman eksikliği, yanlış teknik gibi sebepler nedeniyle etkilenebilmektedir. Buna bağlı olarak FMS skorunun yaralanma ile direkt ilişkili olması durumu değişmektedir.

406 erkek hentbol sporcusunun antropometrik özelliklerinin değerlendirildiği çalışmada Ghobadi ve ark(71) yaş ort. 26,86 boy ort. 1,90 kilo ort. 92,37 ve VKİ ort. 25,53 olarak bulmuştur. Milanese ve ark(72) 26 elit kadın sporcunun yaş ort. 26,4 boy ort. 1,69 kilo ort. 67 ve VKİ ort. 23,4 olarak bildirmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızdaki sporcuların yaş ortalamasının daha düşük olduğunu ancak boy, kilo ve VKİ açısından benzer özellikler gösterdiklerini ortaya koymuştur. Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar şunlardır; yaş ort. 21, boy ort. 1,75, kilo ort. 68,1 VKİ ort. 22,1.

Yaralanma geçmişinin sorgulanışı ile ilgili literatürde birçok yöntem bulunmaktadır(24, 73-76). Giroto ve ark(77) tarafından Brezilya’da elit hentbol sporcularında bir sezon boyunca yapılan çalışmada ayak bileği(%19,4), diz(%13,5) bölgelerinin travmatik yaralanma sıklığının, omuz(%44) ve diz(%26,7) bölgelerinin overuse yaralanma sıklığının en fazla olduğu bildirilmiştir. Bu sonuç bizim çalışmamız ile uyum göstermektedir. Aman ve ark(74) çalışmalarında yedi farklı spor dalında yaralanma sayılarını ve en sık yaralanan bölgeleri araştırmışlardır. Hentbol en çok yaralanmanın görüldüğü spor olurken alt ekstremité bölgesi de en sık

yaralanan bölge olmuştur. Bere ve ark(31) 384 hentbol sporcusunun dünya şampiyonası sırasındaki yaralanmalarını incelemişlerdir. Turnuva sırasında görülen yaralanmaların %58'i alt ekstremitayı ilgilendiren yaralanmalar olmuştur. Hentbol sporunun karakteristik özelliklerinde sıçrama, yere sert ve kontrolsüz inme, sık sık darbeye maruz kalma, topu fırlatmak için omuzun aşırı rotasyonel hareketi mevcuttur. Bundan dolayı en sık yaralanan bölgelerin diz, ayak bileği ve omuz olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda sporcu ile bire bir görüşme şeklinde, yaralanma sayıları geçmişe dönük sorgulandı ve kaydedildi. Çalışmamızda yaralanma sıklığı vücut bölgeleri açısından en çok diz, ayak bileği ve omuz bölgesinde görüldü.(Tablo 6.5)

Wedderkopp ve ark(73) genç hentbol sporcularının yaralanma geçmişlerini sorguladıkları çalışmalarında overuse ve travmatik olarak yaralanmaları ikiye ayırmış ve yaralanma sayısını 1000 antrenman saati başına 3,1 ve 1000 maç saati başına 40,7 adet olarak açıklamıştır. Bu rakamlar bizim çalışmamızda ortaya çıkan yaralanma sayılarının yaklaşık 3 te 1' i oranındadır. Bere ve ark(31) çalışmasında ise yaralanma sayısı 1000 maç saati başına 104,5 adet olarak açıklanmıştır. Bu değer bizim çalışmamız ile benzer sonuç göstermektedir. Çalışmamızda sporcuların yaralanma sayısı 1000 maç saati başına 115,81 ve 1000 antrenman saati başına 9,93 adet olarak bulunmuştur.

Sporcuların yarısına yakını yaralanmaya olan yatkınlıklarını normal olarak değerlendirmiştir. Yaklaşık üçte biri ise diğer sporculara göre yaralanma risklerini daha az gördüklerini belirtmişlerdir. Bu sonuç, sporcuların kendi yaralanmalarını dış faktörler ya da yaptıkları sporun doğasına bağladıklarını düşündürmektedir.

Spor yaralanmalarının etiyojisi literatürde araştırılan bir konudur ve bununla ilgili hentbol sporunda da yapılmış çalışmalar mevcuttur(6, 30, 78, 79). Olsen ve ark(78) hentbol oyunu içinde yapılan yan kesme manevrası ve sıçramadan yere inme hareketinin diz yaralanmaları için zemin yarattığını bildirmiştir. Koga ve ark(79) valgus yüklenme stresinin diz yaralanmalarına neden olduğunu belirtmiştir. Wedderkopp ve ark(73) başka bir sporcunun teması nedeniyle oluşan travmatik

yaralanmaların en sık görülen neden olduğunu ortaya koymuştur. Olsen ve ark(80) çalışmalarında yaralanmalarda üzerinde oynanan zeminin etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak özellikle kadın hentbol sporcularında yapay zeminin, ahşap zemine göre daha fazla yaralanmaya sebep olduğunu bulmuşlardır. Dirx ve ark(81) hentbol yaralanma etiyojisini araştırmıştır. 20 yaş üzerinde olma, 5 yıldan fazla tecrübeye sahip olma, germe egzersizlerini yapmama ya da bant, bandaj gibi materyalleri kullanmama, dirsek koruyucusu kullanımı gibi etkenlerin yaralanmada rol oynadığını bildirmiştir. Çalışmamızda sporculara ‘‘Sizce yaralanmada hangi etken ya da etkenler daha fazla rol oynamaktadır?’’ sorusu yöneltilmiştir. Literatürde belirtilen etkenler daha az yanıtlanırken beslenme ve sporcunun psikolojisinin yaralanmaya en çok etki eden faktörler olduğu cevabını vermişlerdir. Yapılan çalışmalarda önceki yaralanmalar, eksik ya da yanlış rehabilitasyonun sonraki yaralanmalar için önemli bir risk faktörü olduğu belirtilse de çalışmamızdaki sporcular tarafından en az verilen cevap olarak ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar gösteriyor ki, sporcuların yaralanma konusundaki bilinç düzeyi yetersiz durumdadır. Sporcuların risk faktörleri konusunda farkındalıklarının artması, yaralanmaların önlenmesi için önemlidir. Bu konuda sporcuların eğitimi için seminerler düzenlenmesi yararlı olabilir.

Çeviklik birçok sporda olduğu gibi hentbol sporunda da önemli bir yetenektir. Sportif başarıyı doğrudan etkileyebilecek özelliklerden birisidir. Ani değişikliklere cevap verebilme kapasitesi olarak değerlendirilebilen reaksiyon zamanının da çeviklik testi sonucu ile ilişkili olduğunu bildiren çalışmalar vardır(82). Dolayısıyla FMS skorunun düşük olması sportif başarıyı da etkileyebilecek bir durumdur. Khorasani ve ark(83) futbolcularda Illinois çeviklik testini uygulamışlardır ve ortalama değeri 14,90 sn. , Hachana ve ark(66) çalışmalarında 105 sporcuda yaptıkları bu testin ortalama skorunu 16,30 sn. olarak bildirmişlerdir. Hachana ve ark (68) futbol, rugby ve hentbol oyuncularının Illinois çeviklik testi skorlarını karşılaştırdıkları çalışmalarındaki sonuçları bizim çalışmamızda bulunan çeviklik değerlerinden daha iyidir. Bu sonuçlar ülkemizdeki hentbol sporcularının atletik parametreler açısından gelişmeye açık durumda olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda FMS skorlarının çeviklik ile ilişkisi araştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı pozitif ilişki bulunmuştur. Çeviklik testi, ani hızlanma ve ani yön değişiklikleri gerektirdiği için bu hareketler düzgün çalışan bir kinetik zincir, ağrısız ve fonksiyonel hareket gerektirmektedir. FMS skoru düşük olan bir sporcunun çeviklik skorunun da düşmesi bu şekilde açıklanabilir.

Almeida ve ark (84) çalışmalarında, hentbol sporcularının omuz normal eklem hareketi değerlerini ölçmüşlerdir ve sporcuların omuzlarında eksternal rotasyon hareketinin artmış olduğunu ve internal rotasyonun azalmış olduğunu belirtmişlerdir. Literatürde atış sporu yapanların omuz normal eklem hareketlerindeki bu değişimi ortaya koyan başka çalışmalar da vardır(85-87). Çalışmamızda hentbol sporcu grubu ile sedanter grup arasında omuz normal eklem hareketleri açısından, sağ omuz eksternal rotasyon hariç diğer tüm hareketlerde anlamlı fark bulunmuştur. Bununla birlikte hentbol sporcularının atış yaptıkları omuzlarında artmış eksternal rotasyon ve azalmış internal rotasyon görülmüştür. Bu değişiklik belirli bir düzeyde normal olsa da, eksternal rotasyon arttığında ve internal rotasyon azaldığında yaralanmalar için zemin oluşturmaktadır. Sporcuların özellikle rotasyonel hareketlerdeki bu kayıpları, FMS skorlarına da yansımıştır. Sporcu grubunun omuz mobilitesi goniometrik ölçümleri sonucunda, sedanter gruptan daha düşük skorlar görülmüştür.

Gastrocnemius ve Gastro-soleus gerginliği dorsifleksiyon hareketine engel olabilmektedir. Çalışmamızda sporcuların dorsifleksiyon değerlerinin yüksek olması Gastro-soleus esnekliğinin daha iyi durumda olduğunu düşündürmektedir. Sedanter grupta ise yine aynı kasların esnekliği iyi durumda olmadığı için plantar fleksiyon hareketi yüksek bulunmuştur.

Farklı sporlar ile ilgili yapılmış çalışmalarda; Fox ve ark(88) Galler saha sporlarında, Warren ve ark(89) 9 farklı sporda, Hotta ve ark(90) koşucularda, Enquist ve ark(91) sporcu üniversite öğrencilerinde, Sprague ve ark(16) voleybol ve futbol sporcularında, Rowan ve ark(92) buz hokeyi oyuncularında, Bardenett ve ark(39) lise çağı sporcularda, Martin ve ark(93) kriket sporcularında, Tee ve ark(94)

rugby oyuncularında FMS skorlarını araştırmıştır. Bu çalışmalarda bulunan total skorlar iki çalışma haricinde bizim çalışmamızdan yüksek değerdedir. FMS skorları yapılan aktiviteye, o aktivitenin yapıldığı bilinç seviyesine göre değişiklik göstermektedir.

Hotta ve ark(90) çalışmalarında deep squat skorunu 1,80, Sprague ve ark(16) 1,90, Rowan ve ark(92) 2,00 olarak bulmuşlardır. Deep squat testi, ayak bileği, diz ve kalça mobilitesi, Gastrocnemius ve Soleus kasları esnekliği, Tibialis Anterior kuvveti, Quadriceps esnekliği, Latissimus dorsi esnekliği ve kuvvetini gerektiren bir harekettir. Çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da sedanter grup deep squat testi sonuçları sporcu grubundan yüksek bulunmuştur. Sporcuların geçirilmiş diz yaralanmaları bu testin başarısını olumsuz etkileyen faktörlerden biridir. Diz fleksiyon açıklığını ağrı ya da hareket kısıtlılığı nedeniyle sağlayamayan sporcularda bu test skoru düşük çıkmıştır. Bununla birlikte antrenmanlarda esneklik çalışmalarının genellikle Hamstringler ile sınırlı kalması, sporcuların Quadriceps ve Gastro-soleus kas gruplarının esnekliği açısından dezavantajlı olmalarına neden olmaktadır.

Hotta ve ark(90) çalışmalarında yüksek adımlama testi skorunu 2,1, Sprague ve ark(16) 2,25, Rowan ve ark(92) 2,1 olarak bulmuştur. Bu sonuçlar bizim çalışmamıza yakın niteliktedir. Yüksek adımlama testi, engeli geçen ayak için kalça, diz ve ayak bileği mobilitesi, kalça fleksiyon kas kuvveti, yerdeki ayak için stabilite ve tüm vücut için denge gerektiren kombine bir hareketten oluşmaktadır. Hentbol sporunda sıçramalar ya da şut atma sırasında bir alt ekstremitte havada olmakta ve yerdeki alt ekstremitte için stabilite önem kazanmaktadır.

Tek çizgide hamle hareketi, vücudun rotasyonel dirençlere karşı koyabilme kapasitesini, omurga düzgünlüğünü koruyabilme yeteneğini ve diz mobilitesini değerlendirmektedir. Hotta ve ark(90) tek çizgide hamle hareketi skorunu ortalama 2,0, Sprague ve ark(16) 1,72, Rowan ve ark(92) 2,5 olarak açıklamışlardır. Bu çalışmalar farklı sporlarda yapılmıştır. Yapılan sportif aktivitenin karakteristik özellikleri FMS skorlarının alt parametrelerinde değişikliğe neden olabilmektedir.

Hentbol sporunun özellikleri gereği unilateral hareket sırasında vücut rotasyonel bir patern kazanır ve bu sırada sporcunun stabilitesini koruyabilmesi gerekmektedir.

Hotta ve ark(90) omuz mobilitesini 2,6, Sprague ve ark(16) 2,88, Rowan ve ark(92) 2,0 olarak saptamıştır. Omuz mobilitesi testi, glenohumeral eklem rotasyonu ve skapular mobilite gerektiren bir harekettir. Bununla birlikte toraks ve vertebra hareketliliği de gerektirmektedir. Çalışmamızda değerlendirilen sporcuların büyük çoğunluğu sağ üst ekstremitelerini kullanmaktadır. Kullanılan ekstremitelere yaralanmalara maruz kalmaktadır, bu da FMS skorunun düşük çıkmasına neden olmaktadır. Omuzun birincil kullanıldığı sporlarda olması gereken omuz mobilitesi test skorunun yüksek çıkmasıdır ancak geçirilmiş yaralanmalar, yetersiz tedaviler ya da yanlış antrenman bu skoru düşürebilmektedir.

Aktif düz bacak kaldırma testi, Hamstring ve Gastro-soleus kas gruplarında yeterli esneklik, pelvis stabilizasyonu ve kalça mobilitesi gerektirmektedir. Hotta ve ark(90) aktif düz bacak kaldırma testi sonucunu ortalama 2,3, Sprague ve ark(16) 2,89, Rowan ve ark(92) 2,3 olarak açıklamışlardır. Bu sonuçlar bizim çalışmamız ile uyumludur. Çalışmamızda bu testten elde edilen sonuçlar kabul edilebilir değerdedir bu da antrenmanlarda Hamstring esnekliğine yönelik çalışmaların yeterli şekilde yer aldığını kanıtlamaktadır.

Gövde stabilite sınavı, kor stabilitesi ve Triceps kas kuvveti gerektirmektedir. Hotta ve ark(90) gövde stabilite sınavı testi sonucunu ortalama 2,0, Sprague ve ark(16) 2,16, Rowan ve ark(92) 2,5 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızın sonucu tüm bu değerlerden düşüktür. Bu da sporcuların bu parametre için yetersiz düzeyde ve yaralanmalara daha açık durumda olduğunu göstermektedir.

. Hotta ve ark(90) rotasyon stabilitesi testi sonucunu ortalama 1,6, Sprague ve ark(16) 2,11, Rowan ve ark(92) 2,0 olarak bildirmişlerdir. Rotasyon stabilitesi testi, rotasyonel dirençlere cevap verebilme kapasitesi, omuz ve kalça kuvvet ve mobilitesi, kor stabilitesi özelliklerini gerektirmektedir. Çalışmamızda bu testin

sonucu kabul edilebilir değerdedir ancak literatürde sonuçlar yapılan sporlara göre değişiklik göstermektedir.

Engquist ve ark(91) sporcu ve sedanter üniversite öğrencilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında iki grup arasında anlamlı farka rastlamamıştır. Bu sonuç bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. FMS testi spor yapanlar ile sedanter grup arasındaki farkı total skor ile ortaya koymamaktadır. Sporcular her ne kadar fonksiyonel performans açısından daha iyi durumda olsalar da bazı hareketleri olumsuz etkileyen sakatlıklara da sahip olmaları skoru aşağı çekmektedir. FMS' in ağırlı oluşturan hareketi başarılı yapılsa bile sıfır puan ile değerlendirmesi de, sürekli vücudunun sınırlarını zorlamak durumunda olan, bazı durumlarda yaralanma sonrası yeterli tedavi alamadan hatta tedavi olmadan spora devam eden sporcuların total skorunu etkilemektedir. Bu sonuçlar spor ya da fiziksel aktivite yapan kişilerin sadece performansa odaklanmasının olumsuz sonuçlar getirebileceğini ve dolayısıyla performansın da limitlenebileceğini göstermektedir.

Fonksiyonel Hareket Analizi alt basamakları açısından değerlendirildiğinde sporcu grubu ile sedanter grup arasında omuz mobilitesi, sol taraf aktif düz bacak kaldırma ve gövde stabilite şınavı testlerinde anlamlı fark bulunmuştur. Omuz mobilitesi testinde sedanter grup daha yüksek skorlar almıştır. Bu sonuç sporcu grubunda omuz ağrısı nedeniyle sıfır puan alan ve glenohumeral rotasyonel hareket kaybı nedeniyle düşük skor alan sporcuların bulunmasından kaynaklanmaktadır. Aktif düz bacak kaldırma hareketi birincil olarak Hamstring esnekliğinden etkilenmektedir. Sporcu grubunda bu parametrede daha yüksek sonuç alınmıştır. Sağ tarafta anlamlı fark bulunmaması, bu sonucun sedanter grubun büyük oranda sağ taraf dominant olması ve sağ tarafın mobilitesinin daha iyi durumda olmasına bağlı olduğunu düşündürmektedir. Gövde stabilite testinde sporcu grubun skoru daha yüksek bulunmuştur. Kor stabilitesi ve Triceps kas kuvveti gerektiren bu testte sedanter grup söz konusu kasların kuvveti konusunda yetersiz kaldığı için skoru etkilenmiştir.

Mitchell ve ark(95) 8-11 yaş arasındaki çocuklarda yaptıkları çalışmada yaş ile FMS skorları arasında ilişki bildirmemiştir. Bu bizim çalışmamız ile uyumludur. FMS' in özellikleri yaşa göre değişiklik göstermeyecek tarza sahiptir. Kişi fonksiyonel açıdan yeterli durumda ise ve yaralanma yaşamamışsa, FMS skorunun da yaş ile değişmemesi normal karşılanabilir.

Çalışmamızda dikey sıçrama testi sonuçları açısından sporcu ve sedanter gruplar arasında anlamlı fark belirlenmiştir. Sporcu grubunun antrene bireylerden oluşması, hentbol sporunun hem hücum hem savunmada sıçrama hareketi gerektirmesi nedeniyle dikey sıçrama sonuçları bu grupta daha yüksek bulunmuştur.

Gorman ve ark(96) üniversite seviyesi 92 sporcuda Y denge testi skorlarını araştırmışlardır. Ortalama anterior uzanma skoru 75,5, posteromedial uzanma skoru 108,2, posterolateral uzanma skoru 107,4 olarak ortaya çıkmıştır. Anterior uzanma skoru bizim çalışmamız ile uyumludur. Posterolateral ve posteromedial skorlar bizim çalışmamızın skorundan yüksektir. Fullam ve ark(97) 29 sağlıklı yetişkin dahil ederek yaptıkları çalışmada ortalama anterior uzanma skorunu 59,74, posteromedial uzanma skorunu 102,87, posterolateral uzanma skorunu 99,53 olarak bildirmişlerdir. Anterior uzanma skoru bizim çalışmamızın sonucundan daha düşüktür, diğer yönlere ait skorlar bizim çalışmamızdan yüksektir. Y denge testi, fonksiyonel uzanma ve bu sırada stabilizasyon, kas kuvveti, denge ve koordinasyona sahip olmayı gerektirir. Spor yapanlarda bu testin sonucunun daha yüksek olması beklenebilir. Çalışmamızda bu testin sonucu açısından sporcu grup ve sedanter grup arasında fark görülmüştür.

De la Motte ve ark(98) subaylarda yapılan çalışmada Y denge testi ile FMS skorları arasında ilişki bildirmiştir. Açıklanan sonuç bizim çalışmamız ile uyumludur. Fonksiyonel hareket birçok parametreden etkilenmektedir. Bunlardan birisi de denge ve koordinasyon yeteneğidir. FMS alt parametrelerinden deep squat, yüksek adımlama, tek çizgide hamle ve rotasyon stabilitesi testleri doğrudan ya da dolaylı olarak dengeden etkilenmektedir bu da FMS skorunun Y denge skoru ile ilişkili olmasını açıklamaktadır.

Çalışmamızda hentbol sporcularının fonksiyonel eksiklikleri bulunduğunu, bunun da performans parametrelerini etkilediğini görülmektedir. Hentbol süper lig takımlarının büyük kısmında tam zamanlı fizyoterapist çalışmamaktadır. Sporcuların sezon öncesi performans eksikliklerinin ortaya konması, kinetik zincir zayıflıkları ve fonksiyonel harekette kayıpların saptanması yaralanmaların önlenmesi için oldukça önemlidir. FMS bu eksiklikleri pratik ve ucuz bir şekilde ortaya koyabilecek bir tarama sistemidir. Yaralanma kaydının tutulması sağlık ekibinin önemli görevlerinden birisidir. Yaralanma sıklığı, mekanizması, sakatlığın aktiviteye engel olma süresi, tedaviler, cerrahi operasyonlar gibi bilgilerin kulüp fizyoterapisti tarafından düzenli olarak kaydedilmesi yaralanmaların önlenmesi, yaralanma durumunda uygun tedavinin belirlenmesi, sporcunun yaralanma geçmişinin objektif şekilde ortaya konması için gereklidir. Hentbol gibi sporlarda çoğu kulüpte takım fizyoterapistinin olmaması bu kayıt sürecine engel olmaktadır. Sporcuların sakatlık durumunda farklı kliniklerden ve uzmanlardan tedavi alması nedeniyle birbirinden ayrı bilgilerin birlikte değerlendirilmesi mümkün olmamaktadır.

Çalışmamız FMS değerlendirmesini hentbol sporunda süper lig ve birinci lig seviyesinde ortaya koyan ilk çalışmadır. Ülkemizde futbol, basketbol ve voleyboldan sonra gelen hentbol sporunda yaralanmaların önlenmesi amacıyla tarama sisteminin yerleştirilmesi sporun gelişmesi, takım başarılarının artması, sağlık giderlerinin azaltılması açısından önemlidir. Bu amaç için yararlı olacak FMS değerlendirmesi, olası yaralanmalar ile ilgili bir erken uyarı sistemidir(11, 12). Sporcu grubunun FMS skor ortalaması, literatürde yaralanma riski eşiği olarak kabul edilen 14 puanın altındadır. Bu sonuç ülkemizdeki hentbol sporcularının fonksiyonel hareket konusunda eksik yönleri bulunduğunu göstermektedir. Geçirilmiş yaralanmalar da yine olası yaralanma riskini artırmakta ve dolayısıyla FMS skorunu düşürmektedir.

Yapılan araştırmalarda; futbol, Amerikan futbolu, buz hokeyi, basketbol, voleybol, yüzme gibi sporlarda FMS değerlendirmesi yapılmıştır (89, 92, 99, 100). Literatürde FMS sonuçlarını yaralanma geçmişi ile ilişkilendiren çalışmalar bulunsa da bizim çalışmamızda son bir yıldaki yaralanma sayıları ile FMS skorları arasında ilişki belirlenmemiş ve H1 hipotezimizin geçersiz olduğu görülmüştür. Bu sonuç,

sporcuların hatırlamamak veya sakatlığı gizlemek isteği nedeniyle gerçekte olandan daha az yaralanma bildirmiş olabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte sporcuların performans açısından da yetersiz durumda olmaları, FMS skorlarının sadece yaralanma geçmişinden değil, fonksiyonel eksikliklerden de etkilendiğini akla getirmektedir.

Hentbol sporcularının FMS skorlarının, sedanter katılımcı grubu ile karşılaştırılması için çalışmamıza benzer yaş ve cinsiyet özelliklerinde katılımcılar dahil edilmiştir. İki grubun karşılaştırmasında FMS skorları açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu da H2 hipotezimizin reddi anlamına gelmektedir. Literatürde sporcu grup ile sedanter grubu FMS skorları açısından karşılaştıran çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmadan önce aktif spor yapanların, denge, kuvvet, esneklik, fonksiyonel beceri gibi özellikler açısından daha iyi durumda olmalarından dolayı FMS skorlarının da sedanter gruptan farklı olabileceği öngörülmüş fakat geçirilmiş ve iyi rehabilite edilmemiş yaralanmalar, ağrı ve fonksiyonel kayıplar FMS skorlarının sporcu grubunda da düşük olmasına neden olmuştur. Bu sonuç FMS in sadece performans odaklı olmadığını, yaralanmalar ile doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda hentbol sporcularında yaralanma sıklığı ve bu özelliğin FMS skorları ile ilişkisi araştırılmıştır. Literatürde FMS skorlarının yaralanma sıklığı ile ilişkisini bildiren birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar farklı spor dalları ve farklı meslekler ile ilgilidir ancak hentbol sporu açısından FMS skorlarını ve yaralanma geçmişi ile bağlantısını araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Hentbol sporcularının FMS skor ortalaması, yaralanma riski için sınır değer olan 14'ün altındadır. Ülkemizdeki hentbol sporcularının yaralanmaların önlenmesi, iyi rehabilitasyon, daha iyi performans açısından desteklenmeye ihtiyaçları vardır. Yaralanmaların önlenmesi spor fizyoterapistlerinin öncelikli görevlerinden olmalıdır. Bu amaç için geliştirilmiş FMS, tüm sporlar ve performans alanları için uygun bir tarama testidir. Uygulanması kolay ve pratiktir. Hentbol ya da diğer amatör branşlarda bu şekilde uygulanan yaklaşımlar daha fazla sayıda sporcuya ulaşmayı

sağlayacaktır. FMS testinin sadece yetişkin seviye sporcularda değil, genç sporcularda hatta spora başlama yaşındaki çocuklarda uygulanması, olası yaralanma riskinin azaltılması, performansın iyileştirilmesi ve dolayısıyla ülkemizdeki sporun gelişimi için önemlidir.



8. SONUÇ

Bu çalışma, FMS testini hentbol sporcularında uygulamak, yaralanma geçmişi ile ilişkisini araştırmak ve bu sonuçları sedanter katılımcı grubu ile karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar şunlardır;

- Hentbol sporcularında FMS skorları ile yaralanma geçmişi arasında ilişki bulunmadı.
- FMS skoru açısından hentbol sporcuları ve sedanter grup arasında fark bulunmadı. FMS alt parametrelerinde, sağ ve sol omuz mobilitesi, sol taraf aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite şınavı testlerinde anlamlı fark saptandı. Normal eklem hareketlerinde iki grup arasında, sağ ve sol omuz fleksiyonu, abduksiyonu, iç rotasyon ve sol omuz dış rotasyon hareketlerinde fark görüldü. Çeviklik testi ve denge testlerinde de iki grup arasında fark bulundu.
- Yaş parametresi ile FMS skoru arasında ilişki bulunmadı, çeviklik ile FMS skoru arasında ilişki görüldü. Y denge testi ile FMS arasındaki ilişkiye bakıldığında, sağ posteromedial ve sol posterolateral yöndeki skorları arasında ilişki görülmedi. Diğer Y denge parametreleri açısından ilişki ortaya çıktı.

9. KAYNAKLAR

1. Kelly L, Terry GC. Team handball: shoulder injuries, rehabilitation, and training. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*; 9(2):115-123, 2001.
2. Nikolaidis PT, Ingebrigtsen J. Physical and physiological characteristics of elite male handball players from teams with a different ranking. *Journal of human kinetics*; 38:115-124, 2013.
3. Karcher C, Buchheit M. On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions. *Sports Med*; 44(6):797-814, 2014.
4. Bencke J, Curtis D, Krogshede C, Jensen LK, Bandholm T, Zebis MK. Biomechanical evaluation of the side-cutting manoeuvre associated with ACL injury in young female handball players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 21(8):1876-1881, 2013.
5. Wedderkopp N, Kalltoft M, Lundgaard B, Rosendahl M, Froberg K. Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study. *Scand J Med Sci Sports*; 9(1):41-47, 1999.
6. Seil R, Rupp S, Tempelhof S, Kohn D. Sports injuries in team handball A one-year prospective study of sixteen men's senior teams of a superior nonprofessional level. *The American journal of sports medicine*; 26(5):681-687, 1998.
7. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *N Am J Sports Phys Ther*;2(3):147-158, 2007.
8. Shojaedin SS, Letafatkar A, Hadadnezhad M, Dehkhoda MR. Relationship between functional movement screening score and history of injury and identifying the predictive value of the FMS for injury. *Int J Inj Contr Saf Promot*;21(4):355-360, 2014.
9. Huxel Bliven KC, Anderson BE. Core stability training for injury prevention. *Sports Health*; 5(6):514-522, 2013.
10. Cook G. Baseline sports-fitness testing. Champaign, IL: Human Kinetics Inc;19-47, 2001.
11. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part 1. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*;1(2):62, 2006.
12. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function—Part 2. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*;1(3):132, 2006.
13. Garrison M, Westrick R, Johnson MR, Benenson J. Association between the functional movement screen and injury development in college athletes. *International journal of sports physical therapy*; 10(1): 21-28, 2015.
14. Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *N Am J Sports Phys Ther*;5(2): 47-54, 2010.
15. Narducci E, Waltz A, Gorski K, Leppla L, Donaldson M. The clinical utility of functional performance tests within one-year post-acl reconstruction: a systematic review. *Int J Sports Phys Ther*;6(4):333-342, 2011.

16. Sprague PA, Mokha GM, Gatens DR. Changes in functional movement screen scores over a season in collegiate soccer and volleyball athletes. *J Strength Cond Res*;28(11):3155-3163, 2014.
17. Bock C, Stierli M, Hinton B, Orr R. The Functional Movement Screen as a predictor of police recruit occupational task performance. *J Bodyw Mov Ther*;20(2):310-315, 2016.
18. Bodden JG, Needham RA, Chockalingam N. The effect of an intervention program on functional movement screen test scores in mixed martial arts athletes. *J Strength Cond Res*;29(1): 219-225, 2015.
19. Dossa K, Cashman G, Howitt S, West B, Murray N. Can injury in major junior hockey players be predicted by a pre-season functional movement screen - a prospective cohort study. *J Can Chiropr Assoc*;58(4): 421-427, 2014.
20. Kazman JB, Galecki JM, Lisman P, Deuster PA, O'Connor FG. Factor structure of the functional movement screen in marine officer candidates. *J Strength Cond Res*; 28(3):672-678, 2014.
21. Laver L, Myklebust G. Handball Injuries: Epidemiology and Injury Characterization. *Sports Injuries: Prevention, Diagnosis, Treatment and Rehabilitation*:2781-2805, 2015.
22. 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.
23. Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, Alonso JM, Aubry M, Budgett R, Dvorak J, Jegathesan M, Meeuwisse WH, Mountjoy M, Palmer-Green D, Vanhegan I, Renstrom PA. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med*; 47(7):407-414, 2013.
24. 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.
25. Nielsen RO, Malisoux L, Moller M, Theisen D, Parner ET. Shedding Light on the Etiology of Sports Injuries: A Look Behind the Scenes of Time-to-Event Analyses. *J Orthop Sports Phys Ther*; 46(4):300-311, 2016.
26. Meeuwisse WH, Tyreman H, Hagel B, Emery C. A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clin J Sport Med*;17(3): 215-219, 2007.
27. DiFiori JP, Brenner JS, Jayanthi N. Overuse Injuries of the Extremities in Pediatric and Adolescent Sports. *Injury in Pediatric and Adolescent Sports*: Springer; p. 93-105, 2016.
28. Finch CF, Cook J. Categorising sports injuries in epidemiological studies: the subsequent injury categorisation (SIC) model to address multiple, recurrent and exacerbation of injuries. *Br J Sports Med*;48(17): 1276-1280, 2014.
29. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British journal of sports medicine*;39(6): 324-329, 2005.
30. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scand J Med Sci Sports*;13(5): 299-304, 2003.

31. Bere T, Alonso J-M, Wangenstein A, Bakken A, Eirale C, Dijkstra HP, Ahmed H, Bahr R, Popovic N. Injury and illness surveillance during the 24th Men's Handball World Championship 2015 in Qatar. *British journal of sports medicine*; 49(17):1151-1156, 2015.
32. Hoffman M, Payne VG. The effects of proprioceptive ankle disk training on healthy subjects. *J Orthop Sports Phys Ther*; 21(2):90-93, 1995.
33. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *Int J Sports Phys Ther*; 9(3):396-409, 2014.
34. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *Int J Sports Phys Ther*; 9(4):549-563, 2014.
35. 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.
36. Parenteau GE, Gaudreault N, Chambers S, Boisvert C, Grenier A, Gagne G, Balg F. Functional movement screen test: a reliable screening test for young elite ice hockey players. *Phys Ther Sport*; 15(3):169-175, 2014.
37. 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.
38. Choi HS, Shin WS. Validity of the lower extremity functional movement screen in patients with chronic ankle instability. *J Phys Ther Sci*; 27(6):1923-1927, 2015.
39. 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.
40. Letafatkar A, Hadadnezhad M, Shojaedin S, Mohamadi E. Relationship between functional movement screening score and history of injury. *Int J Sports Phys Ther*; 9(1):21-27, 2014.
41. Chalmers S, Fuller JT, Debenedictis TA, Townsley S, Lynagh M, Gleeson C, Zacharia A, Thomson S, Magarey M. Asymmetry during preseason Functional Movement Screen testing is associated with injury during a junior Australian football season. *J Sci Med Sport*. S1440-2440(17)30261-X, 2017.
42. 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.
43. Lisman P, O'Connor FG, Deuster PA, Knapik JJ. Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Med Sci Sports Exerc*; 45(4):636-643, 2013.
44. Scher S, Anderson K, Weber N, Bajorek J, Rand K, Bey MJ. Associations among hip and shoulder range of motion and shoulder injury in professional baseball players. *Journal of athletic training*; 45(2): 191-197, 2010.

45. Amin NH, Ryan J, Fening SD, Soloff L, Schickendantz MS, Jones M. The Relationship Between Glenohumeral Internal Rotational Deficits, Total Range of Motion, and Shoulder Strength in Professional Baseball Pitchers. *J Am Acad Orthop Surg*;23(12):789-796, 2015.
46. Ellenbecker TS, Roetert EP, Piorkowski PA, Schulz DA. Glenohumeral joint internal and external rotation range of motion in elite junior tennis players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*; 24(6):336-34, 1996.
47. Kibler W, Chandler T. Range of motion in junior tennis players participating in an injury risk modification program. *Journal of Science and Medicine in Sport*; 6(1):51-62, 2003.
48. Fong CM, Blackburn JT, Norcross MF, McGrath M, Padua DA. Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *J Athl Train*;46(1): 5-10, 2011.
49. Bradley PS, Portas MD. The relationship between preseason range of motion and muscle strain injury in elite soccer players. *J Strength Cond Res*;21(4):1155-1159, 2007.
50. Malliaras P, Cook JL, Kent P. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *Journal of science and medicine in sport*;9(4):304-309, 2006.
51. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*;36(3):189-198, 2006.
52. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*;36(6):926-934, 2004.
53. Chaudhari AM, Jamison ST, Best TM. Proximal risk factors for ACL injury: role of core stability. *ACL Injuries in the Female Athlete: Springer*; p. 169-183, 2012.
54. Chuter VH, de Jonge XAJ. Proximal and distal contributions to lower extremity injury: a review of the literature. *Gait & posture*; 36(1):7-15, 2012.
55. Radwan A, Francis J, Green A, Kahl E, Maciurzynski D, Quartulli A, Schultheiss J, Strang R, Weiss B. Is there a relation between shoulder dysfunction and core instability? *International journal of sports physical therapy*;9(1):8, 2014.
56. Kibler WB, Wilkes T, Sciascia A. Mechanics and pathomechanics in the overhead athlete. *Clinics in sports medicine*;32(4):637-651, 2013.
57. Sciascia A, Thigpen C, Namdari S, Baldwin K. Kinetic chain abnormalities in the athletic shoulder. *Sports medicine and arthroscopy review*;20(1):16-21, 2012.
58. Mullaney MJ, McHugh MP, Johnson CP, Tyler TF. Reliability of shoulder range of motion comparing a goniometer to a digital level. *Physiother Theory Pract*; 26(5):327-333, 2010.
59. Kolber MJ, Hanney WJ. The reliability and concurrent validity of shoulder mobility measurements using a digital inclinometer and goniometer: a technical report. *International journal of sports physical therapy*;7(3):306, 2012.
60. Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion. *Physical Therapy*; 67(12):1867-1872, 1987.
61. Cools AM, De Wilde L, Van Tongel A, Ceyssens C, Ryckewaert R, Cambier DC. Measuring shoulder external and internal rotation strength and range of motion: comprehensive intra-rater and inter-rater reliability study of several testing protocols. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*; 23(10):1454-146, 2014.

62. Jung I-G, Yu I-Y, Kim S-Y, Lee D-K, Oh J-S. Reliability of ankle dorsiflexion passive range of motion measurements obtained using a hand-held goniometer and Biodex dynamometer in stroke patients. *Journal of physical therapy science*;27(6): 1899, 2015.
63. Yıldız A, Tarakci D, Mutluay FK. Genç Erişkinlerde Fiziksel Aktivite Düzeyi İle Vücut Kompozisyonu İlişkisi: Pilot Çalışma. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*; 2(3): 297-305, 2015.
64. Carlock JM, Smith SL, Hartman MJ, Morris RT, Ciroslan DA, Pierce KC, Newton RU, Harman EA, Sands WA, Stone MH. The relationship between vertical jump power estimates and weightlifting ability: a field-test approach. *The Journal of Strength & Conditioning Research*; 18(3): 534-539, 2004.
65. Singh B, Kumar A, Ranga M. Comparison of vertical jump performance of male hockey and football players. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*; 12(1):81, 2016.
66. Hachana Y, Chaabène H, Nabli MA, Attia A, Moualhi J, Farhat N, Elloumi M. Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*; 27(10): 2752-2759, 2013.
67. Raya MA, Gailey RS, Gaunaud IA, Jayne DM, Campbell SM, Gagne E, Manrique PG, Muller DG, Tucker C. Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *J Rehabil Res Dev*; 50(7):951-960, 2013.
68. Hachana Y, Chaabene H, Nabli MA, Attia A, Moualhi J, Farhat N, Elloumi M. Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *J Strength Cond Res*; 27(10):2752-2759, 2013.
69. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther*; 4(2): 92-99, 2009.
70. Wischmeyer A, Hoang H, Gutierrez A, Hernandez B, Roger N. Relationship Between Y Balance Test Scores And Injury Risk Among Crossfit Participants. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical*;46(1):A206-A207, 2016.
71. Ghobadi H, Rajabi H, Farzad B, Bayati M, Jeffreys I. Anthropometry of World-Class Elite Handball Players According to the Playing Position: Reports From Men's Handball World Championship. *J Hum Kinet* 2013; 39: 213-220, 2013.
72. Milanese C, Piscitelli F, Lampis C, Zancanaro C. Anthropometry and body composition of female handball players according to competitive level or the playing position. *Journal of sports sciences*; 29(12): 1301-1309, 2011.
73. Wedderkopp N, Kaltoft M, Lundgaard B, Rosendahl M, Froberg K. Injuries in young female players in European team handball. *Scand J Med Sci Sports*; 7(6):342-347, 1997.
74. Åman M, Forssblad M, Henriksson-Larsén K. 749 Injury incidence and location of acute injuries at a national level in seven popular sport. *Injury Prevention*; 22(Suppl2): A268-A269, 2016.
75. Luciano Ade P, Lara LC. Epidemiological study of foot and ankle injuries in recreational sports. *Acta Ortop Bras*; 20(6):339-342, 2012.

76. Junge A, Engebretsen L, Alonso JM, Renstrom P, Mountjoy M, Aubry M, Dvorak J. Injury surveillance in multi-sport events: the International Olympic Committee approach. *Br J Sports Med*; 42(6):413-421, 2008.
77. Giroto N, Hespanhol Junior LC, Gomes MR, Lopes AD. Incidence and risk factors of injuries in Brazilian elite handball players: A prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports*; 27(2):195-20, 2017.
78. Olsen O-E, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball a systematic video analysis. *The American journal of sports medicine*;32(4):1002-1012, 2004.
79. Koga H, Nakamae A, Shima Y, Iwasa J, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R, Krosshaug T. Mechanisms for noncontact anterior cruciate ligament injuries knee joint kinematics in 10 injury situations from female team handball and basketball. *The American journal of sports medicine*;38(11):2218-2225, 2010.
80. Olsen O, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*; 13(5): 299-304, 2003.
81. Dirx M, Bouter L, De Geus G. Aetiology of handball injuries: a case--control study. *British journal of sports medicine*; 26(3): 121-124, 1992.
82. Homoud MNA. Relationships between illinois agility test and reaction time in male athletes. *The Swedish Journal of Scientific Research*; 2(3): 28-33, 2015.
83. Amiri-Khorasani M, Sahebozamani M, Tabrizi KG, Yusof AB. Acute effect of different stretching methods on Illinois agility test in soccer players. *J Strength Cond Res*;24(10): 2698-2704, 2010.
84. Almeida GPL, Silveira PF, Rosseto NP, Barbosa G, Ejnisman B, Cohen M. Glenohumeral range of motion in handball players with and without throwing-related shoulder pain. *Journal of shoulder and elbow surgery*; 22(5): 602-607, 2013.
85. Wilk KE, Macrina LC, Fleisig GS, Aune KT, Porterfield RA, Harker P, Evans TJ, Andrews JR. Deficits in glenohumeral passive range of motion increase risk of shoulder injury in professional baseball pitchers: a prospective study. *The American journal of sports medicine*; 43(10): 2379-2385, 2015.
86. Andersson SH, Bahr R, Clarsen B, Myklebust G. Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *British Journal of Sports Medicine*; 0:1–9, 2016.
87. van den Tillaar R. Comparison of range of motion tests with throwing kinematics in elite team handball players. *Journal of sports sciences*; 34(20): 1976-1982, 2016.
88. Fox D, O'Malley E, Blake C. Normative data for the Functional Movement Screen in male Gaelic field sports. *Phys Ther Sport*;15(3):194-199, 2014.
89. Warren M, Smith CA, Chimera NJ. Association of the Functional Movement Screen with injuries in division I athletes. *J Sport Rehabil*; 24(2): 163-170, 2015.
90. Hotta T, Nishiguchi S, Fukutani N, Tashiro Y, Adachi D, Morino S, Shirooka H, Nozaki Y, Hirata H, Yamaguchi M, Aoyama T. Functional Movement Screen for Predicting Running Injuries in 18- to 24-Year-Old Competitive Male Runners. *J Strength Cond Res*; 29(10): 2808-2815, 2015.
91. Engquist KD, Smith CA, Chimera NJ, Warren M. Performance Comparison of Student-Athletes and General College Students on the Functional Movement Screen and the Y Balance Test. *J Strength Cond Res*; 29(8): 2296-2303, 2015.

92. Rowan CP, Kuropkat C, Gumieniak RJ, Gledhill N, Jamnik VK. Integration of the functional movement screen into the National Hockey League Combine. *J Strength Cond Res*; 29(5):1163-117, 2015.
93. Martin C, Olivier B, Benjamin N. The Functional Movement Screen in the Prediction of Injury in Adolescent Cricket Pace Bowlers: An Observational Study. *J Sport Rehabil*:1-30, 2016.
94. Tee JC, Klingbiel JF, Collins R, Lambert MI, Coopoo Y. Preseason Functional Movement Screen Component Tests Predict Severe Contact Injuries in Professional Rugby Union Players. *J Strength Cond Res*;30(11):3194-3203, 2016.
95. Mitchell UH, Johnson AW, Adamson B. Relationship between functional movement screen scores, core strength, posture, and body mass index in school children in Moldova. *J Strength Cond Res*;29(5):1172-1179, 2015.
96. Gorman PP, Butler RJ, Rauh MJ, Kiesel K, Plisky PJ. Differences in dynamic balance scores in one sport versus multiple sport high school athletes. *Int J Sports Phys Ther*; 7(2): 148-153, 2012.
97. Fullam K, Caulfield B, Coughlan GF, Delahunt E. Kinematic analysis of selected reach directions of the Star Excursion Balance Test compared with the Y-Balance Test. *J Sport Rehabil*;23(1):27-35, 2014.
98. de la Motte SJ, Lisman P, Sabatino M, Beutler AI, O'Connor FG, Deuster PA. The Relationship Between Functional Movement, Balance Deficits, and Previous Injury History in Deploying Marine Warfighters. *J Strength Cond Res*; 30(6): 1619-1625, 2016.
99. Fuller JT, Chalmers S, DeBenedictis TA, Townsley S, Lynagh M, Gleeson C, Zacharia A, Thomson S, Magarey M. High prevalence of dysfunctional, asymmetrical, and painful movement in elite junior Australian Football players assessed using the Functional Movement Screen. *J Sci Med Sport* 2016.
100. Kiesel KB, Butler RJ, Plisky PJ. Prediction of injury by limited and asymmetrical fundamental movement patterns in american football players. *J Sport Rehabil*; 23(2):88-94, 2014.

10. EKLER

EK 10.1

SPORCU BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Aşağıda bu araştırma ile ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır, lütfen dikkatli bir şekilde tümünü okuyunuz.

ÇALIŞMAMIZ NEDİR?

Bu çalışma hentbol sporcularında fonksiyonel hareket analizi, yaralanma geçmişi, omuz ve ayak bileği normal eklem hareketi ve atletik performansı (denge, çeviklik, patlayıcı kuvvet) değerlendirmektedir.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Sporda koruyucu yaklaşım anlamında geliştirilen fonksiyonel hareket analizinin hentbol sporunda uygulandığı çalışma sayısı kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı hentbol sporcularının yaralanma riskleri, fonksiyonel eksikliklerini ortaya koymak, ayrıca sporcunun atletik performansı ile bu özelliklerin ilişkisini araştırmaktır.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Değerlendirmelere katılmak isteyen sporcular fizyoterapist tarafından değerlendirilecek, video kamera bazlı analiz ile fonksiyonel hareket taraması yapılacak, elle kullanılan gonyometre ile omuz ve ayak bileği normal eklem hareketleri ölçülecek, Çeviklik testi, Sıçrama testi ve Denge testi yapılacak ve bazı sorular sorulacaktır. Bu testlerin öngörülen uygulanma süresi 30-45 dakikadır.

Daha sonra çalışmanın analiz raporları size sunulacak ve fonksiyonel eksiklikleriniz ve bunların düzeltilmesi konusunda ne gibi çalışmalar yapmanız gerektiği ile ilgili bilgilendirileceksiniz.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırmamıza dahil olan sporcuların değerlendirmelere uyum göstermeleri beklenmektedir. Bu koşullara uyulmadığı durumlarda araştırmacı sizi program dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

ARAŞTIRMANIN DENEYSEL KISIMLARI

Araştırmamız deneysel bir çalışma değildir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER VEYA RAHATSIZLIKLAR NEDİR?

Bu çalışmada uygulanacak olan değerlendirme yaklaşımları hiçbir şekilde risk taşımamaktadır . Testler sırasında fizyoterapist gözetiminde olacaksınız, herhangi bir ağrı, rahatsızlık hissettiğiniz durumda teste devam etmeniz istenmeyecektir.

KATILIMCILARIN ÇALIŞMAYA DAHİL OLMASI

Çalışmaya kendi rızanızla katılacaksınız veya çalışmaya katılmayı reddedebilecek ve isteğinizle hiçbir yaptırıma uğramaksızın çalışmadan çıkabileceksiniz.

İLETİŞİM

Sporcu veya yasal temsilcilerin araştırma hakkında veya araştırma ile ilgili herhangi bir terslik olduğunda iletişim kurabileceği kişi ve telefon numarası aşağıda verilmiştir:

Emre Serdar Vayvay

Öğretim Görevlisi

0544 405 1824

ÇALIŞMANIN SÜRESİ: Değerlendirmelerimiz 30-45 dakika sürecektir.

BİLGİLERİM KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın sorumluları etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu”ndaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim/fizyoterapist tarafından yapıldı. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli olarak veya gerekçe göstermeden araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

AÇIKLAMALARI YAPAN ARAŞTIRICININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

HASTANIN YASAL TEMSİLCİSİNİN (EĞER GEREKLİYSE)		İMZASI
ADI & SOYADI		
YAKINLIK DERECEŚİ		
TARİH		

RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KİŞİNİN (EĞER VARSA)		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

EK 10.2

SEDANTER KATILIMCI BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Aşağıda bu araştırma ile ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır, lütfen dikkatli bir şekilde tümünü okuyunuz.

ÇALIŞMAMIZ NEDİR?

Bu çalışma hentbol sporcularında fonksiyonel hareket analizi, yaralanma geçmişi, omuz ve ayak bileği normal eklem hareketi ve atletik performansı (denge, çeviklik, patlayıcı kuvvet) değerlendirmektedir.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Sporda koruyucu yaklaşım anlamında geliştirilen fonksiyonel hareket analizinin hentbol sporunda uygulandığı çalışma sayısı kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı hentbol sporcularının yaralanma riskleri, fonksiyonel eksikliklerini ortaya koymak, ayrıca sporcunun atletik performansı ile bu özelliklerin ilişkisini araştırmaktır.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Değerlendirmelere katılmak isteyen katılımcılar fizyoterapist tarafından değerlendirilecek, video kamera bazlı analiz ile fonksiyonel hareket taraması yapılacak, elle kullanılan gonyometre ile omuz ve ayak bileği normal eklem hareketleri ölçülecek, Sıçrama testi ve Denge testi yapılacak ve bazı sorular sorulacaktır. Bu testlerin öngörülen uygulanma süresi 30-45 dakikadır.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırmamıza dahil olan katılımcıların değerlendirmelere uyum göstermeleri beklenmektedir. Bu koşullara uyulmadığı durumlarda araştırmacı sizi program dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

ARAŞTIRMANIN DENEYSEL KISIMLARI

Araştırmamız deneysel bir çalışma değildir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER VEYA RAHATSIZLIKLAR NEDİR?

Bu çalışmada uygulanacak olan değerlendirme yaklaşımları hiçbir şekilde risk taşımamaktadır . Testler sırasında fizyoterapist gözetiminde olacaksınız, herhangi bir ağrı, rahatsızlık hissettiğiniz durumda teste devam etmeniz istenmeyecektir.

KATILIMCILARIN ÇALIŞMAYA DAHİL OLMASI

Çalışmaya kendi rızanızla katılacaksınız veya çalışmaya katılmayı reddedebilecek ve isteğinizle hiçbir yaptırıma uğramaksızın çalışmadan çıkabileceksiniz.

İLETİŞİM

Katılımcı veya yasal temsilcilerin araştırma hakkında veya araştırma ile ilgili herhangi bir terslik olduğunda iletişim kurabileceği kişi ve telefon numarası aşağıda verilmiştir:

Emre Serdar Vayvay

Öğretim Görevlisi

0544 405 1824

ÇALIŞMANIN SÜRESİ: Değerlendirmelerimiz 30-45 dakika sürecektir.

BİLGİLERİM KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın sorumluları etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu”ndaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim/fizyoterapist tarafından yapıldı. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli olarak veya gerekçe göstermeden araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Bu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

AÇIKLAMALARI YAPAN ARAŞTIRICININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

HASTANIN YASAL TEMSİLCİSİNİN (EĞER GEREKLİYSE)		İMZASI
ADI & SOYADI		
YAKINLIK DERECEŚİ		
TARİH		

RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KİŞİNİN (EĞER VARSA)		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

EK 10.3

SPORCU DEĞERLENDİRME FORMU

AD-SOYAD:

YAŞ:

BOY:

KİLO:

SPOR YAŞI:

MEVKİSİ:

DOMİNANT EL:

AYLIK ANTRENMAN SAATİ:

AYLIK MÜSABAKA SAATİ:

BÖLGELERE GÖRE YARALANMA/SAKATLIK SAYILARI

<i>Son bir yıldaki yaralanmalar/sakatlıklar dikkate alınacaktır</i>	OMUZ	DİRSEK/EL BİLEĞİ	BOYUN/SIRT	BEL	KALÇA/KASIK	DİZ	AYAK BİLEĞİ
Travma/darbeye bağlı							
Aktivite sırasında kendiliğinden							
Aktivite sonrası kendiliğinden							

SON BİR YILDA YARALANMA NEDENİYLE NE KADAR SÜRE ANTRENMAN/MAÇ YAPAMADINIZ?

.....

YARALANMAYA YATKINLIĞINIZI NASIL DEĞERLENDİRİRSİNİZ?

- a) Çok yatkınım
- b) Biraz yatkınım
- c) Normal
- d) Yaralanma riskim diğer sporculara göre daha az

SİZCE BİR SPORCUNUN YARALANMASINDAKİ ÖNEMLİ ETKEN/ETKENLER NELERDİR?

(Birden fazla yanıt işaretleyebilirsiniz)

- a) Yetersiz antrenman
- b) Yetersiz rehabilitasyon/tedavi
- c) Zemin/Giysi/Ayakkabı
- d) Oynanan sporun özellikleri
- e) Beslenme
- f) Sporcunun psikolojisi
- g) Yanlış teknik
- h) Destekleyici vücut bölgelerinin zayıflığı, uyumsuzluğu (Omuz-Kürek kemiği kuşağı, Karın bölgesi kuvvet ve stabilitesi vb.)

DEĞERLENDİRMELER

Eklem Hareket Açıklığı Gonyometre Ölçümü

OMUZ FLEKS.		OMUZ ABD.		OMUZ İNT.ROT.		OMUZ EKS.ROT.		AYAK BİLEĞİ DF		AYAK BİLEĞİ PF	
SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL

ILLINOIS Çeviklik Testi Skoru

..... sn.

Dikey Sıçrama Testi

..... cm.

Y Denge Testi

Sağ

Sağ

Anterior: cm.

Anterior: cm.

Posterolateral: cm.

Posterolateral: cm.

Posteromedial: cm

Posteromedial: cm

EK 10.4

SEDANter KATILIMCI DEMOGRAFİK DEĞERLENDİRME FORMU

AD-SOYAD:

MESLEK:

YAŞ:

BOY:

KİLO:

DOMİNANT EL:

F.I.T SKORU:

DEĞERLENDİRMELER

Eklem Hareket Açıklığı Gonyometre Ölçümü

OMUZ FLEKS.		OMUZ ABD.		OMUZ İNT.ROT.		OMUZ EKS.ROT.		AYAK BİLEĞİ DF		AYAK BİLEĞİ PF	
SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL

Dikey Sıçrama Testi

..... cm.cm.cm.

Y Denge Testi

SAĞ Anterior: cm.

SOL Anterior: cm.

SAĞ Posterolateral: cm.

SOL Posterolateral: cm.

SAĞ Posteromedial: cm

SOL Posteromedial: cm

EK 10.5

FMS DEĞERLENDİRME FORMU

FONKSİYONEL HAREKET TARAMASI
DEĞERLENDİRME FORMU

İSİM: _____ TARİH: _____ DOĞUM TARİHİ: _____

ADRES: _____

ŞEHİR, POSTA KODU: _____ TELEFON: _____

OKUL/KURUM: _____

BOY: _____ KİLO: _____ YAŞ: _____ CİNSİYET: _____

PRIMARY ACTIVITY: _____ PRIMARY OBJECTIVE: _____

DOMİNANT EL/ BACAK: _____ ÖNCEKİ TEST SKORU: _____

TEST	HAM SKOR		FİNAL SKORU	YORUMLAR
DERİN ÇÖMELME (DEEP SQUAT)				
YÜKSEK ADIMLAMA	L			
	R			
TEK ÇİZGİDE LUNGE	L			
	R			
OMUZ MOBİLİTESİ	L			
	R			
IMPINGEMENT KONTROL TESTİ	L +/-			
	R +/-			
AKTİF DÜZ BACAK KALDIRMA	L			
	R			
GÖVDE STABİLİTESİ ŞNAVİ				
İTME KONTROL TESTİ	+/-			
ROTASYON STABİLİTESİ	L			
	R			
ROTASYON STABİLİTESİ KONTROL TESTİ	+/-			
TOPLAM SKOR				

EK 10.6**KASARI F.I.T. SKOR DEĞERLENDİRME FORMU**

SIKLIK (Frequency)	5: Haftada ≥ 6 defa (her gün)
	4: Haftada 3-5 defa
	3: Haftada 1-2 defa
	2: Ayda birkaç defa
ŞİDDET (Intensity)	5: Sürekli ağır nefes aldırarak şekilde orta düzeyde yüksek aerobik aktivite ve aralıklı sportif aktiviteler (step aerobikler, hızlı yürüme, tenis/squash vb)
	4: Sürekli ağır nefes aldırmayan orta düzeyde yüksek aerobik aktivite ve aralıklı sportif aktiviteler (step aerobik, hızlı yürüme, tenis/squash vb)
	3: Orta aerobik aktiviteler (Normal bisiklet, jogging, vb)
	2: Düşük-orta aerobikler ve sportif aktiviteler (eğlence amaçlı voleybol, orta hızda yürüme)
	1: Hafif aerobik egzersizler (normal hızda yürüme, örn: golf yürüyüşü)
SÜRE (Time)	4: > 30 dk.
	3: 20-30 dk.
	2: 10-20 dk.
	1: < 10 dk.
F.I.T. Skoru = (F) x (I) x (T)	

11. ETİK KURUL ONAYI

	
T.C.	
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ	
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı	
Sayı : 10840098-604.01.01-E.13036	10/08/2016
Konu : Etik Kurulu Kararı	
Sayın Emre Serdar Vayvay	
Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Hentbol Sporcularında Fonksiyonel Hareket Analizinin Yaralanma Geçmişi ve Atletik Parametreler ile İlişkisi" isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.	
Bilgilerinize rica ederim.	
Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı	
<u>EK:</u> -Karar Formu (2 sayfa)	
Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 10.08.2016 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrakınızı https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza linkinden 1929B960XD kodu ile doğrulayabilirsiniz.	
İstanbul Medipol Üniversitesi Kavacık Mah. Ekiniler Cad.No:19 Kavacık Kavşağı 34810 Beykoz/İSTANBUL	Tel: 444 85 44 İnternet: www.medipol.edu.tr Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr

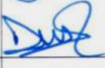
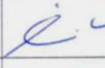
İSTANBUL MEDİPÖL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Hentbol Sporcularında Fonksiyonel Hareket Analizinin Yaralanma Geçmişi ve Atletik Parametreler ile İlişkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Emre Serdar Vayvay			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☒	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU**

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	08.08.2016		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	08.08.2016		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
Karar Bilgileri	Karar No: 408		Tarih: 10/08/2016	
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMIRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Öğr. Gör. Dr. Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	

* :Toplantıda Bulunma

12. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	EMRE SERDAR	Soyadı	VAYVAY
Doğum Yeri	ÇANKIRI	Doğum Tarihi	08.07.1984
Uyruğu	TÜRKİYE CUMHURİYETİ	TC Kimlik No	-
E-mail	-	Tel	-

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık	İSTANBUL MEDİPOL ÜNİ. FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI	-
Yüksek Lisans	HACETTEPE ÜNİ. SPOR FİZİYOTERAPİSTLİĞİ PROGRAMI	2009
Lisans	HACETTEPE ÜNİ. FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON	2006
Lise	GÖLCÜK İHSANİYE ANADOLU LİSESİ	2002

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1. Öğretim Görevlisi	İstanbul Medipol Üniversitesi	2015-
2. Fizyoterapist	Erenköy Fizik Tedavi ve Reh. Hastanesi	2013- 2015
3. Fizyoterapist	Özel Asya Fizik Tedavi ve Reh. Merkezi	2012- 2013
4. Fizyoterapist	Özel Meditime Cerrahi Tıp Merkezi	2011- 2012
5. Fizyoterapist	Özel Bostancı Tıp Merkezi	2011- 2011
6. Fizyoterapist	Özel Natal Fizik Tedavi ve Reh. Merkezi	2011- 2011
7. Fizyoterapist	GATA Spor Hekimliği	2010- 2010
8. Fizyoterapist	Özel Delta Hospital	2009- 2010
9. Fizyoterapist	Özel İstanbul Terapim Özel Eğitim ve Reh.	2009- 2009
10. Fizyoterapist	Kocaeli Özel Konak Hastanesi	2008- 2009
11. Fizyoterapist	Kocaeli Özel Romatem FTR Merkezi	2007- 2008
12. Fizyoterapist	Çankırı Özel Karatekin Hastanesi	2006- 2007

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İNGİLİZCE	ÇOK İYİ	İYİ	İYİ

* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

□

Yabancı Dil Sınav Notu								
KPDS	YDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	60							

Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır

KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; YDS: Yabancı Dil Bilgisi Seviye Tespit Sınavı; IELTS: International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	74	75	69
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office	İYİ

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Uluslararası ve Ulusal Yayınları/Bildirileri/Sertifika ları/Ödü lleri/Diğer

- E. S. Vayvay**, C Algun. Hentbol Sporcularının Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS) Sonuçları. 16. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi, Sözel bildiri, No:27, Antalya, 2017.
- E. S. Vayvay**, D. Tok, E. Turgut., V.B Tunay. : The effect of laser taping on pain, functional status and quality of life in patients with fibromyalgia syndrome : a placebo randomised controlled clinical trial.. J Back Musculoskelet Rehabil. (29) : 77-83, 2016
- E. S. Vayvay**, Z Sarı, N Doğan, K Alpay, N Girgin et al. : Diz Bölgesine Uygulanan Soğuk Spreyin, Denge, Çeviklik, Kuvvet ve Esneklik Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi, 1, İstanbul/Beyoğlu, 2016
- E. S. Vayvay**, H. Özbek, C Algun. Kadınlarda farklı ayakkabı topuk yüksekliklerinin statik denge üzerine anlık etkisi. Uluslararası Katılımlı 9. Ulusal Protez Ortez Kongresi, Sözel bildiri, No:3, Ankara , 2015.
- E. S. Vayvay**, F.H. Ebrahimi, D. Tarakçı. Ayak bileği kinezyo bantlama uygulamasının denge ve kuvvet üzerine anlık etkisi. 5. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, Bolu. Poster sunumu, Poster No:77, 2015,
- G.Ö. Başarı, P Balcı, E Nohutlu, S Ulusoy, **E.S. Vayvay**. Fizyoterapi Öğrencilerinde Mesleki bilincin postür üzerine etkisi. Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences, 2009.