



**T.C.
FENERBAHÇE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EGZERSİZ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**U-18 ERKEK FUTBOLCULARDA 8 HAFTALIK
DÜZELTİCİ EGZERSİZ UYGULAMALARININ FMS
TEST SKORLARINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Murat Hüdayi ERDOĞAN

İstanbul, 2024



**T.C.
FENERBAHÇE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EGZERSİZ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**U-18 ERKEK FUTBOLCULARDA 8 HAFTALIK
DÜZELTİCİ EGZERSİZ UYGULAMALARININ FMS
TEST SKORLARINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Murat Hüdayi ERDOĞAN

Öğrenci No: 212502103

Danışman : Prof. Dr. Salih PINAR
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Abdullah PAŞAOĞLU
Üye : Prof Dr. Tuna USLU

İstanbul, 2024



FENERBAHÇE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ KABUL VE ONAY

Murat Hüdayi ERDOĞAN tarafından hazırlanan ‘U-18 Erkek Futbolcularda 8 Haftalık Düzeltici Egzersiz Uygulamalarının FMS Test Skorlarına Etkisi’ başlıklı bu çalışma, 29.08.2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Öğr. Üyesi Salih PINAR (Tez Danışmanı)


Dr. Öğr. Üyesi Abdullah PAŞAOĞLU (Üye)


Prof. Dr. Tuna USLU (Üye)



AKADEMİK DÜRÜSTLÜK BEYANI

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, çalışmanın kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Salih PINAR danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Fenerbahçe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Dönem Projesi ve Tez Yazım ve Basım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

Murat Hüdayi ERDOĞAN

ÖZET

U-18 ERKEK FUTBOLCULARDA 8 HAFTALIK DÜZELTİCİ EGZERSİZ UYGULAMALARININ FMS TEST SKORLARINA ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı, FMS toplam puanı 14 ve altında olan 18 yaş altı erkek futbolcularda 8 hafta süreli uygulanan progresif düzeltici egzersizlerin FMS puanlarına olan etkisinin incelenmesidir. Çalışmaya Türkiye Bölgesel Lig U-18 grubunda futbol oynayan yaşları 15-17 arasındaki 38 erkek futbolcu katılmıştır. Futbolcuların FMS verileri ve demografik bilgileri için 'kişisel bilgi ve FMS test formu' hazırlanmıştır. Çalışmanın başında tüm sporculara FMS testi uygulanmış ve test puanları kaydedilmiştir. Yaralanma riski olarak belirlenen 14 ve altında toplam FMS puanına sahip olan 14 sporcu araştırma grubunu, 15 ve üzeri puana sahip 14 sporcu ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Rutin futbol antrenmanlarına ilave olarak araştırma grubuna haftada 3 gün toplam 8 hafta düzeltici egzersiz programı takım antrenörü gözetiminde uygulanmıştır. 9. haftada tüm sporculara FMS son-testi yapılmıştır. Araştırma grubunda toplam FMS puanı ikinci testlemede artarken ($p<0,05$) kontrol grubunda anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Araştırma grubunda tek çizgide hamle, omuz hareketliliği, aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite sınavı ve rotasyon stabilitesi puanlarında anlamlı bir artış kaydedilmiştir ($p<0,05$). Çalışma sonuçları, potansiyel yaralanma riski olarak belirlenen toplam FMS puanı 14 ve altındaki U-18 erkek futbolculara uygulanan düzeltici egzersiz programı ile FMS toplam puanlarını artırmanın mümkün olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Düzeltici egzersiz, fonksiyonel hareket taraması, futbol, yaralanma riski

ABSTRACT

THE EFFECT OF 8-WEEK CORRECTIVE EXERCISE APPLICATIONS ON FMS TEST SCORES IN U-18 MALE SOCCER PLAYERS

The aim of this study was to investigate the effect of progressive corrective exercises applied for 8 weeks on FMS scores in male football players under the age of 18 with an FMS total score of 14 and below. 38 male football players between the ages of 15-17 playing football in the Turkish Regional League U-18 group participated in the study. A 'personal information and FMS test form' was prepared for the FMS data and demographic information of the football players. FMS test was applied to all athletes and the test scores were recorded at the beginning of the study. 14 athletes with a total FMS score of 14 and below, which is determined as an injury risk, formed the research group, and 14 athletes with a score of 15 and above constituted the control group. In addition to routine football training, a corrective exercise program was applied to the research group, 3 days a week, for a total of 8 weeks, under the supervision of the team trainer. In the 9th week, all athletes were given the FMS post-test. While the total FMS score increased in the second testing in the research group ($p<0.05$), no significant difference was observed in the control group ($p>0.05$). A significant increase was noted in the research group in in-line lunge, shoulder mobility, active straight leg raise, trunk stability push-up and rotary stability scores ($p<0.05$). Our results showed that it may be possible to increase FMS total scores with a corrective exercise program applied to U-18 male football players with a total FMS score of 14 and below, which is determined as a potential injury risk.

Keywords: Corrective exercise, functional movement screen, injury risk, soccer

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	
AKADEMİK DÜRÜSTLÜK BEYANI	
ÖZET.....	
ABSTRACT	
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR	x
GİRİŞ	1

BÖLÜM I GENEL BİLGİLER

1. FUTBOL	3
2. FUTBOLDA YARALANMA	5
3. FUTBOLDA YARALANMA ORANLARI	8
4. YARALANMA TÜRLERİ VE LOKASYONU	11
5. FUTBOLDA YARALANMA SEBEPLERİ	12
6. FUTBOLDA YARALANMA MEKANİZMASI.....	15
7. YARALANMALARDAN KORUNMA	17
8. HAREKET TARAMASI VE ÖNEMİ	19
9. DÜZELTİCİ EGZERSİZ	21
10. FONKSİYONEL HAREKET VE FONKSİYONEL HAREKET TARAMASI	22
10.1. Fonksiyonel Hareket Taraması Prensipleri	25
10.2. FHT Puanlaması.....	27
10.3. FMS Test Bataryası.....	28
10.4. FMS Alt Testleri	28
10.4.1. Derin Çömelme (Deep Squat).....	28
10.4.2. Yüksek Adımlama (Hurdle Step).....	29
10.4.3. Tek Çizgide Hamle (In-Line Lunge).....	30
10.4.4. Omuz Hareketliliği (Shoulder Mobility).....	31
10.4.5. Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise)	32
10.4.6. Gövde Stabilite Şınavı (Trunk Stability Push-Up)	32
10.4.7. Rotasyon Stabilitesi (Rotary Stability)	33

BÖLÜM II

MATERYAL VE METOT

1. ARAŞTIRMANIN TÜRÜ VE AMACI.....	35
2. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ.....	35
3. ARAŞTIRMANIN DEĞİŞKENLERİ.....	35
4. ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI.....	35
5. ARAŞTIRMANIN TASARIMI	35
6. ARAŞTIRMA EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ.....	35
6.1. Araştırmaya Dahil Olma ve Dışlanma Ölçütleri	38
7. ARAŞTIRMA MATERYALİ	38
8. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	38
8.1. Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS).....	39
8.2. Deep Squat (Derin Çömelme).....	40
8.3. Hurdle Step (Yüksek Adımlama).....	41
8.4. In-Line Lunge (Tek Çizgide Hamle).....	41
8.5. Shoulder Mobility (Omuz Hareketliliği).....	42
8.6. Active Straight Leg Raise (Aktif Düz Bacak Kaldırma)	43
8.7. Trunk Stability Push-Up (Gövde Stabilite Şınavı).....	44
8.8. Rotary Stability (Rotasyon Stabilitesi)	44
8.9. Düzeltici Egzersiz Programı	45
8.9.1. Assisted Leg Lowering to Bolster.....	47
8.9.2. Strap Assisted Straight-Leg Stretch	47
8.9.3. T-spine Rotation with Rib Grab	48
8.9.4. Brettzel	48
8.9.5. Half Kneeling Rotation with Dowel	49
8.9.6. Half Kneeling Hip Flexor Stretch	49
8.9.7. Trunk Stability Rotation Knees Flexed.....	50
8.9.8. Log Roll	51
8.9.9. Quadruped Rock with Core Activation.....	51
8.9.10. Bird Dog.....	52
8.9.11. Single Leg Bridge	53
8.9.12. Half Kneeling Kettlebell Halo	53
8.9.13. Open Half Kneeling Ankle Mobility with Kettlebell.....	54
8.9.14 Quadruped T-spine Rotation	54
9. VERİLERİN ANALİZİ.....	38

BÖLÜM III

BULGULAR

1. DEMOGRAFİK BULGULAR.....	56
2. GRUPLARIN ÖN TEST PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASINA AİT BULGULAR.....	57
3. ÖN TEST VE SON TEST PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASINA AİT BULGULAR.....	58

BÖLÜM IV TARTIŞMA

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
KAYNAKÇA	69
EKLER.....	87
EK-1: ETİK KURULU ONAY FORMU	87
EK-2: KİŞİSEL BİLGİ VE FMS TEST FORMU	88
EK-3: BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU.....	89
EK-4: VELİ ONAY MEKTUBU 1	91
EK-5: BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU.....	93
EK-6: VELİ ONAY MEKTUBU 2.....	94
EK-7: İZİN BELGESİ	96
EK-8: İZİN BELGESİ 2	97
EK-9: ARAŞTIRMA TAKVİMİ	98

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo I.1: Futbol Yaralanmalarını Önleyici Çok-Modelli Stratejinin Nitelikleri	19
Tablo I.2: Derin Çömelme Derecelendirme Tablosu	29
Tablo I.3: Yüksek Adımlama Derecelendirme Tablosu	30
Tablo I.4: Tek Çizgide Hamle (In-line Lunge) Derecelendirme Tablosu.....	31
Tablo I.5: Omuz Hareketliliği Derecelendirme Tablosu.....	31
Tablo I.6: Aktif Düz Bacak Kaldırma Derecelendirme Tablosu	32
Tablo I.7: Gövde Stabilite Şınavı Derecelendirme Tablosu	33
Tablo I.8: Rotasyon Stabilitesi Derecelendirme Tablosu	34
Tablo II.1: Cohen's d Referans Değerleri Tablosu	57
Tablo III.1: Araştırma ve Kontrol Gruplarının Yaş, Boy, Kilo ve Beden Kitle İndeksi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması	56
Tablo III.2: Grupların Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması	57
Tablo III.3: Araştırma Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	60
Tablo III.4: Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması ..	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil II.1: Araştırmanın Tasarımı	36
Şekil II.2: G Power Analizi	37
Şekil II.3: Deep Squat (Derin Çömelme)	40
Şekil II.4: Hurdle Step (Yüksek Adımlama)	41
Şekil II.5: In-Line Lunge (Tek Çizgide Hamle)	42
Şekil II.6: Shoulder Mobility (Omuz Hareketliliği)	43
Şekil II.7: Active Straight Leg Raise (Aktif Düz Bacak Kaldırma)	43
Şekil II.8: Trunk Stability Push-Up (Gövde Stabilite Şınavı)	44
Şekil II.9: Rotary Stability (Gövde Rotasyon Testi)	45
Şekil II.10: Master Antrenman Programı	46
Şekil II.11: Assisted Leg Lowering to Bolster	47
Şekil II.12: Strap Assisted Straight-Leg Stretch	47
Şekil II.13: T-spine Rotation with Rib Grab	48
Şekil II.14: Brettzel	48
Şekil II.15: Half Kneeling Rotation with Dowel	49
Şekil II.16: Half Kneeling Hip Flexor Stretch	49
Şekil II.17: Trunk Stability Rotation Knees Flexed	50
Şekil II.18: Log Roll	51
Şekil II.19: Quadruped Rock with Core Activation	51
Şekil II.20: Bird Dog	52
Şekil II.21: Single Leg Bridge	53
Şekil II.22: Half Kneeling Kettlebell Halo	53
Şekil II.23: Open Half Kneeling Ankle Mobility with Kettlebell	54
Şekil II.24: Quadruped T-spine Rotation	54

KISALTMALAR

$\bar{x}$	: Ortalama
ASIS	: Anterior Superior Iliac Spine
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
Cm	: Santimetre
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
FHT	: Fonksiyonel Hareket Taraması
FIFA	: Fédération Internationale de Football Association
FMS	: Functional Movement Screen
Km	: Kilometre
m	: Metre
n	: Örneklem/Gruptaki Örneklem Sayısı
p	: Anlamlılık Düzeyi
SIAS	: Sakro Iliaca Anterior Superior
SS	: Standart Sapma
UEFA	: Union of European Football Associations
Z	: Standartlaştırılmış Z Değeri

GİRİŞ

Futbol, 208 ülkede yaklaşık 400 milyon kişinin oynadığı dünya çapında en popüler spordur ve katılımcılar arasındaki en yüksek yaş oranı 18 yaş altına aittir (Dvorak ve diğ., 2004: 3-4; Faude ve diğ., 2013: 819–837). FIFA'nın 2016 yılında yayımladığı rapora göre resmi olarak kayıtlı olan 38 milyon oyuncunun yarısından fazlası 18 yaş altı genç oyunculardan oluşmaktadır (Mandorino ve diğ., 2023: 3–25).

Futbolda rekabetin yapısı son 10 yıl içinde daha dinamik ve hızlı bir oyun tarzına doğru değişmiştir. Bunun örnekleri arasında daha kısa top temas süreleri, bir maçta artan pas sayısı, daha fazla çalışma yoğunluğu ve daha hızlı geçişler sayılabilir (Dos Santos Andrade ve diğ., 2017: 859–864; Wallace ve Norton, 2014: 223–228). Futbolcuların aralıklı bir spor olan futbolda hızlanma, sıçrama, orta ve maksimum hızda koşma, sprint ve yön değiştirme uygulamaları yapması gerekmektedir (Pardos-Mainer ve diğ., 2021: 401; Slimani ve Nikolaidis, 2018: 141-163). Futbol, fiziksel yetenek ve yüksek yoğunlukta oynama yeterliliği gerektiren bir temas sporudur (Woods ve diğ., 2002: 436–441). Bu nedenle futbol da diğer birçok spor dalında olduğu gibi yaştan bağımsız olarak hem profesyonel hem de amatör oyuncular için önemli ölçüde **yaralanma riski** taşımaktadır (Rahnama ve diğ., 2002: 354-359; Yard ve diğ., 2008: 1930–1937).

Yaralanmalar; profesyonel futbol ligleri için büyük mali kayıplara neden olmasının yanı sıra oyuncuların oyundan çekilmesine, profesyonel ve amatör seviyede takım performansının düşmesine neden olmaktadır (Häggglund ve diğ., 2005: 340-346). Yaralanma riskini azaltmak için önleyici tedbirlerin uygulanması ve dolayısıyla futbol oynamanın sağlık açısından faydalarının desteklenmesi vurgulanmaktadır (Ekstrand ve diğ., 2013: 726–728).

Futbolcularda güvenli ve etkili uzun vadeli fiziksel performans için verimli hareket yeterliliğine ihtiyaç vardır. Doğru hareket paternleri ve iyi nöromusküler kontrol; futbolda yaygın olan yere inme, yön değiştirme, kesme gibi yüksek talep gerektiren aktiviteler esnasında performansı optimize etmek ve yaralanma riskini en aza indirmek

için kritik öneme sahiptir (Pardos-Mainer ve diğ., 2021: 401). Motor kontrol eksikliği veya eklem mobilitesi problemlerinin sonucu olarak değişen hareket kalıpları, disfonksiyonel hareket olarak tanımlanır. Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS), yaralanma riskini artırabilecek disfonksiyonel hareket paternlerini, mobilite ve stabilite noksanlığına sebep olan asimetriteri tespit etmek ve günlük spor uygulamalarında hareket paternlerinin kalitesini değerlendirmek için geliştirilmiştir (Cook ve diğ., 2006: 62-72; Cook ve diğ., 2014: 396-409; Kramer ve diğ., 2019: 911-919). Literatürde düzeltici egzersiz uygulamalarının farklı spor branşlarında ve meslek dallarında Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS) skorları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur (Bodden ve diğ., 2015: 219–225; Campa ve diğ., 2019: 746–751; Kiesel ve diğ., 2007: 147–158).

Bu çalışmada 15-17 yaş arası erkek futbolcularda potansiyel yaralanma riski olarak kabul edilen FMS toplam puanı 14 ve altında puana sahip grupta, FMS PRO360 uygulaması ile kişiye özel belirlenen düzeltici egzersizler, 8 hafta boyunca progresif olarak uygulanarak etkileri incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı özellikle sakatlanma riskleri yüksek olan U-18 futbolcularının düzeltici egzersizler ile FMS performanslarını artırmaktır.

BÖLÜM I

GENEL BİLGİLER

1. FUTBOL

Futbol kelime manası olarak her biri 11 oyuncudan meydana gelen iki takım arasında kafa ve ayak vuruşlarıyla topun rakip kale çizgisini geçmesi kuralına dayalı olarak oynanan bir top oyunu, ayak topu olarak isimlendirilmektedir (Türk Dil Kurumu [TDK], 2011). Modern futbola çok benzese de ilk oynandığı tarih hakkında net bir bilgi mevcut değildir. Milattan evvel Çin’de “cuju” ismiyle bilinen ve futbolla yakından ilişkilendirilen bu oyunun kökeninin çok eski tarihlere dayandığına inanılmaktadır (David, 2008). Futbolun ilk kez nerede ve kimler tarafından oynandığı kesin olarak bilinmemekle beraber bazı kaynaklarda Eski Yunanlıların “Episkiros”, Romalıların “Harpastum”, Türklerin, “Tepük” ismiyle oynadıkları oyunların modern futbolun bir benzeri olduğu belirtilmektedir. Farklı kaynaklara göre futbol ilk kez Mısır, Meksika, Yunanistan, İtalya, Fransa ve İngiltere’de oynanmıştır (Buğdaycı, 2000). İngiliz denizcilerinin, diplomat ailelerinin ve tüccarların vesilesiyle futbol Türkiye’ye girmiş; ilk futbol maçları 1890 senesinde İzmir’de tertip edilmiştir (Fişek, 1985). İngiltere’de kurulan ve çalışmalarını devam ettiren futbol kulüp idarecilerinin 26 Ekim 1863 tarihinde “İngiltere Futbol Birliği”ni tesis etmesi ile günümüzdeki futbol oyunu nihai şeklini almıştır. İlk uluslararası futbol teşkilatı; 1866 senesinde İngiltere, İrlanda, İskoçya ve Galler futbol federasyonlarının bir araya gelerek futbolun oyun formatının nasıl olması gerektiğini tarif eden “Internationale Board” ismiyle kurulmuştur (İnal, 1996).

FIFA (Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği) 21 Mayıs 1904 tarihinde Paris’te yedi ülkenin federasyonlarının (İsveç, Fransa, Danimarka, Belçika, İsviçre, Hollanda, ve İspanya) bir araya gelerek dünya futbolunun idaresindeki tek yetkili merci olarak oluşturulmuştur (Urartu, 1994). FIFA’nın kuruluşundan sonra Internationale Board ismi altındaki İngiltere, İrlanda, İskoçya ve Galler federasyonlarından meydana gelen

birlik 1905 senesinde FIFA'ya iştirak etmiştir (Babacan, 1985). 13 Nisan 1923 tarihinde kurulan Türkiye Futbol Federasyonu, 21 Mayıs 1923 tarihinde FIFA'ya ye olmuştur (Saçaklı ve diğ., 1995).

Dünyanın en popüler sporu olan futbolu farklı uzmanlık düzeylerine sahip her yaş grubu kadın ve erkekler oynamaktadır. Teknik, taktik, vücut mekaniği, düşünsel ve fiziksel talepler futbolda performansı etkileyen etmenlerdir. Dünyada futbolun böylesine yaygınlaşmasının sebeplerinden biri de futbolculardan her bölgede kabul edilebilir bir performans çıktısı olarak tanımlanabilir. Savunma müdahalelerine rağmen top hakimiyeti ile dengenin korunması sıçrama, tekme, müdahale etme, dönüş, sprint, tempo değiştirme ve güçlü kasılmaları sürdürme gibi pek çok patlayıcı aktivitenin oluşmasını gerektirir (Stlen ve diğ., 2005).

Her oyuncunun başarılı bir performans göstermesi için sahada kendine ait bir mevkisi bulunmaktadır. Bu mevkilerde oyuncular yüksek seviyede teknik, taktik ve fiziğe dayalı yeteneklerini rakiplerinin karşısında sergileyerek müdafa, atak ve gol atma amacını güderler (Perroni ve diğ., 2015). Futbol oyunu sırasındaki aktiviteler hareketlerin yoğunluğuna göre kodlanmış olup bunlar yürüme, jog, hızlı koşma, sprint ve topla oynamaya kadar değişen niteliktedir (Reilly, 2003).

Anaerobik ve aerobik enerji sistemlerinin önemli ölçüde rol oynadığı futbol, yüksek yoğunluklu, aralıklı bir oyun olarak nitelendirilebilir (Roescher ve diğ., 2010). Fdration Internationale de Football Association'a (FIFA) dünyada 200.000 profesyonel ve 240 milyon amatör futbolcunun kayıtlı olduğu tahmin edilmektedir (Daneshjoo ve diğ., 2012; Owoeve ve diğ., 2020: 46). Dünyada neredeyse her ülkede profesyonel seviyede oynanan en popüler spor dalı olan futbolda sprint, ani yön değişikliği, topla ilerleme, yürüme ve koşmadan oluşan birtakım fizyolojik kondisyon kombinasyonları 90 dakikalık bir süre boyunca tekrarlanarak gerçekleşir (Rampinini ve diğ., 2007: 1018-1024; Lehance ve diğ., 2009: 243-251). Bu eylemleri yüksek düzeyde gerçekleştirmek için core bölgesine, dengeye, hareket açıklığına ve koordinasyona dayalı en uygun hareket kalıplarını oluşturmak gerekir (Imai ve diğ., 2014: 47-57; Myer ve diğ., 2005: 51-60).

Futbolda birbirinden farklı yaklaşık binden fazla hareket meydana gelmekte ve oyun yapısı buna bağlı olarak aniden değişebilmektedir. Her periyotta kırk beş dakika olmak üzere iki devreden oluşan oyunda; genel itibarıyla aerobik özellikte olup; hız, kuvvet, hız ve kuvvette devamlılık ile koordinasyonun teknik ve taktik özelliklerle beraber sahaya yansıtıldığı görülmektedir (Müniroğlu ve diğ., 2011: 97-103). Bir başka tanıma göre futbol; hız, denge, çeviklik, esneklik, kuvvet, kas ve kardiyorespiratuvar dayanıklılığı ardışık aerobik ve anaerobik performanslarla koordinasyon gibi yeteneklerden etkilenen oldukça koordineli bir spor disiplini (Akgün, 1994).

Futbol; hareket, hız ve yönde sık sık değişiklik yapılan yüksek darbeye sahip ve oyuncular arasında birçok temas durumu olan yüksek yoğunluklu bir spordur. Bu nedenle futbolcular, diğer mesleklere göre bin kat daha fazla olduğu tahmin edilen ciddi bir yaralanma riskine sahiptir (Drawer ve Fuller, 2002: 446-451). Futbol hem dayanıklılık hem de çabuk sprintler, top becerileri, sürekli karar alma, bireysel yetenekler, koordinasyon ve denge gerektiren, yüksek yoğunluklu, sürekli olmayan bir spordur (Agostini, 1994). Şiddetli aktiviteler esnasında disfonksiyonel hareket modelleri ve nöromusküler kontroldeki değişimler adolesan sporculardaki yaralanma riskini arttıran faktörler arasındadır (Myer ve diğ., 2009: 101-109).

2. FUTBOLDA YARALANMA

Farklı yoğunluk ve mesafedeki koşular, yön değiştirme, sıçrama, akselerasyon ve deselerasyon, pas, şut, top kapma ve benzeri yetenekler ile topa müdahale etmek için vücut teması gerektiren fiziksel faktörler; futbolda yaralanma potansiyel ve insidansını artırmaktadır (Castagna ve diğ., 2006: 320-325). 90 dakikalık bir maçta profesyonel futbolcular, ortalama 9-14 km mesafeyi kat etmekle beraber 150 ile 250 farklı hareket gerçekleştirir ve hareketlerin yönü yaklaşık 1100 kez değişir (Bangsbo ve Michalsik, 2002: 53-62). Oyuncunun formasyonuna ve sahadaki pozisyonuna bağlı olarak fiziksel aktiviteler her 4-6 saniyede bir değişmektedir. Ortalama olarak üst seviye bir futbol müsabakasında oyuncular her 60 saniyede bir yüksek yoğunluklu fiziksel aktiviteye katılır ve her 4 dakikada bir sprint koşusu gerçekleştirir. Bir futbol maçındaki koşu türleri (toplam mesafe 8-12 km baz alınarak) şu şekilde ifade edilebilir: Yürüme 4 km/sa (mesafe: 3400 m), hızlı yürüme 8 km/sa (mesafe: 3200 m), düşük yoğunluktaki

koşu 12 km/sa (mesafe: 2500 m), orta tempodaki koşu 16 km/sa (mesafe: 1700 m), yüksek tempolu koşu 21 km/sa (mesafe: 700 m) ve sprint 30 km/sa (mesafe:400 m) (Bangsbo ve Michalsik, 2002: 53-62).

Futbol, profesyonel ve amatör seviyede tüm yaş gruplarında yaralanma riski taşımaktadır. Ayrıca hokey, ragbi, basketbol ve Amerikan futbolu gibi temas ve çarpışma içeren diğer spor branşlarına göre daha fazla yaralanma oranına sahiptir (Barengo ve diğ., 2014; Koutures ve Gregory, 2010: 410-414). Tekrarlayan atletik eylemlere ve aşırı yüke sürekli maruz kalmak, özellikle çocukluk ve ergenlik gibi büyüme ve olgunlaşmanın henüz tam olarak gelişmediği durumlarda vücut yapılarının bütünlüğü için risk teşkil eder. Spordaki yoğun, özel talepler; yaralanmaların ortaya çıkması açısından potansiyel bir risk oluşturmaktadır (Caine ve diğ., 2008; Le Gall ve diğ., 2007: 564-572). Elit erkek futbolcuların %65-91'i ve elit kadın futbolcuların %48-70'i bir sezon boyunca asgari bir defa yaralanma yaşayabilmektedir (Jacobson ve Tegner, 2007: 84-91; Waldén ve diğ., 2005: 542-546).

Yaralanmanın genel bir tanımı ve spor yaralanmalarının kayıt altına alınmasına ilişkin genel bir yöntem konusunda bir mutabakat sağlanamamıştır ancak 1986 yılında Hollanda'nın Papendal şehrinde Avrupa Konseyine bağlı bir grup spor yaralanmasını şu şekilde tanımlamıştır: Yaralanmanın bir oyun veya antrenman esnasında meydana gelmesi ve aktivitenin azalması, tedavi veya tıbbi destek ihtiyacı ve/veya olumsuz sosyal ve ekonomik sonuçlar doğurması gibi unsurlara sebep olması gerekir (Schmidt-Olsen ve diğ., 1991: 273-275). Futbol yaralanması, tıbbi müdahale ihtiyacı veya futbol faaliyetleri sebebiyle kaybedilen süreden bağımsız olarak futbol müsabakası yahut antrenmanında sporcunun maruz kaldığı herhangi bir fiziksel şikâyet olarak tanımlanmaktadır. Bir futbolcunun tıbbi müdahale almasıyla sonuçlanan bir yaralanma, "tıbbi müdahale" yaralanması olarak tanımlanmaktadır. Sporcunun gelecekteki futbol antrenmanlarında veya müsabakalarda tam olarak yer alamamasıyla sonuçlanan bir yaralanma ise "zaman kaybı" yaralanması olarak adlandırılmaktadır (Fuller ve diğ., 2006: 193-201).

Yaş, egzersiz yükü, rekabetçi oyun seviyesi ve antrenman rejimindeki farklılıklar ile yaralanma sıklığı arasında bir ilişki vardır (Giza ve Micheli, 2005: 140-169). 17 ile 18 yaş arası futbolcular ve daha yaşlı yetişkinler yüksek oranlarda yaralanmalarla

ilişkilendirilmiştir (Inklaar ve diğ., 1996: 229-234). Profesyonel olarak 25 oyuncudan oluşan bir takımda bir sezon boyunca yaklaşık 50 yaralanma vakası ile karşılaşmaktadır. Bu durum bir sezon için oyuncu başına 2 yaralanmaya eşdeğerdir (Giza ve Micheli, 2005). En sık görülen yaralanmalar travma ile bağlantılı olup eklem ve kemiğin aşırı kullanımı tüm vakaların %9 ila %34'ünü oluşturmaktadır. Tüm futbol yaralanmalarının yaklaşık %12 ila %28'i başka bir sporcuyla yapılan temasa atfedilebilir ve temasla ilgisi olmayan olaylar çoğunlukla antrenman veya müsabaka hazırlıklarında görülmektedir (Junge ve Dvorak, 2004: 929-938). Futbolcuların karşılaştığı tüm yaralanmaların neredeyse dörtte biri, geçmişte problem yaşanan bir bölgede tekrarlanan hasarlardan kaynaklanmaktadır (Hawkins ve Fuller, 1999: 196-2003).

Literatüre bakıldığında futbol yaralanması tanımı üzerinde bir fikir birliği bulunmamaktadır. Avrupa Konseyinin yaralanma tanımına göre; bir yaralanmanın aşağıdaki sonuçlardan en az birine sahip olması gerekmektedir: Sportif faaliyet sayısı ya da bu faaliyetlerin düzeyinde eksilme, (medikal) tavsiye ve tedavi gereksinimi ile olumsuz sosyo-ekonomik etmenler (Schmidt-Olsen ve diğ., 1991). Genel olarak bir spor yaralanmasının şiddeti iş göremezlik süresine göre tanımlanır ve üç kategoride sınıflandırılmaktadır. Ulusal Atletik Yaralanma Kayıt Sistemi yaralanmaları; hafif (1 ile 7 gün), orta seviye (8 ile 21 gün) ve ağır yaralanmalar (21 günün üzerinde veya devamlı hasar) olarak kategorize etmektedir (Lüthje ve diğ., 1996: 180-185). Avrupa Futbol Federasyonları Birliği (UEFA); yaralanma şiddetini hafif (1 ile 7 gün arası), orta (8 ile 28 gün arası) ve büyük veya ciddi (28 günün üzerinde) şeklinde derecelendirmektedir. İngiltere Futbol Federasyonu ise; yaralanan sporcuyu takip için yaralanma ciddiyetini hafif (1 ile 3 gün) ve mikro (4 ile 7 gün) olarak ayırmıştır (Hägglund ve diğ., 2005: 340-346).

Yaralanma, profesyonel sporda büyük bir problem olup birçok sporcuyu etkiler ve çoğu zaman müsabakalardan uzak kalmayla sonuçlanır (Emery ve Pasanen, 2019: 3-15). Literatürdeki çalışmalara göre Avrupa'da ilk 50 kulüp arasından seçilen 23 takımda oynayan futbolculardaki yaralanmaların özellikleri incelenmiş ve yaralanma insidansının her 1000 saatlik antrenmanda 8 olduğu ve bu yaralanmaların antrenmandan ziyade maç esnasında ve özellikle yüksek yoğunluklu maçların büyük

kısının oynandığı rekabetçi sezonda (eylülünden mayısa kadar) meydana geldiği kaydedilmiştir (Altavilla ve Raiola, 2018: 83-88; Ekstrand ve diğ., 2011a: 553-558; Raiola ve D’Isanto, 2016: 267-278). Ayrıca yorgunluğun arttığı, yüksek yoğunluklu koşu miktarının ve teknik performansın azaldığı her devrenin sonuna doğru yaralanma ihtimalinde artış olacağı belirtilmektedir. Yapısal anormallikler, kuvvet, dayanıklılık için agonist kas grubu ve antagonist kas grubu orantısı ve kontralateral disfonksiyonlar dahil olmak üzere çeşitli içsel faktörler sporcuları yaralanmaya yatkın hale getirmektedir (Chorba ve diğ., 2010: 47-54).

Futbol yaralanmalarını azaltma girişimleri, yaralanma sıklığı ve buna bağlı oluşan finansal harcamalar üzerinde etkili olabilmektedir. Futboldaki yaralanmaların çoğu zıtlıklardan kaynaklanmaktadır ve bu nedenle travmatik kazalar olarak tanımlanmaktadır (Tegner ve Lorentzon, 1991: 87-89). Oyunda meydana gelen yaralanmaların ana nedeni oyuncular arasındaki temas olmasına rağmen antrenmanlarda meydana gelen yaralanmaların çoğu dolaylı travmatik niteliktedir (Agel ve diğ., 2005: 524-530). Futbolcularda yaralanmaların çoğu hamstring gerilmeleri ve dizdeki tendon ve bağların travmalarından kaynaklanmaktadır. Bu yaralanmaların %50 ile %80’inin aşırı kullanım olduğu ve alt ekstremiteleri etkilediği ifade edilmektedir. Emery ve Meeuwisse’e (2010) göre tibio-tarsal ve diz eklemleri futbol antrenmanında yaralanmaya en yatkın olanlardır.

3. FUTBOLDA YARALANMA ORANLARI

Futbolda yaralanma sıklığı değişkendir ve oyuncunun yaşı, oyun seviyesi, egzersiz yükü ve antrenman standardı gibi birçok faktörden etkilenir (Ergün ve diğ., 2013: 339-346). Araştırmalara göre hız ve yoğunluğun artması, vücut teması, kayma ve topa müdahale etme gibi aktivitelerin çoğalması nedeniyle müsabaka sırasında meydana gelen yaralanmalar antrenman esnasında oluşabilecek yaralanmalara kıyasla daha fazladır (Wong ve Hong, 2005: 473-482). Futbolun geçmiş dönemlere göre dönüşmesiyle sporcuların oyunu daha hızlı, şiddetli ve agresif oynamaları yaralanma riskini artıran unsurlardan biri olmuştur (Van Mechelen ve diğ., 1992: 82-99).

Dinamik hareket, çeviklik ve dayanıklılık ihtiyacı yüksek bir branş olan futbolda alt ekstremitedeki eklemlerin maruz kaldığı yüksek yük ve kuvvet; yaralanma sıklığını artırmaktadır (Olivares-Jabalera ve diğ., 2021). Daha az yaralanma vakasının olması, daha fazla müsabaka kazanılmasıyla, daha çok gol atılmasıyla, futbolcuların saha dışında değil sahada kalmasıyla ve daha az yaralanma bakım maliyetiyle ilişkilendirilmiştir (Eirale ve diğ., 2013: 807-808). Profesyonel futbolda yaralanma riski, genel olarak yüksek risk olarak kabul edilen endüstriyel mesleklerde gözlemlenenden yaklaşık bin kat daha yüksektir (Fuller ve diğ., 2012: 11-17). Temasa bağlı yaralanmalar, profesyonel futboldaki genel yaralanmaların %50'sini oluşturmaktadır (López-Valenciano ve diğ., 2020: 711-718).

Yaralanma insidansı 1000 saatlik aktivite başına düşen yaralanma sayısı olarak ifade edilmektedir (Grzegorz ve Lukasz, 2002: 236-250). Her 1000 saatlik antrenman veya müsabaka sırasında meydana gelen yaralanma oranı üzerinden bir hesap yapılır. Oynanan müsabaka sayısı, katılımcı miktarı (N) ile çarpılır. Bulunan sayının 90 ile çarpımı ve sonrasında 60 sayısına bölünmesi yaralanma insidansını belirtir.

Müsabaka saati = (Müsabaka miktarı) * N * (90/60) Vaka oranı = (yaralanma miktarı / müsabaka saati) * 1000 (Grzegorz ve Lukasz, 2002).

Profesyonel erkek futbolcularda genel yaralanma insidansı 1000 futbol saati başına 5,9 ile 9,6 yaralanma arasındadır. Amatör ve veteran futbolda bildirilen vakalar daha da yüksektir ve sırasıyla 9,6 ila 12,5 ve 12,4 yaralanma/1000 futbol saatine ulaşmaktadır (Fünten ve diğ., 2014: 786-793; Szymiski ve diğ., 2022: 271-280; van Beijsterveldt ve diğ., 2015: 1114-1118). 25 oyunculu profesyonel bir futbol takımında sezon başına yaklaşık 50 yaralanma yaşanırken elit genç takımlarda bu sayı yaklaşık 30'dur (Ekstrand ve diğ., 2011b: 1226-1232; Materne ve diğ., 2021: 493-500).

Profesyonel lig seviyesine yaklaşan adölesan futbolcuların yaralanma riski daha yüksektir (Brink ve diğ., 2010: 809-815). Elit genç futbolculardaki toplam yaralanma insidansı, 1000 saatlik maruziyet başına 2,0 yaralanma ile 19,4 yaralanma arasında değişmektedir. Yaralanma oranı, maçlar esnasındaki 1000 saatlik maruziyet başına 9,5 yaralanma ila 48,7 yaralanma ve antrenman seansları arasındaki 1000 saatlik maruz kalma başına 3,7 yaralanma ila 11,14 yaralanma arasında değişmektedir (Ergün ve

diğ., 2013). Genç erkek futbolcularda toplam, antrenman ve müsabaka olmak üzere yaralanma insidansları sırasıyla 5,7 yaralanma/1000 saat, 2,8 yaralanma/1000 saat ve 14,4 yaralanma/1000 saat olarak gösterilmiştir. Ayrıca sezon içerisinde zaman kayıplı yaralanma geçirme ihtimali %47 olarak belirtilmiştir (Robles-Palazón ve diğ., 2022: 681-695).

Erkek ve kadın genç futbolculardaki yaralanmaların büyük bir kısmı travmatik ve temassız mekanizmalara sahiptir (Robles-Palazón ve diğ., 2022). Genç futbolcular arasında hareket yeterliliğini ve fiziksel kondisyonu geliştirmeyi amaçlayan kapsamlı yaralanma önleme programlarının uygulanması, bunun çocuklarda ve adölesanlarda orta ve ciddi temassız yaralanmaların sayısını azaltmada başarılı bir yaklaşım olabileceği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar 10-15 hafta boyunca haftalık 2 ile 3 kez uygulanan nöromusküler antrenmanların genç futbolcularda temassız yaralanmaları %45 oranında azalttığını göstermektedir (Soligard ve diğ., 2008; Steib ve diğ., 2017).

12 yaş altı ile 19 yaş altı yaş kategorileri arasındaki ortalama yaralanma oranının 5,7/1000 saat olduğu ve maçta yaralanma riskinin 14,4/1000 saat olduğu rapor edilmiştir. Bu oranın antrenman sırasındaki (2,8/1000 saat) orandan çok daha yüksek olduğu görülmüştür (Robles-Palazón ve diğ., 2022). Genel olarak en sık görülen yaralanmalar; hızlı koşma (sprint), topa vurma ve rakiple mücadeleden kaynaklanan yumuşak doku gerginlikleridir (strain) (Jones ve diğ., 2019: 1879-1899).

Genç erkek futbolcularda temassız yaralanmalar tüm yaralanmaların %53 ile %72'sini oluşturmaktadır (Ergun ve diğ., 2013; Renshaw ve Goodwin, 2016). Temassız yaralanmalar koşma, dönme, yere inme ve şut gibi aktiviteler esnasında meydana gelmektedir. Temaslı yaralanmalar ise oyuncadan oyuncaya temas içeren ikili mücadele, müdahale ve çarpışma gibi faaliyetler sonucunda oluşmaktadır (Rahnama ve diğ., 2002: 354-359). Yapılan kohort çalışmalarda genç futbolcularda maç sırasında oluşan yaralanma oranının antrenmandakine göre 2,3 ile 4,9 kat daha yüksek olduğu görülmüştür. Elit genç futbolcuların antrenman sırasındaki yaralanma insidansı profesyonel futbolculara göre daha fazladır (Pfirrmann ve diğ., 2016: 410-424).

Müsabaka esnasındaki yaralanma oranı, 1000 saatlik maruz kalma başına 8,7 ile 65,9 yaralanma arasında değişmektedir. Antrenman sırasındaki yaralanma vakaları, 1000 saatlik maruz kalma başına 1,37 ile 5,8 yaralanma arasında değişmektedir (Ekstrand ve diğ., 2011b). Yakın tarihli bir çalışmada maçlar sırasında meydana gelen yaralanmaların antrenmandakilere göre beş kat daha fazla olduğu görülmüştür (Ergün ve diğ., 2013). Yeniden yaralanmalar; profesyonel futbolcularda kaydedilen tüm yaralanmaların %7 ile %42'sini, genç futbolcularda ise tüm yaralanmaların %3 ile %9'unu oluşturmaktadır (Hägglund ve diğ., 2009: 483-489).

4. YARALANMA TÜRLERİ VE LOKASYONU

Epidemiyolojik araştırmalarda yaygın olarak kabul edilen fikir birliği; futbol yaralanmalarının çok çeşitli olduğunu ancak çoğunun üst bacak, diz ve ayak bileği dahil olmak üzere alt ekstremiteleri etkilediğini göstermektedir (Giannotti ve diğ., 2011: 81-85; Junge ve diğ., 2002: 652-659). Kas yaralanmaları futbolcuların karşılaştığı en büyük problemlerden biridir ve profesyonel erkek futbolcularda toplam yaralanmaların %20 ila %37'sini, amatör erkek futbolcularda ise %18 ila %23'ünü temsil etmektedir (Ekstrand ve diğ., 2011b).

Alt ekstremitte yaralanmaları, diğer vücut bölgeleriyle karşılaştırıldığında en yüksek insidans oranlarına (1000 saatlik maruz kalma başına 6,8) sahiptir. Gövde (1000 saatlik maruziyette 0,4), üst ekstremitte (1000 saatlik maruziyette 0,3) ve baş ve boyun yaralanmalarında ise sırasıyla daha düşük insidans oranları görülmüştür (1000 saatlik maruziyette 0,2). Yetişkin futbolcular için bildirilen oranlara benzer şekilde genç erkek futbolcularda en yüksek yaralanma insidansı alt ekstremitte yaralanmalarında görülmüştür (4,1 yaralanma/1000 saat maruz kalma). Uyluk (1,2 yaralanma/1000 saat maruz kalma) ve ayak bileği (0,9 yaralanma/1000 saat maruz kalma) yaralanmaların en sık meydana geldiği anatomik bölgeler olmuştur (Robles-Palazón ve diğ., 2022).

Genç erkek futbolcularda yaralanmaların büyük bir kısmı alt ekstremitelerde olmakta ve %72 ile %93 arasında değişmektedir. Ayak/ayak bileği yaralanmaları %10-38 oranında, diz yaralanmaları %8-21 oranında, uyluk yaralanmaları %18-34 oranında, kasık yaralanmaları (addüktör/pelvis/kalça bölgesi dahil) %7-33 oranında

gerçekleşebilmektedir (Bacon ve Mauger, 2017: 3067-3076; Bianco ve diğ., 2016; Ergun ve diğ., 2013; Nilsson ve diğ., 2016; Reid ve diğ., 2018). “Aşırı kullanım” (overuse) yaralanmaları, yaralanma vakalarının %27 ila %33'ünü oluşturmaktadır (Eirale ve diğ., 2013).

Yapılan çalışmalarda cinsiyetten bağımsız olarak genç futbolcularda en sık görülen eklem ve bağ yaralanmalarının ayak bileği burkulmaları olduğu raporlanmıştır (Le Gall ve diğ., 2008: 276-284; Raya-González ve diğ., 2019: 801-807; Read ve diğ., 2018: 1542-1548; Söderman ve diğ., 2001: 299-344). Ayak bileği yaralanmaları bu yaralanmaların %16 ile %29'unu oluşturur ve erkek futbolcularda daha sık görülür. Diz yaralanmalarının %7 ile %36'sında alt bacak (%5-6), üst bacak (%9-22) ve kasık/gövde (%5) yaralanmaları görülmüştür. Alt ekstremitelerdeki kontüzyonlar ve burkulmalar/gerilmeler en yaygın yaralanma türleridir. Kırıklar (fraksiyonlar) yaralanmaların %10'undan azını oluşturmaktadır (Koutures ve Gregory, 2010).

Gerilme (strain), burkulma (sprain) ve kontüzyonlar en sık görülen yaralanma türleridir (Deehan ve diğ., 2007: 5-8). Genç futbolcular üzerine yapılan çalışmalarda genel olarak en fazla yaralanma yeri uyluk ve en fazla yaralanma türü ise kas gerilmesi olarak belirtilmektedir (Eirale ve diğ., 2012: 323-329). Fraksiyonlar (kırıklar) tüm yaralanmaların küçük bir yüzdesini temsil etmektedir. Maçlar esnasında yaralanma riski antrenmandakine göre daha yüksektir (Le Gall ve diğ., 2006: 928-938). Bu yaralanmalar temel olarak uygun olmayan ısınma, kas yorgunluğu ve kas dengesizliği nedeniyle olmaktadır (Ekstrand ve diğ., 2011b).

5. FUTBOLDA YARALANMA SEBEPLERİ

Futbolda meydana gelen ani yön değiştirme, hızlanma, sprint atma, kesme, kayma, sıçrama gibi yüksek yoğunluklu eylemler nöromusküler kontrol üzerindeki talebi arttırmakta ve verimli olmayan hareket kalıpları genç, amatör ve profesyonel futbolcularda yaralanma potansiyelini artırmaktadır (van Beijsterveldt ve diğ., 2012). Tecrübeli sporcularda gözlemlenen yaralanma paternlerinin benzerleri genç oyunculara da görülmektedir. Genç futbolcular henüz temel hareket kalıplarını oluşturmadıkları için bir egzersiz programının genç futbolcularda profesyonel

futbolculara göre daha büyük fiziksel etkilere sahip olduğu gör÷lmektedir (Soligard ve diğ., 2008). Erken yaşıta daha yüksek seviyede sporda özelleşme ve yoğun antrenman uygulamaları yaralanma insidansını artıran faktörler arasındadır (Patel ve diğ., 2017: 160-166). Futbol yaralanmaları cinsiyet ve yaş gibi değıştirilemeyen faktörlerin yanı sıra denge, esneklik ve kuvvet gibi değıştirilebilen faktörlerle bağlantılıdır. Yaralanmalar pahalı tedaviler ve uzun süreli bırakma süresiyle ilişkili olduğundan dolayı önleyici futbol antrenman rutinlerinin değeriendirilmesi ve uygulanması önem arz etmektedir (Dvorak ve diğ., 2000: 69-74; McHugh, 2009: 751-752).

Futbol yaralanmalarında önleyici tedbirlerin geliştirilmesi için kişisel risk unsurlarının bilinmesi önem arz etmektedir. Ancak çeşitli faktörlerin yaralanma etiyojisine katkısını incelemek ve birbirleriyle olan ilgisini araştırmak için çoklu parametreden oluşan bir sisteme gereksinim duyulmaktadır (Arnason ve diğ., 2004: 5-16). Ayrıca literatürde dinamik stabilitede değışim, kısıtlı EHA (eklem hareket açıklığı), kassal dengesizlik, azalan nöromusküler fonksiyon, bacaklar arasındaki asimetri, kuvvet dengesizliği, postural kontroldeki değışimlerin futbolcularda yaralanma riski oluşturduğu gör÷lmektedir (Bahr ve Krosshaug, 2005: 324-239; Zech ve diğ., 2017). Sporcular arasındaki çoğu yaralanmada yaygın olan risk faktörleri arasında kuvvet, dayanıklılık ve iskelet kası yapısında agonist ve antagonist kas ilişkisi, nöromusküler kontrol, core kas zayıflığı ve iki taraflı(bilateral) dengesizlik veya kas simetri noksanlığı yer almaktadır (Myer ve diğ., 2005).

Oyuncuları risk seviyelerine göre taramak için kullanılan geçerli ve güvenilir yöntemler, ilgili risk faktörlerini hedef alan antrenman programlarının uygulanmasıyla birlikte genç futbolcularda yaralanma oranını azaltmada verimli bir yöntem olarak değeriendirilmektedir (Read ve diğ., 2016b: 1059-1066). Spor yaralanmalarının altında yatan sebepler, risk faktörleri ve yaralanma mekanizması spor bilimi araştırmacılarının merak ettiğı hususlardır. Yaralanma mekanizmaları ve ilgili risk faktörleri vakaların çoğunda spora özgüdür. Ayrıca kazalar dışında bir spor yaralanması nadiren tek bir faktöre dayandığı için yaralanmalar nedenlerin veya koşulların birleşimine atfedilmelidir. Bireysel bir sporcunun yaralanma riskinin sabit olamayacağı ancak zamanla değışebileceğı öne sür÷lmektedir (Theisen ve diğ., 2014: 248-252).

Sporcunun belirli bir durumda neden risk altında olabileceğine (risk faktörleri) ve yaralanmaların nasıl meydana geldiğine (yaralanma mekanizmaları) ilişkin bilgilerin elde edilmesi yaralanmaların önlenmesinde önem arz etmektedir. Ayrıca yaralanma nedenlerinin tam olarak anlaşılması, spor yaralanmalarının çok faktörlü doğasının ele alınmasını gerektirmektedir. Willem Meeuwisse, epidemiyolojik çalışmaların temeli olarak ilgili tüm faktörleri hesaba katan bir model geliştirmiştir. Yaralanma tek bir tetikleyici olaydan kaynaklanmış gibi görünse de iç ve dış risk faktörleri arasındaki karmaşık etkileşimden kaynaklanmaktadır. Yaralanmayla ilişkili faktörlere risk faktörleri adı verilmektedir. Spor yaralanmalarında risk faktörleri içsel ve dışsal olarak sınıflandırılmaktadır. Sporcu “dışarıdan” etkileyen dış faktörler arasında hava durumu, saha şartları, kurallar ve ekipman gibi faktörler yer almaktadır. İçsel risk faktörleri sporcu ferdi olarak etkiler ve biyomekanik, kondisyon, olgunlaşma yaşı ve somatotip gibi faktörleri içermektedir (Meeuwisse, 1994: 166-170).

Cinsiyet, vücut kompozisyonu ve yaş gibi iç faktörler yaralanma riskini etkileyebilmektedir. İç ve dış risk faktörlerinin toplamı ve aralarındaki etkileşim, sporcu belirli bir durumda meydana gelebilecek bir yaralanmaya hazırlamaktadır. Meeuwisse, tetikleyici olayı yaralanmaya neden olan zincirin son halkası olarak tanımlamaktadır.

İntrinsik risk faktörleri aşağıdakilerden oluşmaktadır:

- Yaş (olgunlaşma, yaşlanma)
- Cinsiyet
- Anatomi (örn. hizalanma, interkondiler çentik genişliği)
- Ruhsal faktörler (örn. yarışma gücü, tehlike algısı, motivasyon)
- Beden yapısı (örn. antropometri, yağ miktarı, beden kitle indeksi)
- Beceri derecesi (örn. spora özgü teknik, postural stabilite)
- Sağlık (örn. yaralanma geçmişi, eklem dengesizliği)
- Fiziksel zindelik düzeyi (örn. kas kuvveti/gücü, EHA: eklem hareket açıklığı)

Ekstrinsik risk faktörleri sporcuları etkileyen dış faktörlerdir ve aşağıdaki gibidir:

- Spor faktörleri (örn. koçluk, kurallar, hakemler)

- Çevre (örn. hava şartları, zemin yapısı, bakım)
- Spor ekipmanları (ayakkabı, kayak malzemeleri)
- Koruyucu ekipman (örn. kask, tekmelikler) (Bahr ve Krosshaug, 2005).

Fonksiyonel hareket yeterliliği hayat boyu fiziksel aktivite ve spor katılımının temelini oluşturduğundan fonksiyonel hareket yeterliliklerinin belirlenmesinde FMS kullanımı yaygınlaşmaktadır (Duncan ve diğ., 2012). Hareket yeterliliği; her türlü hareket, spor ve egzersiz için gerekli olan stabilite ve nöromüsküler kontrol tarafından desteklenmektedir (Duncan ve diğ., 2017: 67; Hulteen ve diğ., 2018: 1533-1540; Newell, 2020). Bununla birlikte zayıf hareket paternleri, sonuçta küçük (minor) veya büyük (major) yaralanma ihtimalini artırabilecek olumsuz biyomekanik sonuçlar doğurmaktadır (Cook ve diğ., 2014a: 396-409) ve müsabaka sırasında fiziksel performans üzerinde de olumsuz bir etkiye sahiptir (Chapman ve diğ., 2014: 203-211).

6. FUTBOLDA YARALANMA MEKANİZMASI

Yaralanma mekanizması “tetikleyici olay” olarak nitelenmekte ve yaralanmaya sebep olan zincirin son halkası olarak belirtilmektedir. Whiting ve Zernicke bu terimi “belirli bir eylem, reaksiyon veya neticeden sorumlu olan temel fiziksel süreç” olarak tanımlamaktadır. Biyomekanik modelde yük ve doku özellikleri dikkate alındığında dokuya enerji aktarımı sonucu oluşan yaralanma, dokudaki yükün dayanma noktasını geçmektedir. Dokular arasında bu durum farklılık göstermekle beraber yükün tipi, doğası, hızı, enerji transferinin boyutu ve sıklığı gibi faktörlere göre değişebilmektedir (Bahr ve Krosshaug, 2005). Yaralanma mekanizması, belirli bir yaralanma türü için ve hatta belirli bir spor branşına özel önleyici tedbirler geliştirmek için kullanılmaktadır. Yaralanma mekanizmaları şu şekilde sınıflandırılabilir:

- Spor
 - Takım faaliyeti
 - Yaralanma öncesi ve yaralanma esnasında sergilenen beceriler
 - Oyuncu mevkisi
 - Top tekniği

- Sporcu/rakip davranışı
 - Oyuncu performansı
 - Oyuncu dikkati
- Vücudun mekaniği
 - Vücutta meydana gelen hareketin açıklanması
- Vücutta bulunan eklem ve dokuların mekanik işleyişi
 - Vücutta bulunan eklem ve dokuların kinematiği ve kinetiğinin detaylı tanımı (Bahr ve Krosshaug, 2005; Bizzini, 2013).

Genç futbolcular üzerinde yapılan son araştırmalarda tüm yaralanmaların %53 ile %72'sini temassız yaralanmaların oluşturduğu görülmektedir. Yaralanmaların %51 ile %66 arasında değişen oranda maç esnasında meydana geldiği, %34-72'sinin ise antrenman sırasında olduğu görülmektedir (Deehan ve diğ., 2007; Ergün ve diğ., 2013; Price ve diğ., 2004; Renshaw ve Goodwin, 2016; Tears ve diğ., 2018). Saha yüzeyi ve ayakkabı özellikleri, futbolda yaralanma riskini etkileyebilmektedir. Saha koşullarının özellikle deliklerin veya diğer düzensizliklerin uygun şekilde izlenmesi alt ekstremitte yaralanmalarını azaltabilmektedir. Daha spesifik olarak düzgün olmayan oyun yüzeyleri; bağların, kasların aşırı yüklenmesine ve atlamadan sonra hatalı inişe neden olabilir. Uygun olmayan ayakkabılar çok az veya çok fazla sürtünme kuvvetine neden olabilmekte ve bu durum da alt ekstremitte yaralanma riskini artırabilmektedir (Koutures ve Gregory, 2010).

Yaralanmalar vücut tarafına, lokasyona, yaralanma mekanizmasına (travmatik veya aşırı kullanım), türe ve yaralanmanın tekrarlayıp tekrarlamadığına göre sınıflandırılmaktadır. Travmatik yaralanma; belirli, tanımlanabilir bir olaydan kaynaklanan yaralanmayı ifade ederken aşırı kullanım ise yaralanmadan sorumlu tek bir tanımlanabilir olay olmaksızın tekrarlanan mikrotravmanın neden olduğu yaralanmayı ifade etmektedir (Fuller ve diğ., 2006).

Genç futbolcularda yaralanma mekanizmasını inceleyen çalışmalarda bir fikir birliği olmadığı görülmektedir. Temaslı yaralanmalar %23 ile %72 arasında değişirken

temassız yaralanmalarda %7 ile %77'lik bir oran ortaya çıkmaktadır. Elit seviye genç futbolculardaki yaralanmaların %18'i şiddetli ve 28 gün üzeri iyileşme süresi gerektiren kategoride değerlendirilmektedir. Kas strain (gerilme) yaralanması tüm yaralanmaların %37'sini oluştururken elit seviye futbolda bir sezon içindeki zaman kayıplı yaralanmalara yakalanma ihtimali %90 ve üzeri olarak belirtilmektedir (Jones ve diğ., 2019). Mandorino ve diğerlerinin 2023 yılında yaptığı bir sistematik incelemede genç futbolcularda %52 ile %93 arasında değişen oranlarda alt ekstremitte yaralanmaları olduğu gösterilmiştir.

7. YARALANMALARDAN KORUNMA

Sağlığa birçok faydası olmasına rağmen spor uygulamaları kaza ve yaralanmalar açısından tehlikeli olabilir (Russell, 2005). Güvenli bir spor olarak kabul edilen futbolun ragbi, basketbol ve Amerikan futbolu gibi diğer takım sporlarına kıyasla daha yüksek yaralanma oranına sahip olduğu görülmektedir (Venturelli ve diğ., 2011). Günümüzde futbol maçları geçmişe göre daha fazla yoğunluk ve fiziksel efor gerektirmekte ve sonuç olarak fiziksel kondisyon taleplerini iyileştirmek için daha yoğun antrenmanlara ihtiyaç duyulmaktadır (Chmura ve diğ., 2018; Pfirrmann ve diğ., 2016). Bu faktörler genç futbolcuları yetişkin oyunculara kıyasla daha yüksek yaralanma riskine maruz bırakmaktadır.

Yetişkinlerin aksine genç sporcular vücut boyutunda, şeklinde, bileşiminde ve hormonal salınımında hızlı değişikliklerle karakterize edilen olgunlaşma süreçlerini yaşarlar. Tüm bu faktörler, motor koordinasyon ve nöromusküler kontroldeki eşlik eden değişikliklerle birlikte genç futbolcularda yaralanmaya yatkınlığı artıran unsurlardır (Read ve diğ., 2016; Vääntinen ve diğ., 2011).

Futbol antrenmanları ve maçlar esnasında gerçekleştirilen yüksek yoğunluklu aktiviteler, oyuncuların yaralanma potansiyelini artırmaktadır (Demopoulos, 2016). Yaralanmaların sıklığı ve bunun neticesinde ortaya çıkan maliyetler nedeniyle birçok çalışma, futbolda oyuncuları sahada tutmak için yaralanma önleme tedbirlerine odaklanmıştır (Mohammadi, 2007; Walden ve diğ., 2012; van Beijsterveldt ve diğ., 2013). Gençler seviyesindeki yaralanmalar oyuncuları uzun vadede potansiyel sağlık

risklerine karşı daha duyarlı hale getirebilir ve oyuncunun gelişimini, sağlığını, gelecekteki performansını ve kariyer beklentilerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Andersen ve diğ., 2023; Maffulli ve diğ., 2010; Lohkamp ve diğ., 2017). Ekonomik açıdan maliyetin yüksek olması ve sağlık sisteminin aşırı yüklenmesi sebebiyle adölesanlarda spor yaralanmalarının görülme sıklığını azaltmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Watson ve Mjaanes, 2019).

Genç futbolcularda yaralanmanın etkisini en aza indirmek amacıyla değiştirilebilir ve kontrol edilebilir risk faktörlerini hedef alan antrenman programlarını uygulamak için düzenli tarama testlerine ihtiyaç vardır (Kemp ve diğ., 2023; Read ve diğ., 2018). Yaralanmaların sayısını ve zararlı etkilerini azaltmak için dünya çapında çeşitli yaralanma önleme programları geliştirilmiştir (Olsen ve diğ., 2004). Yaralanmanın devam etmesi oyuncunun hazır bulunuşluğunu azaltır ve aynı zamanda esnekliği, kuvveti, aerobik kondisyonu ve tekrarlanan sprint performansını düşürmektedir.

Genç oyuncularda futbola bağlı yaralanmaların sayısını ve ciddiyetini önlemeyi ve azaltmayı amaçlayan tedbirlerin (bütünleştirici nöromusküler antrenman, güvenli oyuna vurgu vb.) geliştirilmesi ve uygulanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Myer ve diğ., 2011). Önemli bir nüfus grubunda yaralanma riskinin azaltılması, gençlerin spor yıpranmasını azaltarak spora hayat boyu katılımı teşvik edecek ve düzenli spor uygulamalarıyla bağlantılı olarak halk sağlığında iyileşmeler sağlayacaktır (Watson ve Mjaanes, 2019).

Van Mechelen ve diğerleri, yaralanma önleme programlarının verimli bir şekilde uygulanması için literatüre “yaralanma önleme dizisi” olarak giren dört adımlı bir model sunmuştur. A adımında belirli bir gruptaki yaralanmanın içeriğini öğrenmek için veriler toplanır. Aşırı kullanım yaralanmaları sporcuların mevkisine göre değişebilen nitelikte olduğundan, belirlenen grubun sınırları tanımlanmalıdır. Adım B sırasında adım C'de önleyici tedbirleri uygulamaya koymadan önce yaralanmanın etiyojisi ve mekanizmaları tanımlanır. Bu önleyici tedbirler, önceki adımda etiyojisi ve yaralanma mekanizmaları hakkında toplanan verilere dayanmalıdır. Bununla birlikte sporda aşırı kullanım yaralanmalarının çoğunluğunun çok faktörlü bir kökeni vardır ve bu da mekanizmaların ve risk faktörlerinin tanımlanmasını zorlaştırmaktadır.

Son olarak adım D sırasında önleyici tedbirin etkililiği, ilk adımın (adım A) tekrarlanmasıyla değerlendirilmektedir (Van Tiggelen ve diğ., 2008).

Tablo I.1: Futbol Yaralanmalarını Önleyici Çok-Modelli Stratejinin Nitelikleri

Önleyici Tedbirler	Ele alınan risk unsuru/etki
Kardiyovasküler dayanıklılık antrenmanı	-Daha iyi oksijen kaynağı -Daha az yorgunluk-gelişmiş dayanıklılık
Proprioseptif antrenman: -Spora özgü çeviklik drilleri -Core propriosepsiyon -Alt ekstremitte propriosepsiyon	Daha iyi nöromusküler koordinasyon: -Yere iniş ve dönüş drilleri ile bağlantılı daha az yaralanma -Daha az ayak bileği ve ACL yaralanması
Germe	-Artan kas esnekliği -Daha az kas yaralanması -Kasların pasif kuvvetlere daha dirençli hale gelmesi
Kas kuvvetlendirme-uyuk kasları	-Daha iyi hamstring-quadriceps güç oranı (en az 2:3) -Uyuk kaslarında daha az yaralanma -Daha iyi kassal denge
Kas kuvvetlendirme-lomber omurga ve sırt kasları	-Daha iyi kassal denge -Daha kuvvetli derin sırt kasları -Daha az kasık yaralanması -Daha az bel ağrısı

Kaynak: Van Tiggelen ve diğ., 2008.

8. HAREKET TARAMASI VE ÖNEMİ

Hareket modellerinin taranması stabilite ve mobilitenin bileşenlerini inceleyip, fonksiyonel kapasiteyi ölçmektedir. Bu testlerde core stabilitesi, yükün kinetik zincir boyunca ekstremitelere doğru ve ekstremitelerden aktarılması için stabil bir temel sağlamaktadır. Temel hareket paternlerinin önemli bir unsuru olan core stabilitesi; nöromusküler kontrol, propriyosepsiyon, eklem stabilitesi, mobilite, kuvvet ve denge dahil olmak üzere fonksiyonun yönlerini dikkate almaktadır (Cook ve diğ., 2006a).

Hareket taraması, oyunculardaki bazı önemli fiziksel faktörleri ölçmek için kullanılan bir tekniktir ve oyuncunun hareket paternleri, mobilitesi, stabilitesi ve genel motor kontrolü içindeki zayıflıkları veya asimetrisi değerlendirmek için taranmasını içerir (Gulgin ve Hoogenboom, 2015). Hareket taramasının yapılmasındaki amaç, sporcuların antrenman ve rehabilitasyon yöntemlerinde çeşitli yollarla yapılacak iyileştirmelerin kapısını açmaktır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Aktivite seviyesini koruma veya artırma hedefi güden risk grubundaki sporcuların tespit edilmesi
- Birincil hareket kalıplarını uygun hale getirmek veya geliştirmek için sistematik olarak ilerleyici egzersizler uygulayarak program tasarlamak
- Yaralanmanın gidişatını, kondisyon seviyesini ve hareket modelindeki gelişimin takibini yapabilmeyi sağlayan sistemli bir araç hazırlamak
- Verilerin analizini yapabilmek adına tasnif ve sıralama yapmaya imkân sağlayacak fonksiyonel bir hareket temeli oluşturmak (Cook ve diğ., 2014).

Son zamanlarda atletik popülasyondaki tarama, temel hareket modellerindeki tanımlanabilir biyomekanik eksikliklerin performansı sınırlama ve sporcuyla yaralanmaya yatkın hale getirme potansiyeline sahip olduğu varsayımına dayalı olarak daha işlevsel bir yaklaşıma doğru kaymıştır (Minick ve diğ., 2010). Katılım öncesi performans veya spora dönüş taramalarının gerçekleştirilmesindeki ana hedefler; yaralanma potansiyelini azaltmak, yeniden yaralanmayı önlemek, performansı arttırmak ve hayat kalitesini iyileştirmektir (Physician ve Sportsmedicine, 2005). Temel hareketlerin kullanıldığı hareket taramasının amacı, aktif popülasyon ve sporcularda diğer testlerle gözden kaçabilecek yetersiz hareketlilik ve stabilite alanlarını belirlemeye çalışmaktır. Spora özgü fonksiyonel eksiklikleri olan kişilere danışmanlık yapmak, kişisel ön-rehabilitasyon veya rehabilitasyon programları oluşturmak, kalp hastalığı, kafa travması ve spesifik kas-iskelet sistemi problemleri gibi yaralanma ve hastalıklara yol açabilecek potansiyel risk faktörlerini belirlemek ve sportif performansını artırmak amacıyla yaralanmaların önlenmesinde de kullanılabilir (Batt ve diğ., 2004; Joy ve diğ., 2004).

Cook ve diğ. (2006), çok sayıda kuvvet ve kondisyon programının çoğunlukla danışanın temel hareket kalitesini dikkate almada başarısız olduğunu tespit etmiştir. Aktivite öncesi hareket taraması, kompensasyon olmadan yeterliliğin oluşturulması açısından avantajlı olmaktadır. Fonksiyonel hareket ve spor performans testleri, bir sporcunun durumunu değerlendirmek ve sporla ilgili yaralanmaları önlemek için kullanılır (Bonazza ve diğ., 2016). Bu testler spor yaralanmalarındaki risklerin tahmininde klinik ortamda kullanılabilir. Çünkü zayıf fiziksel kondisyon, uygun olmayan hareket paterni ve yetersiz duyu-motor kontrolü spor yaralanmalarında

hayati faktörlerdir (Whittaker ve diğ., 2017). Hareketteki asimetrielerin ve disfonksiyonların varlığı; kompanse edici hareket paternleri oluşturabilir, zaten kusurlu olan hareketlere ağırlık vererek sporcuyla yaralanma risklerine açık duruma getirebilir (Duke ve diğ., 2017; Tee ve diğ., 2016).

Vücut kompozisyonundaki (Silvestre ve diğ., 2016) ve kardiyovasküler ölçümlerdeki (Miller ve diğ., 2007) artış da dahil olmak üzere rekabetçi bir sezonun sporcular üzerindeki etkileri, literatürde iyi bir şekilde belgelenmiştir ancak fonksiyonel hareket modellerinin kalitesine hiç dikkat edilmemiştir (Sprague ve diğ., 2014). Sporcuların uzun vadeli fiziksel performanslarını sürdürebilmeleri için etkili hareket yeteneğine gereksinimi vardır (Lloyd ve Oliver, 2012). Spor aktivitelerini güvenilir ve etkin biçimde uygulayabilmeleri için de denge, gövde stabilitesi ve nöromusküler kontrole gereksinim vardır (Bliven ve Anderson, 2013). Bu önlemlerin tasarlanması için detaylı tarama metodlarına ihtiyaç bulunmaktadır (Sanders ve diğ., 2013). Temel hareketi değerlendirmek, belirli eklem ve kasların rehabilitasyonuna odaklanmak yerine hareket kalıplarını değiştirmeye veya uyarlamaya odaklanan daha kişiselleştirilmiş bir antrenman programı oluşturma fırsatı sağlamaktadır (Cook ve diğ., 2006).

9. DÜZELTİCİ EGZERSİZ

Egzersiz, fiziksel uygunluğun parametrelerini geliştirip devam ettirmek için belirli bir yapıda planlanmış gönüllü ve rutin olarak yinelenen aktivitelerdir (Özer, 2013). Düzeltici egzersizler; disfonksiyonel hareket kalıplarını yeniden eğitmek, simetrik hareket ve dengeli postür oluşturmak için geliştirilmiştir (Cook ve diğ., 2010). Ayrıca hareket modeli bozukluklarını düzeltmek ve araştırma yoluyla gözlem için bir temel oluşturmak üzere tasarlanan düzeltici egzersizlerin atletik popülasyonda hareket kalitesini iyileştirdiği ve yaralanma riskini azalttığı görülmüştür (Cook ve diğ., 2006; Kiesel ve diğ., 2011).

Antrenman programlarının ana hedeflerinden biri sporcularda kuvvetin geliştirilmesidir çünkü kuvvetteki artış fiziksel performansta bir iyileşme anlamına gelmektedir (Gorostiaga ve diğ., 2006). Ancak genellikle geleneksel kuvvet antrenmanlarında koordinasyon, eklem hareketliliği ve stabilite gibi belirli hareket

niteliklerinin geliştirilmesi göz ardı edilebilmektedir. Bu nedenle sıkı değerlendirmelerin sonuçlarına dayalı olarak spesifik müdahale programları geliştirilerek sporcularda optimal fiziksel kondisyona katkıda bulunan tüm özelliklerin çalıştırılması ve geliştirilmesi esastır. Genel olarak düzeltici egzersizlerin amacı, kişinin önceden sınırlı olan hareket paternleri boyunca hareket etmesiyle motor öğrenmenin gerçekleşmesine izin vermektir. Ayrıca bu müdahaleler, ana kas fonksiyonu ile temel hareket arasındaki ilişkiyi geliştirmek için core bölgesindeki kasların aktivasyonunu uyarmayı amaçlamaktadır (Kiesel ve diğ., 2011).

Yapılan çalışmalarda genel mobilitayı ve core stabilitesini iyileştirmeyi hedefleyen düzeltici egzersiz programlarının hareket paternlerini iyileştirebildiği görülmektedir (Chorba ve diğ., 2010; Kiesel ve diğ., 2007; Peate ve diğ., 2007). Düzeltici egzersiz; kas-iskelet sistemindeki disfonksiyonun tanımlanması, bir faaliyet planı oluşturma ve entegre bir düzeltici stratejinin uygulanması için de kullanılmaktadır (Clark ve Lucett, 2010). Düzeltici egzersizler performansı artırabilmekte, yaralanmanın şiddetini ve yeniden yaralanma riskini azaltabilmekte, iyileşmeyi ve aktiviteye dönüşü hızlandırabilmektedir. Uzun vadeli çözümler problemin kaynağını bulmaya ve aynı zamanda hayat boyu sağlık ve işlev için en uygun hareket kalıplarını öğretmeye odaklanmaktadır (Patel, 2014).

10. FONKSİYONEL HAREKET VE FONKSİYONEL HAREKET TARAMASI

Hareketin fonksiyonelliği, içinde barındırdığı temel modellerin etkin ve verimli bir şekilde hareketlilik ve denge arasında bir bağ oluşturma ve devam ettirme kabiliyetidir (Okada ve diğ., 2011). Kasın meydana getirdiği kuvvet ve bu kasların bağlı bulunduğu eklemin esnekliği, performans ve sporla ilgili yeteneklerin birleşimidir. Bununla beraber; vücudun koordinasyon ve hareket etkinliği fonksiyonel hareketin ayrılmaz parçalarının bütünüdür (Cook, 2001; Mills ve diğ., 2005).

Fonksiyonel hareket, hareketin tüm açılarını keşfetme yeteneği ve birçok pozisyon boyunca vücut kontrolü ve hareket farkındalığının gösterilmesidir (Cook ve diğ., 2010). Fonksiyonel hareket amaca yönelik yapılan faaliyetler olarak

tanımlanmaktadır. Son on yılda, sağlık ve spor performansı alanlarında fonksiyonel hareketin önemine olan ilgi giderek artmaktadır (Barnett ve diğ., 2021).

Fonksiyonel hareket becerileri, yeterli eklem ve kas fonksiyonu ve yaralanma riskini en aza indiren hareket etkinliği ile karakterize edilen bedensel hareketler olarak ortaya atılmıştır (Cook ve diğ., 2006a, 2006b). Hareket literatüründe daha önceden "FMS" "fonksiyonel hareket becerileri" ve "temel hareket becerileri" yerine kullanılmıştır (Cliff ve diğ., 2012). Temel hareket becerileri, lokomotor (koşma, atlama, sıçrama vb.) nesne kontrolünden (yakalama, tekme atma, vurma vb.) ve stabilite becerilerinden (dinamik ve statik dengeleme) oluşan sporda bulunanlar gibi daha gelişmiş hareketlerin yapı taşları olarak kabul edilir (Barnett ve diğ., 2016; Hulteen ve diğ., 2018; Goodway ve diğ., 2019). Bununla birlikte fonksiyonel hareket becerileri, diğer tüm hareketleri destekleyen hareket modelini ifade eder ve sağlığı geliştiren fiziksel aktivite ve spor performansına başarılı bir şekilde katılım için gereklidir (Cook, 2003; Duncan ve diğ., 2013).

Günümüzde birçok sporcu temel hareketlerinde yetersiz olmalarına rağmen üst seviye aktiviteler gerçekleştirmeleri sonucunda disfonksiyonel hareket paternlerine yük yüklemektedir. Amaç, her egzersiz programını sporcunun fiziksel veya fonksiyonel bir sınırlama olan zayıf halkasına göre kişiselleştirmektir. Zayıf halkayı izole etmek için vücudun temel hareket kalıpları dikkate alınmalıdır. Çoğu sporcu, yeterli hareket kalıplarına sahip olup olmadıklarını bilmeden kuvvet ve kondisyon veya rehabilitasyon programlarına başlamaktadır. Tek bir alana değil hareket kalıplarına bakılarak zayıf bir halka tespit edilebilir. Bu zayıf halka tespit edilmezse vücut bunu kompanse eder ve bu verimsiz hareketler performansın düşmesine ve yaralanmaların artmasına neden olmaktadır (Cook ve diğ., 2014).

Fonksiyonel hareketin değerlendirilmesi ve fonksiyonel hareketin diğer sağlık ve spor performansı sonuçları ve yaralanma riskiyle ne ölçüde ilişkili olduğunun anlaşılması, spor hekimliği ve spor bilimi uygulayıcıları için temel ilgi alanları haline gelmiştir (Kraus ve diğ., 2014; Monaco ve Schoenfeld, 2019; Pfeifer ve diğ., 2019). Fonksiyonel hareketin değerlendirilmesi tipik olarak postüral kontrolün, stabilitenin, esnekliğin, nöromüsküler koordinasyonun ve dengenin ölçümünü içerir (Cook ve diğ., 2006a, 2006b; Kuzuhara ve diğ., 2018). İniş Hatası Puanlama sistemi (LESS) ve işaretleyici

bazlı biyomekanik değerlendirmeler dahil olmak üzere fonksiyonel hareketi değerlendirmek için iddia edilen çeşitli araçlar bulunsa da Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS), fonksiyonel hareketin değerlendirilmesi için kullanılan en etkin araç olarak ortaya çıkarılmıştır (Dos Santos Bunn ve diğ., 2019; Kraus ve diğ.,2014; Padua ve diğ., 2009).

Fonksiyonel egzersiz ise sporculara tüm hareket düzlemlerinde kendi vücut ağırlıklarını kullanmayı öğreten bir egzersizler dizisi olarak tanımlanır. Fonksiyonel eğitim, kasıtlı olarak denge ve propriyosepsiyonun eğitime dahil edilmesini sağlar. Gambetta ve Gray'e göre "Fonksiyonel antrenman programlarının kontrollü miktarda instabilite sunması gerekir, böylece sporcu kendi stabilitesini yeniden kazanmak için tepki vermelidir" (Boyle, 2004).

Hareket paternlerinin kalitesi özellikle de alt ekstremitte paternleri, ACL yaralanma riskini etkileyebilen ve aynı zamanda yaralanma mekanizmasında kritik bir rol oynayabilen önemli ve değiştirilebilir bir faktördür. Bu yaralanmaların sıklığını azaltmak için kas dengesizliğinin tedavisine yönelik kuvvetlendirme programları, kas sertliğini hafifletmek için germe egzersizleri ve dengenin ve vücut hareketlerinin iyileştirilmesine yönelik propriyoseptif programlarla önleme ve rehabilitasyona yönelik çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca spora özgü ve pozisyona özel antrenmanlara dayanan ön tarama ve ısınma egzersiz programlarına olan ihtiyaç artmaktadır. Bu tarama ve egzersizler, yaralanma riskini azaltmak ve fiziksel performansı ve rehabilitasyonu iyileştirmek için stabilizasyonun yanı sıra propriyoseptif ve kuvvet antrenmanlarını da içerir. Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS) sistemi kas sisteminin kuvvetini, esnekliğini, eklem hareket açıklığını, stabiliteyi, mobilite fonksiyonunu ve koordinasyonu belirler. Ayrıca yaralanmalar açısından en büyük risk faktörlerini taşıyan alanlardan biri olan bireysel hareket kısıtlılığını, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını ve hareket düzenlerindeki fonksiyonel asimetriyi tanımlar. Uluslararası FMS testlerinin sonuçları, bir sporcunun performansının maksimum 21 puan üzerinden 14'ün altında olması durumunda temassız yaralanmaların meydana gelme ihtimalinin daha yüksek olduğunu doğrulamaktadır (Gioftsidou ve diğ., 2012; Kiesel ve diğ., 2007; Olsen ve diğ., 2004; Zalai ve diğ., 2015).

10.1. Fonksiyonel Hareket Taraması Prensipleri

Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS); spor profesyonellerine sporcudaki temel hareket paternlerini değerlendirmesine imkân tanıyarak sporcuları dinamik ve fonksiyonel kapasitede değerlendirmekte, katılım öncesi/yerleştirme öncesi taramalar ile performans testleri arasındaki boşluğu doldurmaktadır. Böyle bir tarama sistemi aynı zamanda yaralanma veya ameliyat sonrası rehabilitasyonun tamamlanmasının ardından spora dönmeye hazır olup olmadığının belirlenmesine yardımcı olabilmektedir.

Fizyoterapist Gray Cook tarafından geliştirilen Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS); propriyosepsiyon, mobilite ve stabiliteye dayalı fonksiyonel hareket eksikliklerini değerlendiren düşük maliyetli, basit ve müdahalesiz olma özellikleri nedeniyle yerinde değerlendirmede kullanılan bir araçtır (Atalay ve diğ., 2018; Cook ve diğ., 2014; Frost ve diğ., 2012; Kiesel ve diğ., 2007). FMS, Amerika Birleşik Devletleri ve Avustralya'daki futbol liglerine ait oyunculara yaralanma önleme stratejileri oluşturmak veya yaralanma riskini test etmek için en yaygın kullanılan yöntem olarak gösterilmektedir (Armstrong ve Greig, 2018; McCall ve diğ., 2014). FMS, hareket eksikliklerini ve vücut asimetrisini tanımlamak için tasarlanmıştır ve yaralanma riskini tahmin etmek için genel kas-iskelet sistemi koşullarını değerlendirmektedir (Chimera ve diğ., 2015). Bu test, yaralanmaları yüksek özgüllükle tahmin edebilmekte ve değerlendiriciler arası orta derecede güvenilirlik sergilemektedir (Teyhen ve diğ., 2012).

Fonksiyonel hareket paternlerini değerlendiren yeni nesil tarama yöntemlerinden biri olan Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS); kapsamlı bir aktivite öncesi ve sezon öncesi tarama olarak geliştirilmekte, bununla beraber kişinin kas kuvveti, esneklik, hareket aralığı, koordinasyon, denge ve propriyosepsiyon kombinasyonlarını yansıtan temel hareket modellerini gerçekleştirme yeteneğini sorgulayan yedi test/hareketten oluşmaktadır (Cook ve diğ., 2006). FMS'nin birincil amacı, vücudun hareketi başlatmak için sıklıkla proksimalden distale doğru çalışan ve birbirleriyle ilişkili kısımlardan oluşan bir sistemdir (McMullen ve Uhl, 2000). FMS; bir sporcunun stabilizasyon ve/veya hareketlilik ile ilgili sorunları olup olmadığını göstermekte, doğru hareket paternleri oluşturmaya odaklanarak geliştirilen bilgilendirici, kurallı bir

eğitim programının temellerini sağlamaktadır (Cook ve diğ., 2006). Yedi FMS testinden beşi sol ve sağ taraf için ayrı ayrı puanlanır. Bu nedenle yaralanma risk faktörü olarak tanımlanan asimetrleri tespit etmek için kullanılabilir (Kiesel ve diğ., 2009).

FMS’de kullanılan alt testler, sporcuu uygun stabilite ve hareketlilik kullanılmazsa, zayıflıkların ile dengesizliğin fark edilebileceği aşırı konumlara yerleştirir. Aktiviteler sırasında çok yüksek seviyede performans sergileyen sporcular bu basit hareketleri yapamayabilmekte ve bu sporcuların aktiviteleri esnasında telafi edici (kompansatuar) hareket kalıpları kullanılabilmektedir. Zayıf veya verimsiz hareket kalıpları kuvvetlendirildiğinde bu durum zayıf biyomekaniklere yol açabilir hatta sonuçta mikro veya makro travmatik yaralanma potansiyelini artırabilmektedir (Cook ve diğ., 2006a).

Spor hekimliği uzmanları, hareket eksikliklerini tespit etmek için daha fonksiyonel bir yaklaşım sunan ve “hareket yeterliliği için bir temel” oluşturan Fonksiyonel Hareket Taramasının (FMS) kinetik zincir zayıflıklarını belirlemede kullanılabilecek bir yöntem olduğunu belirtmektedir. Basit, sıralı bir derecelendirme sistemi kullanarak hareket modeli kalitesini yakalamaya ve sporcunun hareket yeterliliğini taramaya yönelik bir girişim olan FMS, temel insan hareket kalıplarına ilişkin sınırlamaları veya asimetrleri göstermek amacıyla tasarlanmıştır. FMS’nin ortaya çıkma amacı, fonksiyonel sınırlamaları açığa çıkarmak ve yaralanmaların önlenmesinde gelişmiş proaktif bir yaklaşıma yol açabilecek bir hareket taraması geliştirmektir (Cook ve diğ., 2006a, 2006b).

FMS; aktiviteye katılım öncesinde veya geleneksel rehabilitasyon sürecinde, medikal ve performans değerlendirme sürecinde gözden kaçabilecek eksiklikleri belirlemek için bağımsız bir tarama sistemi olarak kullanılmaktadır. Bununla beraber; fonksiyonel hareket paternlerinin uygulanma kalitesini değerlendirmenin yanı sıra yüksek riskli kişileri tanımlayabilen dönüştürülebilir ve hareketi kullanarak motor disfonksiyonlarını tespit edebilen bir yöntemdir. (Cook, 2010; Cook ve diğ., 2014). Ayrıca belirli meslek gruplarında (örneğin itfaiyeciler) ve sporcularda yaralanma riskini değerlendirmektedir. Bu riskleri azaltmak için kullanılan test bataryası, spor takımlarında sezon öncesi yaralanma riskini taramak ve yaralanmaları önlemek için

özel müdahale programları geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Kiesel ve diğ., 2009). Fizyoterapistler, atletik antrenörler, kuvvet, kondisyon koçları ve fitness profesyonelleri arasında popülerlik kazanan tarama aracı Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS) yedi temel hareket modelindeki yeterlilik seviyelerini belirlemek için katılım öncesi bir değerlendirme aracı olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Cook ve diğ., 2006).

FMS'de derin squat, hurdle step ve lunge gibi uygulanan testler; koordinasyon, uzuv hareketliliği, postüral kontrol, denge, pelvik ve core stabilitesi ile ilişkilidir. Bu testler, motor zinciri hareketliliği ile fonksiyonel hareket paternlerini uygulamak için gerekli olan stabilite arasında etkileşim kurmak ve nöromusküler koordinasyonun durumunu, özellikle de core stabilitesini ve dengesini ölçmek için tasarlanmıştır (Cook, 2010). Stabilite ve hareketliliğin (mobilité) azalması, FMS puanını düşmesinin ve sporcuların yaralanma riskinin artmasının nedenlerindendir. Çok sayıda çalışma, FMS testinde düşük puan alan kişilerin egzersiz yaparken optimum performans için kompensatuvar hareket paternlerini kullanmak zorunda kaldıklarını ve bunun da bazı vücut yapılarına ekstra kuvvet uygulayarak yaralanma ihtimalini artırabileceğini göstermektedir (O'Connor ve diğ., 2011).

10.2. FHT Puanlaması

FMS; mobilité, fleksiyon, ekstansiyon ve stabilitenin değerlendirilmesini amaçlayan yedi hareketten oluşur (Cook ve diğ., 2003). Çömelme, hamle ve engelli adım testleri, sporda kullanılan üç temel ayak pozisyonunu incelemek için önerilen üst seviye paternler olarak tanımlanır. Rotasyon stabilite ve press up testleri, geçiş modelleri olarak bilinir ve ağırlıklı olarak üç düzlemli ve sagittal stabiliteyi değerlendirir. Son olarak vücudun alt-seviye mobilité paternleri aktif düz bacak kaldırma ve omuz mobilité testleri ile değerlendirilir (Cook ve diğ., 2010).

FMS'deki her bir madde, sıfırdan üçe kadar sıralı bir ölçekte puanlanır. Üç puan optimal hareketi temsil ederken sıfır; test ağırlı nedeniyle durdurulduğunda puanlanır. Her ögenin puanları; daha iyi fonksiyonel hareketi yansıtan, mümkün olan maksimum 21 puanla 7 hareketin tümü üzerinden toplanır. Ayrıca FMS hareketlerinden üçüne

(omuz stabilitesi, lomber fleksiyon ve gövde ekstansiyonu) ağrıyı tanımlamaya yönelik bir hareket fonksiyon bozukluğu olan “clearing test” de dahildir. Ağrı mevcutsa başlangıçta üç puan alınmış olsa bile katılımcı sıfır alır.

10.3. FMS Test Bataryası

Fonksiyonel hareketlere sahip katılımcıların puanlaması amacıyla FMS test bataryası, 1 adet 5,08 x 15,24 cm ahşap platform, 1,52 m uzun çubuk, iki adet 61,5 cm kısa çubuk ve engel kullanılmıştır.

- 5,08 x 15,24 cm ahşap platform: Derin çömelme testine kompanse edici bir patern eklenmesine imkân tanıyan bu ekipman; ayrıca tek çizgide hamle, rotasyon stabilitesi, yüksek adımlama ve aktif düz bacak kaldırma testlerinde de kullanılmıştır.
- 1,52 m uzun çubuk: Aktif düz bacak kaldırma, omuz hareketliliği, derin çömelme, yüksek adımlama testlerinde kullanılır ve testin güvenilirliğine ile puanlamanın verimliliğine katkı sağlamaktadır.
- Engel: Yüksek adımlama testinin güvenilirliğini artırmak ve puanlamanın doğru yapılması amacıyla kullanılmaktadır.
- Kısa çubuk: Omuz hareketliliği, tek çizgide hamle testlerinde ve tibia boyunun tespit edilmesinde yararlanılır (Cook ve diğ., 2007).

10.4. FMS Alt Testleri

10.4.1. Derin Çömelme (Deep Squat)

Fonksiyonel hareketin içinde bulunan ve başlıca bir hareket unsuru olan derin çömelme özellikle atletik popülasyonda ihtiyaç duyulan bir paterndir. Tüm vücut mekaniğini ve nöromusküler kontrolü zorlayan derin çömelme hareketi; ekstremiteler hareketliliği, postürel kontrolü, pelvik ve core stabilitesini içerir. Çömelme hareketi; ayak bilekleri, kalça ve dizin iki taraflı, eş ölçekli, işlevsel hareketliliği ile dengesini test eder.

Kişi, ayaklarının iç kısmı ile omuzlarının dış kısmı dikey bir hizalanma sağlayacak şekilde başlangıç pozisyonunu alır. Uzun çubuk önce baş üzerine yerleştirilir ve dirseklerin 90 derece açı oluşturması için el pozisyonu ayarlanır. Çubuk dirsekler uzatıldıktan sonra baş üzerinde tutularak kişiden yavaşça, alçalabildiği kadar en derine çömelmesi ve başlangıç pozisyonuna dönmesi istenir. En fazla üç kez tekrarlanır, eğer kriterler sağlanmazsa topuklar altına tahta blok koyularak hareket tekrarlanır.

Tablo I.2: Derin Çömelme Derecelendirme Tablosu

Puanlama	Puanlama kriterleri
3	- Vücut gövdesi tibia bölgesi yahut dikey hat ile aynı düzlemde - Femur yatay hattın aşağısında - Diz eklemi ayakların içine doğru hareket etmiyor - Çubuk ayakların üstünde hizalı
2	- Topuklar 5,08×15,24 cm ahşap platformun üzerinde - Vücut gövdesi tibia yahut dikey hat ile aynı düzlemde - Femur yatay hattın aşağısında - Çubuk ayakların üstünde hizalı - Diz eklemi ayakların üzerinde hizalı
1	- Vücut gövdesi ile tibia aynı düzlemde değil - Femur yatay hattın aşağısında değil - Diz eklemi ayakların içine doğru hareket ediyor - Çubuk ayakların üzerinde hizalı değil - Topuklar 5,08×15,24 cm ahşap platformun üzerinde
0	Testin herhangi bir bölümünde ağrı hissederse

Kaynak: Cook ve diğ., 2010a.

10.4.2. Yüksek Adımlama (Hurdle Step)

Yüksek adımlama hareket modeli, hareketin ve hızlanmanın ayrılmaz bir parçasıdır. Vücudun adım atma mekaniğindeki tek bacak duruşunda stabilite ve kontrolünün yanı sıra muhtemel kompensasyon ile asimetrikler gözlemlenir. Yüksek adımlama testi ayak bileği, kalça ve diz eklemlerinin iki taraflı mobilite ve dengesini değerlendirir.

Kişi, ayakları kapalı ve engel tabanına geçecek şekilde hizaladıktan sonra ölçüm sopasını önce baş üzerine yerleştirir. Dirsekler 90 derece açıya getirildikten sonra sopa omuzlar üzerinden boynun altına konumlandırılır. Engel, kişinin tüberositas tibiası seviyesindeki yüksekliğe ayarlanır. Kişiden omurgasını dik tutarak tek ayağını yavaş ve kontrollü biçimde engelin üzerinden geçirip topuğunu yere temas ettirmesi ve engele değmeden başlangıç pozisyonuna geri dönmesi beklenir.

Tablo I.3: Yüksek Adımlama Derecelendirme Tablosu

Puanlama	Puanlama kriterleri
3	• Ayak bilekleri, kalça ve diz eklemi sagittal düzlemde • Bel omurgasında çok az hareket yahut hiç yok • Engel ve çubuk birbirleriyle aynı düzlemde
2	• Ayak bilekleri, kalça ve diz eklemi arasında hizalanma mevcut değil • Bel omurgasının hareketi mevcut • Engel ve çubuk aynı düzlemde değil
1	• Engel ile ayağın teması mevcut • Dengenin kaybedilmesi
0	• Testin herhangi bir bölümünde ağrı hissederse

Kaynak: Cook ve diğ., 2010a.

10.4.3. Tek Çizgide Hamle (In-Line Lunge)

Bu testlemede vücudun egzersiz ile meydana gelen deselerasyon, ani yön değişikliği, rotasyon ve lateral hareketler sonucu strese maruz bırakabilecek pozisyona yerleştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu test ile kalça, diz, ayak bileği, ayağın hareketliliği ve stabilitesi değerlendirilir. Dar denge platformu kişiyi yükü eşit paylaşan asimetrik kalça ile beraber pelvis ve core bölgesinin dinamik kontrolü ve stabilizasyonu sağlamaya zorlar.

Tuberositas tibia uzunluğu ölçülen kişi, ahşap platform üzerinde yer alan 0 çizgisinin hemen gerisine ayak ucu gelecek şekilde ayağını konumlandırır, diğer ayağının topuğunu tibia uzunluğu ölçümünden çıkan birimin önüne yerleştirir. Çubuğu ayak ve el kontralateral paterni takip edecek şekilde baş üstündeki el boyun bölgesinde kavrarken diğer el de lomber omurgadan tutar ve çubuk baş, torasik omurga ve kuyruk sokumu bölgelerinin üçüne de temas edecek şekilde dik bir konumda tutulur. Kişiden üçlü temas noktaları kaybedilmeden ve çubuk daima dik tutularak arkadaki dizini öndeki ayağın topuğunun arkasında kalan platformun ortasına temas ettirdikten sonra başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istenir.

Tablo I.4: Tek Çizgide Hamle (In-line Lunge) Derecelendirme Tablosu

Puanlama	Puanlama kriterleri
3	• Çubuk her aşamada temas etmiştir. • Çubuk dikeydir. • Gövdede herhangi bir salınım yoktur. • Çubuk ve ayakların sagittal plandadır. • Arkada kalan diz ekleminin ahşap platforma teması gözlenir.
2	• Çubuğun 3 noktaya teması kaybolmuştur. • Çubuk dikey hattan uzaklaşmıştır. • Gövdede salınım görülmüştür. • Çubuk ve ayakların sagittal plandaki hareketi kaybolmuştur. • Diz ekleminin ahşap platforma teması kaybolmuştur.
1	• Denge kaybı gözlenmektedir. • Hareket paternini tamamlayamamaktadır.
0	• Test esnasında ağrı durumu vardır.

Kaynak: Cook ve diğ., 2010a.

10.4.4. Omuz Hareketliliği (Shoulder Mobility)

Omzun resiprokal hareketi esnasında gerçekleşen skapula ve torakal bölgenin göğü bölgesi ile olan etkileşimini gösterir. Harekete başlamadan önce boyunda yer alan kas grubu serbest ve nötr kalırken torakal omurga doğal uzunluğunu korumalıdır. Bu patern ile iki taraflı omuz hareket açıklığı değerlendirilir.

Distal bilek kıvrımından en uzun parmağın ucuna kadar olan mesafe ölçülerek el uzunluğu belirlenir. Kişi ayakları bitişik olarak ayakta durur ve parmaklarını tamamen kapayarak yumruk pozisyonuna getirir. Aynı anda ve tek bir hamle ile bir yumruğunu boynun arkasına ve diğer yumruğunu sırtın arkasına uzatır. Bu pozisyonda iki yumruk arasındaki en yakın mesafe ölçülür ve puanlanır.

Tablo I.5: Omuz Hareketliliği Derecelendirme Tablosu

Puanlama	Puanlama kriterleri
3	• İki yumruk arasındaki uzaklık elin uzunluğundan kısadır.
2	• İki yumruk arasındaki uzaklık elin uzunluğu ile elin uzunluğunun 1,5 katı arasındadır.
1	• Yumrukların birbirinden uzaklığı elin 1,5 katının üzerindedir.
0	• Test esnasında ağrı durumu vardır.

Kaynak: Cook ve diğ., 2010a.

10.4.5. Aktif Düz Bacak Kaldırma (*Active Straight Leg Raise*)

Bükülme konumuna getirilen kalça eklemi ve diğer kalçanın ekstansiyon hareketi ile core stabilitesini ölçümler. Ayrıca pelvisteki core stabilizasyonu sağlandığında karşı bacak ekstansiyonu korunurken hamstring ve gastrok-soleus kasının esnekliğini değerlendirir.

Katılımcı sırtı yere temas edecek şekilde elleri anatomik pozisyonda açık olarak uzanırken dizlerinin arkası ile FMS test bataryası temas halindedir. Zemindeki ayak ile hareket eden taraftaki ayak nötr konumda olmalıdır. Anterior superior iliac spine (ASIS) ile patella arasında kalan orta noktaya ölçüm çubuğu zemine dikey olarak konumlandırılır. Kişiden karşı taraf kalçasını yerden kaldırmadan test edilen taraftaki alt ekstremitesini diz ve ayak bileğinin başlangıçtaki konumunu koruyarak yukarı kaldırabildiği son noktaya kadar kaldırması istenir. Hareket eden taraf puanlanan taraftır.

Tablo I.6: Aktif Düz Bacak Kaldırma Derecelendirme Tablosu

Puanlama	Puanlama kriterleri
3	• Malleol, ASIS ve uyluğun orta noktası arasındaki bölümdedir. • Zemindeki bacak rahat ve sabittir.
2	• Malleol, patella ve uyluğun orta noktası arasındaki bölümdedir. • Zemindeki bacak rahat ve sabittir.
1	• Malleol, patella bölgesinin altındadır. • Zemindeki bacak rahat ve sabittir.
0	• Test esnasında ağrı durumu vardır.

Kaynak: Cook ve diğ., 2010a.

10.4.6. Gövde Stabilite Şınavı (*Trunk Stability Push-Up*)

Bu test, zemin bazlı itme egzersizinin tek tekrarlı bir versiyonudur. Amaç, omurganın veya kalçaların hareket etmesine izin vermeden üst ekstremitelerle şınav düzeninde hareketi başlatmaktır. Gövde stabilite şınavı, kapalı kinetik zincirdeki üst vücut simetrik itiş hareketinde omurganın sagittal düzlemde stabilize edilme yeteneğini test eder. Bu hareket modelinde, stabilizasyonu sağlayan kasların esas hareketi yaptıran kas grubundan evvel devreye girmesi, vücudun rotasyonu ve ekstansiyonu gibi birtakım telafi edici mekanizmalara sebep olur.

Kişiden kollarını başının üzerine alması ve yüzüstü pozisyona gelmesi istenir. Erkek ve kadın katılımcıların harekete başlama noktaları farklıdır. Erkeklerde avuç içlerinin alt noktası ile alnın başladığı nokta birbirine paralel, kadınlarda avuç içlerinin alt noktası ile çene hizalıdır. Baş parmakları sonrasında çene veya omuz seviyesine puanlama kriterlerine göre yer değiştirilebilir.

Katılımcı üst ve alt ekstremitelerini aynı anda yerden kaldırır. Eğer ilk pozisyonda sınav yapılamıyorsa eller daha kolay bir pozisyona alınır. Avuç içlerinin alt noktası erkek grubunda çene bölgesi ile paralel, kadın grubunda avuç içlerinin alt noktası klavikula ile paralel konumlandırılarak test tekrarlanır. Bu test sonrasında ağrı provokasyon değerlendirmesi olarak geçen “clearing test” yapılır.

Tablo 1.7: Gövde Stabilité Sınavı Derecelendirme Tablosu

Puanlama	Puanlama kriterleri
3	- Erkek grubu avuç içleri alın ile aynı seviyede olarak hareketi tamamlar. - Kadın grubu avuç içleri çene ile aynı seviyede olarak hareketi tamamlar. - Vücudun ekstremiteleri yerden aynı anda kalkarak hareketi tamamlar.
2	- Erkek grubu avuç içleri çene ile aynı seviyede olarak hareketi tamamlar. - Kadın grubu avuç içleri klavikula ile aynı seviyede olarak hareketi tamamlar. - Vücudun ekstremiteleri yerden aynı anda kalkarak hareketi tamamlar.
1	- Erkek grubu avuç içleri ile çene aynı seviyede olarak hareketi tamamlayamaz. - Kadın grubu avuç içleri ile klavikula aynı seviyede olarak hareketi tamamlayamaz.
0	Test esnasında ağrı durumu vardır.

Kaynak: Cook ve diğ., 2010a.

10.4.7. Rotasyon Stabilitesi (Rotary Stability)

Bu hareket modeli, birden fazla düzlemde pelvis, core ve omuz kuşağı kaslarının alt ve üst ekstremitenin dahil olduğu hareketteki stabilitesini değerlendirir. Gelişimsel evredeki emekleme hareketinden kaynağını alır ve gövde boyunca nöromusküler koordinasyon ve enerji aktarımı gerektiren kompleks bir hareket modelidir. Transvers düzlemdeki yük aktarımı ve refleks stabilizasyon ile temel tırmanma paternindeki mobilite ve stabilitenin koordinasyonu bu testin iki önemli sonucudur.

Kişi, el ve dizleri arasında FMS test bataryası temas edecek şekilde emekleme pozisyonunda omuz ve kalça dikey hatta, ayaklar dorsifleksiyonda başlangıç pozisyonunu alır. Harekete başlarken aynı taraftaki el ve dizi yerden eş zamanlı olarak kaldırır. İlk olarak eliyle aynı taraftaki ayağının lateral malleolüne temas ettikten sonra omuz fleksiyonu yaparak kolunu ileri uzatır. Sonrasında kalça eklemünde ekstansiyon yapıp ilk aşamada gerçekleştirdiği hareketi tekrarlayarak dengeli ve yavaşça başlangıç pozisyonuna geri döner.

Tablo 1.8: Rotasyon Stabilitesi Derecelendirme Tablosu

Puanlama	Puanlama kriterleri
3	• El ve diz aynı anda yerden kalkar • Kol ve bacağı platformla aynı hizada ve paralel hareket ettirir • Parmaklar lateral malleole dokunur • Diz ve dirsek tam ekstansiyona ulaşır
2	• El ve diz aynı anda yerden kalkmaz • Kol ve bacağı platformla aynı hizada ve paralel hareket etmesini sağlayamama • Parmaklar lateral malleole dokunur • Diz ve dirsek tam ekstansiyona ulaşır
1	• Denge kaybı • El lateral malleole temas etmiyor • Diz ve dirsek tam olarak ekstansiyona gelmiyor • Başlangıç pozisyonuna geri dönememe
0	• Testin herhangi bir bölümünde ağrı hissederse

Kaynak: Cook ve diğ., 2010a.

BÖLÜM II

MATERYAL VE METOT

1. ARAŞTIRMANIN TÜRÜ VE AMACI

Bu çalışmanın türü, ön ve son test içeren kontrol gruplu deneysel bir modeldir. Bu çalışmanın amacı; 18 yaş altı erkek futbolculara uygulanan FMS testinde sakatlanma riski olarak belirlenen 14 ve altında puana sahip araştırma grubuna haftada 3 gün progresif olarak planlanan toplam 8 haftalık düzeltici egzersiz programının FMS toplam skorlarına ve FMS alt testlerinde 2 puanın altındaki testlemeler üzerindeki etkilerinin incelenmesidir.

2. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ

H0: 18 yaş altı erkek futbolcularda düzeltici egzersizlerin FMS Test skorlarına etkisi vardır.

3. ARAŞTIRMANIN DEĞİŞKENLERİ

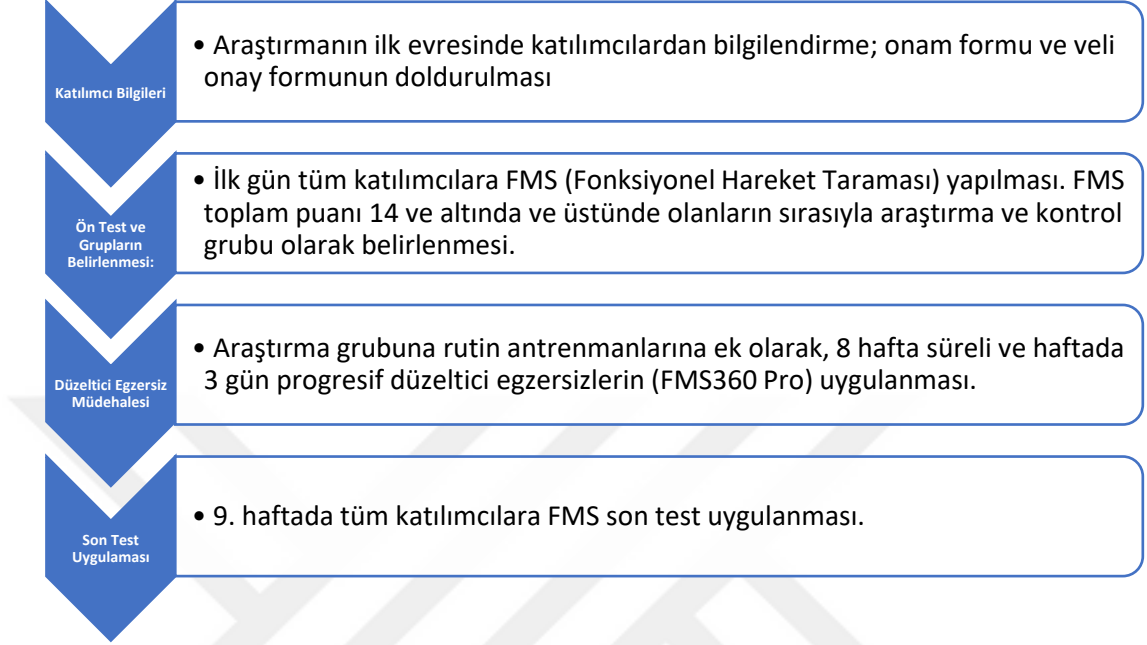
- Bağımlı değişkenler: FMS (Fonksiyonel Hareket Taraması) puanları
- Bağımsız değişkenler: düzeltici egzersiz programı

4. ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI

Araştırma Kocaeli ili Karamürsel ilçesinde bulunan Karamürsel Belediyesi Özcan Özalpın Spor Kompleksi ve İstanbul ili Ataşehir ilçesinde bulunan Taç Spor Tesislerinde Aralık 2023 – Şubat 2024 tarihleri arasında yapılmıştır.

5. ARAŞTIRMANIN TASARIMI

Araştırmanın tasarımı Resim II.1’de gösterilmiştir.



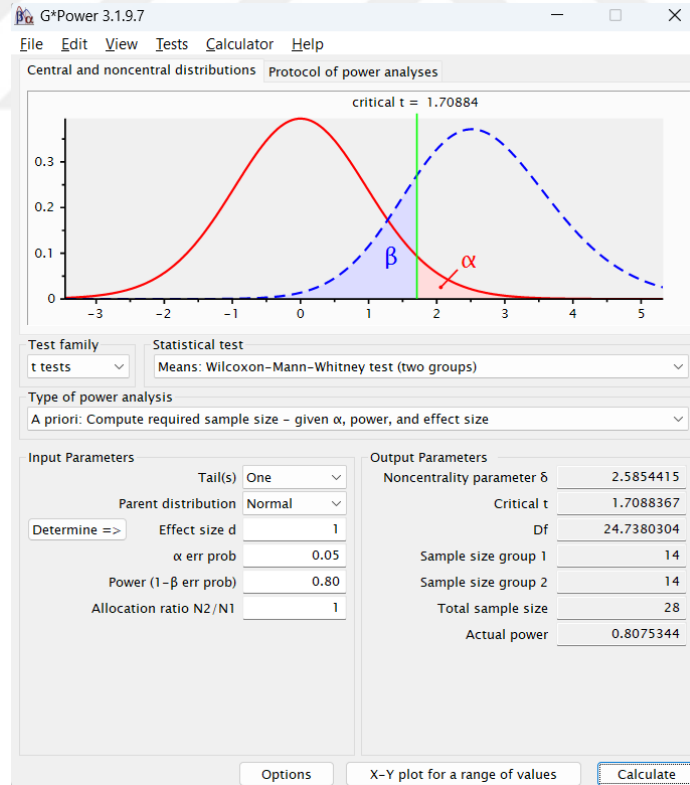
Şekil II.1: Araştırmanın Tasarımı

6. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın evreni; İstanbul ve Kocaeli illerinde bölgesel amatör futbol liglerinde oynayan 15-17 yaş aralığındaki genç erkek sporcular tarafından oluşturulmuş, örneklem ise; Taçspor kulübü ve Karamürsel İdmanyurdu kulübünde altyapıda bölgesel amatör futbol liginde oynayan 15-17 yaş grubu genç erkek sporcular oluşturmuştur. Örneklem grubu olarak, seçilen takımlar en az 1 yıldır haftada en az 3 gün birer saat futbol antrenmanı yapan ortalama bir değere sahiptir. Güç analizi yapıldığında etki büyüklüğü 1, gücü 0.80 ve anlamlılık 0.05 olarak ele alındığında toplam 28 kişinin yeterli olacağı hesaplanmıştır. Karamürsel İdmanyurdu kulübünden 16 kişi, Taçspor kulübünden 22 kişi araştırmaya gönüllü olarak katılmıştır. Toplam 38 futbolcudan FMS alt testlerinin herhangi birinde 2 puanın altında ve toplam FMS puanı 14 ve altında olan 14 kişi araştırma grubu olarak, toplam FMS puanı 14’ün üzerinde olup FMS alt testlerinin herhangi birinde 2 puan ve üzerinde alan 14 kişi de kontrol grubuna rastgele seçilmiştir.

Deneysel çalışmalar için örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde basit deneysel araştırmalar için 10-20 kat kadar küçük bir örneklem genişliğinin başarılı bir araştırma için uygun olacağı belirtilmektedir (Büyüköztürk ve diğ., 2017).

Bu çalışmada FMS Level 1 ve Level 2 eğitimlerine katılmış, uluslararası geçerliliği olan resmi sertifikalara sahip, sahada çeşitli popülasyonlarda FMS testlemesi yapmış bir antrenör tarafından 18 yaş altı genç erkek futbolculara FMS testleri yapılmıştır. Yaralanma riski olarak belirlenen 14 ve altında puan alan takımdaki oyuncular, araştırma grubu olarak tayin edilmiştir. Master antrenman programındaki düzeltici egzersizler çalışmanın ilk 4 haftasında 2 set ve 10 tekrar, son 4 haftasında ise progresif şekilde 3 set ve 10 tekrar olarak takım antrenörleri gözetiminde futbol antrenmanlarından önce, haftada 3 gün ve 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Egzersizler, FMS parametrelerinden 2 puanın altında alınan test performansını iyileştirmek amacıyla FMS Pro 360 uygulamasından seçilmiş ve ilgili test için 2 egzersiz uygulanmıştır.



Şekil II.2: G Power Analizi

6.1. Araştırmaya Dahil Olma ve Dışlanma Ölçütleri

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- 18 yaş altında olmak
- FMS alt testlerinden herhangi birinde puanı 2'nin altında ve toplam FMS puanı 14 ve altında olmak
- Son 1 sene içinde ve süregelen herhangi bir sakatlanma geçirmemiş olmak
- En az 1 yıldır haftada en az 3 gün birer saat futbol antrenmanı yapmak
- Gönüllü ve sağlıklı olmak

Dışlanma kriterleri:

- Çalışma sürecinde yaralanmaya maruz kalmak
- Kendi isteğiyle çalışmadan ayrılmak
- Düzeltici egzersiz çalışmalarına 2 antrenman üst üste gelememek
- FMS puanlarını tespit etmek için yapılan tarama testlerini tamamlamaya engel olacak bir sağlık problemi olmak

7. ARAŞTIRMA MATERYALİ

Orijinal FMS (Fonksiyonel Hareket Taraması) ölçüm bataryası kullanıldı.

8. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Çalışmaya dahil edilen bütün futbolcular; çalışmanın amacı, içeriği, FMS testi ve düzeltici egzersizler hakkında bilgilendirilmiştir. Katılımcılara Bilgilendirilmiş Onam Formu okutulmuştur ve çalışmaya gönüllü katılmaları için katılımcıların onayları alınmıştır. Katılımcıların isim, soy isim, doğum tarihi, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ, dominant ayağı verileri tarama formuna kaydedilmiştir. Katılımcıların tamamına FMS testleri uygulanmış ve FMS puanları forma yazılmıştır.

Karamürsel İdmanyurdu kulübünde oynayan sporculardan FMS alt testlerinin herhangi birinde 2 puanın altında ve FMS toplam puanı 14 ve altında olanlar araştırma grubunu, Taçspor kulübünde oynayan sporculardan FMS alt testlerinin herhangi

birinde 2 puanın üzerinde ve toplam FMS puanı 14 puanın üzerinde olanlar ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Kontrol grubu 8 hafta boyunca rutin antrenman programına devam ederken araştırma grubuna rutin antrenman programına ilave olarak haftada 3 gün progresif olarak ilerleyen ve Resim II.10'da gösterilen Master Antrenman Programındaki düzeltici egzersizler FMS Pro 360 uygulaması kullanılarak oluşturulmuş ve takım antrenörleri gözetiminde toplam 8 hafta boyunca uygulanmıştır. 9. haftada son testleme olarak tekrar FMS testleri yapılan katılımcıların sonuçları istatistiksel analiz yöntemleri ile karşılaştırılmıştır.

8.1. Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS)

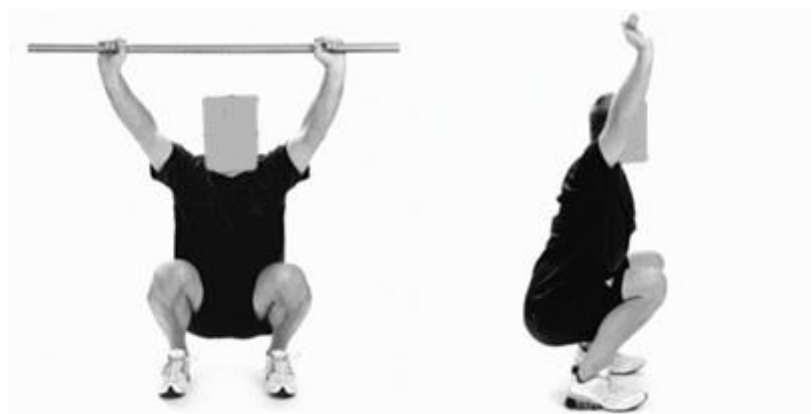
Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS), sporculardaki sınırlılıkları veya asimetrisi tespit etmek için temel hareket modellerinin kalitesini değerlendiren kapsamlı bir tarama yöntemidir. Temel hareket paterni; hareket açıklığını, stabiliteyi ve dengeyi aynı anda test etmek için kullanılan temel bir harekettir. FMS; yedi temel hareket paternini başarıyla tamamlamak için kas kuvveti, esneklik, hareket açıklığı, koordinasyon, denge ve propriyosepsiyon gerektirir. Sporcuya yedi hareket paterninin her birinde 0'dan 3'e kadar puan verilir. Yedi hareket modelinden elde edilen puanlar toplanır ve bileşik bir puan elde edilir. FMS için bileşik puanın değerlendirici içi güvenilirliğinin 0,98 ICC değerine sahip olduğu rapor edilmiştir (Anstee ve diğ., 2003; Cook ve diğ., 2006a, 2006b). 7 temel hareket paterni; Derin Çömelme (Deep Squat), Yüksek Adımlama (Hurdle Step), Tek Çizgide Hamle (In-line Lunge), Omuz Hareketliliği (Shoulder Mobility), Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise), Gövde Stabilesi Sınavı (Trunk Stability Push-Up), Rotasyon Stabilesi (Rotary Stability) testlerinden oluşmaktadır (Campa ve diğ., 2019).

Çalışmada FMS testlemesini yapabilmek için 5,08×15,24 cm ahşap platform, 1,52 m uzun çubuk, engel ve iki adet kısa çubuktan oluşan FMS test bataryası kullanılmıştır. FMS'nin 3 günlük yüz yüze eğitimine katılıp sınavlarını başarıyla geçen resmi olarak FMS Level 1 ve Level 2 sertifikasyonlarına sahip bu alanda tecrübeli bir antrenör tarafından FMS testlemeleri yapılmıştır. Prosedüre bağlı kalınarak 7 hareket testi sporculara sözel olarak açıklanmış ve puanlama kriterlerine bağlı kalınarak 0-3 puan arası puan verilmiştir. Katılımcıların testleme sonundaki puanları 0-21 puan arasında

bir değer olarak FMS toplam puanı hesaplanmıştır. Karamürsel İdmanyurdu U-18 takımında oynayan, 14 ve altında kalan sporcular FMS'nin belirlediği ve literatürde yapılan çalışmalarla desteklenen yaralanma risk grubu olarak kaydedilerek müdahale grubuna dahil edilmiştir. Taçspor U-18 takımında oynayan, toplam puanı 15 ve üzerinde kalan sporcular ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Ayrıca “clearing test” olarak adlandırılan ağrı provokasyon testleri; omuz hareketliliği, gövde stabilite şınavı ve rotasyon stabilitesi testlerinden sonra uygulanmıştır. FMS (Fonksiyonel Hareket Taraması) alt testlerinde yer alan hareket modelleri ve derecelendirme ölçütleri aşağıdaki gibidir.

8.2. Deep Squat (Derin ömelle)

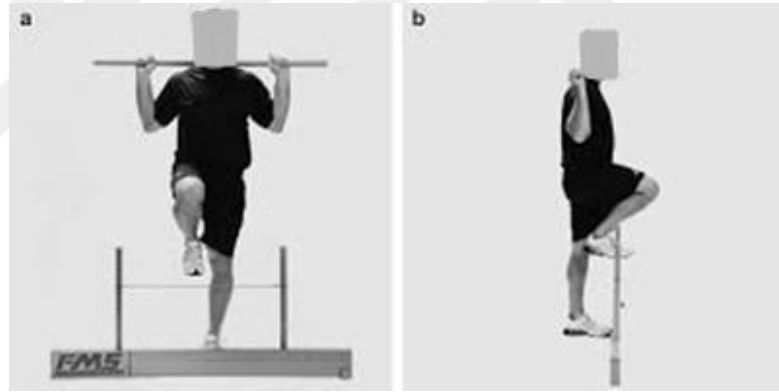
Kişi ayaklarını omuz genişliğinde açar sagittal düzlemle aynı hizada olacak şekilde yerleştirerek başlangıç pozisyonunu alır. ubuk iki elle tutulup baş üzerine dirsekler 90 derece açıya getirilerek yerleştirilir. Katılımcı, dirseklerini tam ekstansiyona getirerek çubuğu başın üzerine kaldırır ve topukları yerde, başi ile göğsü öne bakacak şekilde ömelebildiği kadar ömelir. En alt noktada kısa bir duraklama yaptıktan sonra tekrar başlangıç pozisyonuna döner. 3 puan alınamazsa kişiden testi topuklarının altında 2x6 inçlik bir ahşap platform varken gerçekleştirmesi istenir ve kriterleri sağlayarak hareketi tamamlıyorsa 2 puan verilir. Eğer kişi hareketi hala tamamlayamıyorsa 1 puan verilir. Hareketler 3 kez tekrarlanır. Hareketin herhangi bir aşamasında kişi ağrısı olduğunu belirtiyorsa test bitirilir ve 0 puan verilir.



şekil II.3: Deep Squat (Derin ömelle)

8.3. Hurdle Step (Yüksek Adımlama)

Yüksek adımlama için kişi ayaklarını, ayak parmakları engelin tabanına değecek şekilde hizalar ve kişinin tüberositas tibiası uzunluğuna göre bir engel ayarlanır. Çubuk iki elle tutulur ve dirsekler 90 derece açı yapacak şekilde hizalandıktan sonra omuzların üzerinde boynun altına yerleştirilir. Katılımcı daima karşıya bakarak bir ayağını engele değmeden engelin üzerinden yavaşça karşı tarafa geçirir ve topuğunu yere temas ettirip kısa bir duraksama yaptıktan sonra tekrar engelin üzerinden başlangıç konumuna geri döner. Norm tablosundaki kriterler sağlanırsa 3 puan, omurga ve kalçanın sagittal düzlem dışına çıkması sonucu kompensasyon ile hareket tamamlanırsa 2 puan, denge kaybı meydana gelirse veya engele temas edilirse 1 puan verilir. Hareket eden ekstremitenin puanlaması yapılır ve her bir taraf için 3 kez tekrar ettirilir. Eğer ağrı meydana gelirse sporcu 0 puan alır.

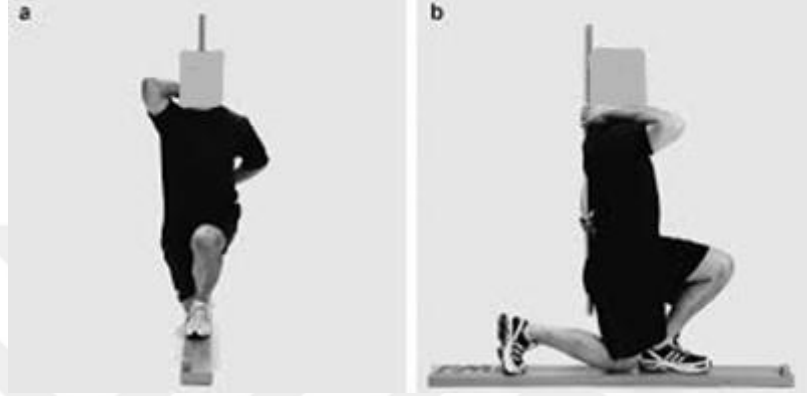


Şekil II.4: Hurdle Step (Yüksek Adımlama)

8.4. In-Line Lunge (Tek Çizgide Hamle)

Sporcunun yerden tüberositas tibiaya kadar olan uzunluğu ölçülür. Kişi ayak +parmaklarının ucunu 2x6 inçlik ahşap platformda kırmızı çizgi ile belirlenen 0 noktasının hemen gerisine ve ayak ucu karşıya bakacak şekilde platformun ortasına yerleştirir. Testlenen ayağının topuğunu tibia ölçümünde belirlenen değerin hemen önüne ayak ucu karşıya bakacak şekilde getirir. Çubuk arkadan baş, torakal omurga ve kuyruk sokumu ile temas edecek şekilde tutulur. Öndeki ayağın karşısındaki el, servikal omurgada diğer el ise lomber omurgada çubuk kavranır. Sporcu üçlü temas noktalarını kaybetmeden çubuğu ve omurgayı dik tutarak arkadaki dizini, ön ayağının

topuğunun arkasındaki platformun ortasına değdirerek çömelerek dengeli bir şekilde başlangıç pozisyonuna döner. Test edilen taraf öndeki bacadır. Başarıyla tamamlanan bir tekrar için 3; denge, üçlü temas noktalarının kaybı, gövdede fleksiyon ve kalçada rotasyon gibi kompensasyonlardan herhangi biri meydana geliyorsa 2 ve hareket tamamlanamıyorsa 1 puan verilir. Ağrı durumunda 0 puan verilir.



Şekil II.5: In-Line Lunge (Tek Çizgide Hamle)

8.5. Shoulder Mobility (Omuz Hareketliliği)

Kişinin el uzunluğu bilek kıvrımından üçüncü parmağın ucuna kadar ölçülür. Kişiden ayakları bitişik ve kapalı olarak ayaktayken her iki eliyle baş parmakları içeride kalacak şekilde yumruk yapması istenir. Sporcu bir omzuyla maksimum adduksiyon, ekstansiyon ve iç rotasyon pozisyonu alıp, diğer omzuyla da yumrukları sırtta olacak şekilde maksimum abduksiyon, fleksiyon ve dış rotasyon pozisyonu alır. Sırttaki iki yumruk arasındaki en yakın mesafe ölçülür. Yukarıda konumlanan elin olduğu omuz testlenen taraftır. Yumruklar arasındaki mesafe bir el uzunluğundaysa 3, mesafe 1,5 el uzunluğundan az ise 2, yumruklar arasındaki mesafe bu uzunluktan daha fazlaysa 1 puan verilir. Bu testin sonunda bir ağrı provokasyon testi uygulanır. Kişi elini karşı omzuna koyar ve avuç içinin temasını kaybetmeden dirseğini yukarı doğru kaldırır. Eğer bu hareket omuzlardan herhangi birini kullanarak ağrı yaratıyorsa tüm omuz hareketlilik testi için sıfır puan verilir.



Şekil II.6: Shoulder Mobility (Omuz Hareketliliği)

8.6. Active Straight Leg Raise (Aktif Düz Bacak Kaldırma)

Aktif düz bacak kaldırmanın başlangıç pozisyonunda kişi, kolları anatomik pozisyonda ve başı yerde düz olacak şekilde sırtüstü yatar. 2x6 inçlik ahşap platform diz altına yerleştirilerek spina iliaka anterior superior (SIAS) ve patellanın orta noktası belirlenir. Bu iki yer işareti kullanılarak uylukta bir orta nokta bulunur. Çubuk bu konuma dik olarak zemine yerleştirilir. Kişiden test edilen bacağı ayak bileği dorsifleksiyonda diz ekstansiyondayken kaldırması ve karşı dizini tahtayla temas halinde tutması istenir. Kaldırılan bacağın malleolü çubuğun ilerisinde kalıyorsa 3 puan verilir. Eğer malleol diz ve çubuk arasında ise 2 puan, dizin altında ise 1 puan verilir. Test iki taraflı olarak yapılır ve en fazla 3 kez tekrarlanır.

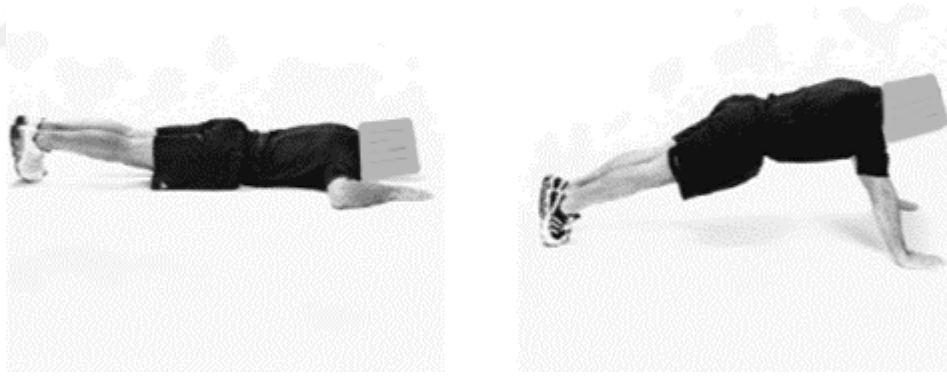


Şekil II.7: Active Straight Leg Raise (Aktif Düz Bacak Kaldırma)

8.7. Trunk Stability Push-Up (Gövde Stabilite Şınavı)

Kişi, ayakları bitişik olarak dorsifleksiyonda ve dizleri ekstansiyonda iken yere yüzüstü uzanır. Eller omuz genişliğinde, avuç içinin distal noktasındaki çizgisi alnın üst tarafı ile hizalı ve baş parmaklar akromion ekleminin karşısında hizalı olacak şekilde başlangıç pozisyonu alınır. Alt ekstremité ile üst ekstremité senkronize şekilde tek bir ünite olarak şınava kalkarsa 3 puan verilir. Eğer şınav tamamlanamazsa baş parmaklar çene hizasına indirilerek tekrar pozisyon alınır ve şınav gerçekleştirilirse 2 puan, başarısız olursa 1 puan verilir. Hareketin herhangi bir aşamasında ağırlı varsa 0 puan verilerek test bitirilir.

Gövde stabilite şınavı testi sonunda “Extension Clearing” (ekstansiyon kontrol/ağırlı provakasyon) testi uygulanır. Kişi şınav pozisyonunda eller çene hizasında iken kişiden dirseklerini tam ekstansiyona getirerek gövde ekstansiyonu yapması istenir. Eğer ağırlı varsa şınav testindeki puana bakılmaksızın 0 verilir.



Şekil II.8: Trunk Stability Push-Up (Gövde Stabilite Şınavı)

8.8. Rotary Stability (Rotasyon Stabilesi)

Katılımcı, el ve dizleri FMS ahşap platformuna temas edecek şekilde quadruped (emekleme) pozisyonu alır. Platform omurgaya paralel, omuzlar ve kalçalar gövdeye göre 90 derece açıda, ayak bilekleri rahat konumda ve ayak parmakları geriye bakacak şekilde plantar fleksiyonda olmalıdır. Harekete başlamadan önce eller açık olmalı; başparmaklar, dizler ve ayaklar platforma temas etmelidir. Hareketi başlatmak için kişi, aynı taraftaki elini ve dizini yerden aynı anda kaldırarak aynı taraftaki ayak

bileğine dokunmak için eliyle geriye uzanır. Dokunuşun ardından omuz fleksiyonu ile beraber aynı taraftaki kalça ve diz ekstansiyona getirilerek düz bir çizgi oluşturulur. El ikinci kez ayak bileğine dokunacak şekilde geri getirilir, ardından dengeli bir şekilde başlangıç pozisyonuna dönülür. Kişi bu kriterleri yerine getirirse 3 puan alır. Kişi, el ve dizini yerden aynı anda kaldırmayıp kol ve bacağı platforma paralel, düz bir çizgi oluşturacak şekilde uzatamıyor ancak lateral malleolüne dokunup diz ve dirsekte tam ekstansiyonu sağlıyorsa 2 puan alır. Kişi hareketi tamamlayamıyor ve denge kaybı yaşıyorsa 1 puan alır. Testleme ihtiyaç halinde en fazla üç deneme için iki taraflı olarak gerçekleştirilir. Bir tekrar başarıyla tamamlanırsa testin tekrar yapılmasına gerek yoktur. Testin herhangi bir aşamasında ağrı varsa kişi 0 puan alır.

Rotasyon stabilite testinden sonra “Flexion Clearing” (fleksiyon kontrol/ağrı provokasyon) testi uygulanır.



Şekil II.9: Rotary Stability (Gövde Rotasyon Testi)

8.9. Düzeltici Egzersiz Programı

Düzeltici egzersiz programı FMS Pro360 sisteminde yapay zekâ kullanılarak kişiye özgü olarak oluşturulmuştur. Yapılan egzersiz uygulamalarında FMS'nin prensipleri olan “protect” (koru), “correct” (düzelt), “develop” (geliştir) unsurları dikkate alınmıştır.

EGZERSİZLER	HAFTALAR	
	1-2-3-4	5-6-7-8
1- Assisted Leg Lowering to Bolster	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
2- Strap Assisted Straight-Leg Stretch	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
3- T-spine Rotation with Rib Grab	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
4-Brettzel	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
5- Half Kneeling Rotation with Dowel	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
6- Half Kneeling Hip Flexor Stretch	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
7- Trunk Stability Rotation Knees Flexed	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
8-Log Roll	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
9- Quadruped Rock with Core Activation	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
10- Bird Dog	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
11- Single Leg Bridge	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
12- Half Kneeling Kettlebell Halo	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
13- Open Half Kneeling Ankle Mobility with Kettlebell	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar
14- Quadruped T-spine Rotation	2 Set * 10 Tekrar	3 Set * 10 Tekrar

Şekil II.10: Master Antrenman Programı

8.9.1. Assisted Leg Lowering to Bolster



Şekil II.11: Assisted Leg Lowering to Bolster

Kaynak: FMS, Assisted Leg Lowering to Bolster. Erişim: 26 Nisan 2024, https://www.functionalmovement.com/Exercises/22/assisted_leg_lowering_to_bolster

Sporcu sırtüstü uzanırken bir ayağını direnç bandı yardımıyla diz ekstansiyonu yaparak yukarıda tutar. Diğer ayağın altına bir köpük veya yükselti yerleştirilir ve diz fleksiyonu yapmadan nefes vererek diğer ayağın yanına getirir.

Tepe noktasında bir saniye duraksadıktan sonra ayağını kontrol altında başlangıç pozisyonuna indirir.

8.9.2. Strap Assisted Straight-Leg Stretch



Şekil II.12: Strap Assisted Straight-Leg Stretch

Kaynak: FMS, Strap Assisted Straight-Leg Stretch. Erişim: 26 Nisan 2024, https://www.functionalmovement.com/exercises/808/strap_assisted_straight-leg_stretch

Sporcu sırtüstü yerde uzanırken direnç bandı yardımıyla bir ayağını dizden ekstansiyon yaparak havaya kaldırır. Ayak bileği dorsifleksiyonda ve direnci hissettiği noktaya kadar bandı çekmeli, direncin azaldığı noktada ayağını daha fazla yukarıya kaldırmalı ve tepe noktasında beklemelidir.

8.9.3. T-spine Rotation with Rib Grab



Şekil II.13: T-spine Rotation with Rib Grab

Kaynak: FMS, T-spine Rotation with Rib Grab. Erişim: 26 Nisan 2024, https://www.functionalmovement.com/Exercises/27/t-spine_rotation_with_rib_grab#:~:text=Starting%20Position%3A&text=Reach%20under%20your%20ribs%20with,back%20to%20a%20neutral%20position

Sporcu yan yatar pozisyonunda yere uzanırken üstteki kalçasını 90 derece fleksiyona getirerek eli ile bacağına yere bastırır. Bacağın altına bir köpük veya yükselti yerleştirilir. Üstteki el kaburgaların altından kavrarken nefes vererek omuz yere yaklaştırılır ve dönülür.

8.9.4. Brettzel



Şekil II.14: Brettzel

Kaynak: FMS, Brettzel. Erişim: 26 Nisan 2024, <https://www.functionalmovement.com/exercises/222/brettzel>

Sporcu yan yatar pozisyonda üstteki bacağı fleksiyondayken aynı taraftaki eli ile bacağına yere bastırır. Diğer bacak bükülürken ayak lateral taraftan omzun dış rotasyon açısını kullanarak kavranır. Omuz nefes vererek yere yaklaştırılır ve yere en yakın noktada duraklama yapılır.

8.9.5. Half Kneeling Rotation with Dowel



Şekil II.15: Half Kneeling Rotation with Dowel

Kaynak FMS, Half Kneeling Rotation with Dowel. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/Exercises/18/half_kneeling_rotation_with_dowel

Sporcu diz üstünde 90/90 pozisyonu alır. Kulak, omuz, kalça ve dizden aşağı doğru düz bir hatta dik durur. Başının üzerinden iki eliyle bir sopayı eller gövdeye 90 derece yapacak şekilde sırtına temas ettirir. Yavaş ve kontrollü olarak sopayı bırakmadan her iki yana rotasyon yapar.

8.9.6. Half Kneeling Hip Flexor Stretch



Şekil II.16: Half Kneeling Hip Flexor Stretch

Kaynak: FMS, Half Kneeling Hip Flexor Stretch. Erişim: 26 Nisan 2024, https://www.functionalmovement.com/Exercises/788/half_kneeling_hip_flexor_stretch

Sporcu diz üstünde 90/90 pozisyonu alır. Kulak, omuz, kalça ve dizden aşağı doğru düz bir hatta dik durur. Diz altına bir köpük veya havlu yerleştirilir. Dik bir duruşta nefes verilerek vücut ağırlığı öndeki ayağa aktarılır ve kalça eklemi ileri doğru esnetilir. Egzersiz yavaş ve kontrollü şekilde yapılarak her esnemenin son noktasında 4 saniye beklenir.

8.9.7. Trunk Stability Rotation Knees Flexed



Şekil II.17: Trunk Stability Rotation Knees Flexed

Kaynak: FMS, Trunk Stability Rotation Knees Flexed. Erişim: 26 Nisan 2024, https://www.functionalmovement.com/Exercises/31/trunk_stability_rotation_knees_flexed

Sporcu kolları iki yanda, dizler bükülü olarak sırtüstü yere uzanır. Dizler arasına köpük veya havlu yerleştirilir. Karşıt kürek kemiğinin yerle teması korunurken dizler bir tarafa rotasyona getirilir. Başlangıç pozisyonuna dönülerek egzersiz diğer taraf için tekrarlanır. Dönüş yönündeki avuç içi yere bakarken karşı taraftaki avuç içi yukarıyı gösterir. Egzersiz nefes verilerek her iki taraf için, yavaş ve kontrollü uygulanmıştır.

8.9.8. Log Roll



Şekil II.18: Log Roll

Kaynak: FMS, Log Roll. Erişim: 26 Nisan 2024, https://www.functionalmovement.com/Exercises/853/log_roll adresinden alınmıştır.

Sporcu kolları baş üstünde yukarıda, ayakları bitişik sırtüstü yerde uzanır. Topukları ve kolları yerden hafifçe kaldırarak bir tarafa doğru tek bir birim halinde yüzüstü pozisyona yuvarlanır. Kısa bir süre duraksadıktan sonra ayakları ve kolları tekrar yerden kaldırarak üst ve alt ekstremitte bütün olarak diğer tarafa başlangıç konumuna dönlür. Sırtüstünden yüzüstüne dönüşlerde nefes yavaşça verilirken ekstansiyona geçişlerde nefes rahat bir şekilde alınır. Egzersiz her iki taraf için uygulanmıştır.

8.9.9. Quadruped Rock with Core Activation



Şekil II.19: Quadruped Rock with Core Activation

Kaynak: FMS, PRO 360. Erişim: 26 Nisan 2024. <https://www.functionalmovement.com/exercises>

Sporcu dizler kalçanın altında ve eller omzun altında olarak dört ayak pozisyonunda, bir duvar ile kalçası arasında egzersiz topuna temas eder. Omurga pozisyonunu korurken nefes verir ve bir kolunu fleksiyona getirirken topu duvara doğru iter ve 5 saniye bekler. Egzersiz her iki taraf için uygulanmıştır.

8.9.10. Bird Dog



Şekil II.20: Bird Dog

Kaynak: FMS, Bird Dog. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/exercises/916/bird_dog_-_leg_slide_with_lift_and_opposite_arm_lift

Sporcu dizler kalçanın ve eller omzun altına olarak dört ayak pozisyonundadır. Omurganın nötr konumdayken dirsek ekstansiyona getirilir ve kol omuz seviyesine kadar uzatılır. Karşıt taraftaki diz ekstansiyona getirilir ve bacak geriye doğru uzatılarak kalça ekstansiyonu gerçekleştirilir. Kol ve bacak yavaş ve kontrollü şekilde nefes verilerek uzatıldıktan sonra başlangıç pozisyonuna dönülür. Egzersiz her iki taraf için uygulanmıştır.

8.9.11. Single Leg Bridge



Şekil II.21: Single Leg Bridge

Kaynak: FMS, Single Leg Bridge. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/exercises/917/single-leg_bridge

Sporcu ayakları omuz genişliğinde açık, dizler bükülü olarak sırtüstü yere uzanır. Bir kalça fleksiyona alınarak göğse doğru getirilir. Fleksiyondaki kalçanın konumu korunurken karşıt kalçada ekstansiyon yapılır ve vücut ağırlığı yerdeki ayağa verilir. Omurganın nötr hali korunurken nefes verilir ve tepe noktada kısa süre bekledikten sonra başlağıç pozisyonuna dönülür. Egzersiz her iki taraf için uygulanmıştır.

8.9.12. Half Kneeling Kettlebell Halo



Şekil II.22: Half Kneeling Kettlebell Halo

Kaynak: FMS, Half Kneeling Kettlebell Halo. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/exercises/636/half_kneeling_kb_halo

Sporcu bir ayağı önde diz üstünde 90/90 pozisyonu alır. Kulak, omuz, kalça ve dizden aşağı doğru düz bir hatta dik durur. Kettlebell saplarından tutularak ters çevrilir. Kettlebell baş etrafında yavaş ve kontrollü şekilde nefes verilerek döndürülür. Egzersiz her iki taraf için uygulanmıştır.

8.9.13. Open Half Kneeling Ankle Mobility with Kettlebell



Şekil II.23: Open Half Kneeling Ankle Mobility with Kettlebell

Kaynak: FMS, Open Half Kneeling Ankle Mobility with Kettlebell. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/exercises/704/open_half_kneeling_ankle_mobility_with_kb

Sporcu bir ayağı kalçanın altında diğer ayağı diz hizasında 90/90 pozisyonu alır. Kalça açılarak ayak bileği diz ile hizalanarak dik bir açı oluşturulur. Kettlebell saplarından iki elle tutularak diz ayak parmaklarına doğru kontrollü ve yavaşça nefes verilerek götürülür. Kısa bir duraksamadan sonra başlangıç pozisyonuna dönülür. Egzersiz her iki taraf için uygulanmıştır.

8.9.14 Quadruped T-spine Rotation



Şekil II.24: Quadruped T-spine Rotation

Kaynak: FMS, Quadruped T-spine Rotation. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/exercises/30/quadruped_t-spine_rotation

Sporcu kalça ile topuklar temas edecek şekilde dirsekleri ve ön kolu yerde dört ayak pozisyonu alır. Bir elin avuç içi arkayı gösterirken bel üzerine yerleştirilir. Omuz yere yaklaştırıldıktan sonra nefes verilerek yavaş ve kontrollü şekilde yukarıya döndürülür. Egzersiz her iki taraf için uygulanmıştır.

9. VERİLERİN ANALİZİ

Verilerin analizinde SPSS (Statistical Package Program for Social Science) 21.0 ve Microsoft Excel 2021 yazılımlarından yararlanılmıştır. Değişken çiftlerinden en az birinin (örneğin araştırma grubu-kontrol grubu, ön test-son test) normal dağılım göstermediği ve dönüşümlerin mümkün olmadığı durumlarda non-parametrik testler kullanılmalıdır (Büyüköztürk, 2011). Kontrol ve araştırma gruplarına ait ölçüm puanlarının karşılaştırmasında Mann Whitney U testinden yararlanılmıştır. Ön test ve son test puanlarının karşılaştırmasında Wilcoxon işaretli sıralar testinden yararlanılmıştır. Araştırma grubuna yapılan müdahalenin FMS üzerindeki etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla Hedges ve Olkin (1985) tarafından düzenlenen Cohen's d istatistiğinden yararlanılmıştır. Cohen's d istatistiği için etki büyüklüğünün yorumlanmasında aşağıdaki referans değerlerden yararlanılmıştır (Sawilowsky, 2009). Analizlerde güven aralığı %95 (anlamlılık düzeyi 0,05 $p < 0,05$) olarak belirlenmiştir.

Tablo II.1: Cohen's d Referans Değerleri Tablosu

$0,10 < d < 0,20$	: Çok küçük etki
$0,20 < d < 0,50$	: Küçük etki
$0,50 < d < 0,80$	: Orta düzeyde etki
$0,80 < d < 1,20$	: Büyük etki
$1,20 < d < 2$	: Çok büyük etki
$d > 2$	: Muazzam etki

Kaynak: Sawilowsky, 2009.

BÖLÜM III

BULGULAR

1. DEMOGRAFİK BULGULAR

Tablo III.1’de araştırma ve kontrol gruplarının yaş, boy, kilo ve beden kitle indeksi puanlarının karşılaştırılmasına ait Mann Whitney U test sonuçları yer almaktadır.

Tablo III.1: Araştırma ve Kontrol Gruplarının Yaş, Boy, Kilo ve Beden Kitle İndeksi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Grup	n	Min.	Maks.	$\bar{X}$	SS
Yaş	Araştırma	14	16	17	16,50	0,52
	Kontrol	14	15	16	15,50	0,52
Boy	Araştırma	14	170	190	181,29	4,94
	Kontrol	14	163	187	173,86	5,87
Kilo	Araştırma	14	60	78	69,36	6,06
	Kontrol	14	54	68	60,71	4,83
VKİ	Araştırma	14	18,51	23,80	21,10	1,51
	Kontrol	14	17,76	22,83	20,13	1,44

Araştırma grubu yaş ortalaması ($16,50 \pm 0,52$), kontrol grubu yaş ortalaması ($15,50 \pm 0,52$) olarak tespit edilmiştir.

Araştırma grubu boy ortalaması ($181,29 \pm 4,94$), kontrol grubu boy ortalamasını ($173,86 \pm 5,87$) olarak tespit edilmiştir.

Araştırma grubu kilo ortalaması ($69,36 \pm 6,06$), kontrol grubu kilo ortalaması ($60,71 \pm 4,83$) olarak tespit edilmiştir.

Araştırma grubu beden kitle indeksi ortalaması ($21,10 \pm 1,51$), kontrol grubu beden kitle indeksi ortalaması ($20,13 \pm 1,44$) olarak tespit edilmiştir.

2. GRUPLARIN ÖN TEST PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASINA AİT BULGULAR

Tablo III.2’de grupların ön test puanlarının karşılaştırılmasına ait Mann Whitney U test sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo III.2: Grupların Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Grup	n	Min.	Maks.	$\bar{X}$	SS	Z	P
Deep Squat	Araştırma	14	1	2	1,86	0,36	-0,06	0,949
	Kontrol	14	1	3	1,86	0,53		
Hurdle Step	Araştırma	14	1	2	1,93	0,27	-1,67	0,095
	Kontrol	14	1	3	2,21	0,58		
Inline Lunge	Araştırma	14	1	2	1,64	0,5	-2,66	0,008
	Kontrol	14	1	3	2,29	0,61		
Shoulder Mobility	Araştırma	14	1	3	1,79	0,58	-4,64	0,000
	Kontrol	14	3	3	3	0		
Active Straight Leg Raise	Araştırma	14	1	3	1,64	0,63	-3,32	0,001
	Kontrol	14	2	3	2,57	0,51		
Trunk Stability Push-Up	Araştırma	14	1	3	1,93	0,47	-1,98	0,048
	Kontrol	14	1	3	2,36	0,63		
Rotary Stability	Araştırma	14	1	1	1	0	0,00	1,000
	Kontrol	14	1	1	1	0		
Toplam FMS Puanı	Araştırma	14	9	13	11,79	1,31	-4,68	0,000
	Kontrol	14	15	17	15,29	0,61		

Araştırma ve kontrol gruplarının deep squat, hurdle step ve rotary stability ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir.

Araştırma ve kontrol gruplarının ön test inline lunge puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z=2,66$; $p<0,05$). Kontrol grubu ön test inline lunge puanı ($2,21\pm0,58$), araştırma grubu ön test inline lunge puanına ($1,93\pm0,27$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Araştırma ve kontrol gruplarının ön test shoulder mobility puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z=-4,64$; $p<0,05$). Kontrol grubu ön test shoulder mobility puanı ($3,00\pm0,00$), araştırma grubu ön test shoulder mobility puanına ($1,79\pm0,58$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Araştırma ve kontrol gruplarının ön test active straight leg raise puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z=-3,32$; $p<0,05$). Kontrol grubu ön test

active straight leg raise puanı ($2,57 \pm 0,51$), araştırma grubu ön test active straight leg raise puanına ($1,64 \pm 0,63$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Araştırma ve kontrol gruplarının ön test trunk stability push-up puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z=-1,98$; $p<0,05$). Kontrol grubu ön test trunk stability push-up puanı ($2,36 \pm 0,63$), araştırma grubu ön test trunk stability push-up puanına ($1,93 \pm 0,47$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Araştırma ve kontrol gruplarının ön test FMS toplam puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z=-4,68$; $p<0,05$). Kontrol grubu ön test FMS toplam puanı ($15,29 \pm 0,61$), araştırma grubu ön test FMS toplam puanına ($11,79 \pm 1,31$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.

3. ÖN TEST VE SON TEST PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASINA AİT BULGULAR

Tablo III.3'te araştırma grubunun ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo III.3: Araştırma Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Test	N	Min.	Maks.	$\bar{X}$	SS	Z	p	d	EB
Deep Squat	Ön Test	14	1	2	1,86	0,36	-1,73	0,083	0,634	Orta
	Son test	14	2	3	2,07	0,27				
Hurdle Step	Ön Test	14	1	2	1,93	0,27	-1,41	0,157	0,504	Orta
	Son test	14	2	3	2,07	0,27				
Inline Lunge	Ön Test	14	1	2	1,64	0,50	-2,65	0,008	1,082	Büyük
	Son test	14	2	3	2,14	0,36				
Shoulder Mobility	Ön Test	14	1	3	1,79	0,58	-2,65	0,008	0,895	Büyük
	Son test	14	2	3	2,29	0,47				
Active Straight Leg Raise	Ön Test	14	1	3	1,64	0,63	-3,16	0,002	1,183	Büyük
	Son test	14	2	3	2,36	0,50				
Trunk Stability Push-Up	Ön Test	14	1	3	1,93	0,47	-3,32	0,001	1,570	Çok büyük
	Son test	14	2	3	2,71	0,47				
Rotary Stability	Ön Test	14	1	1	1,00	0,00	-2,24	0,025	0,957	Büyük
	Son test	14	1	2	1,36	0,50				
Toplam FMS Puanı	Ön Test	14	9	13	11,79	1,31	-3,34	0,001	1,956	Çok büyük
	Son test	14	13	18	15,00	1,75				

d: Cohen's d istatistiği

EB: Etki büyüklüğü

Araştırma grubunun deep squat ve hurdle step ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Araştırma grubuna yapılan

müdahalenin deep squat ve hurdle step gelişimi üzerindeki etkisinin orta düzey ($0,50 < d < 0,80$) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma grubunun ön test ve son test inline lunge puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z = -2,65$; $p < 0,05$). Araştırma grubunun son test inline lunge puanı ($2,07 \pm 0,27$), ön test inline lunge puanına ($1,93 \pm 0,27$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Araştırma grubuna yapılan müdahalenin inline lunge gelişimi üzerindeki etkisinin büyük etki ($0,80 < d < 1,20$) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma grubunun ön test ve son test shoulder mobility puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z = -2,65$; $p < 0,05$). Araştırma grubunun son test shoulder mobility puanı ($2,29 \pm 0,47$), ön test shoulder mobility puanına ($1,79 \pm 0,58$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Araştırma grubuna yapılan müdahalenin shoulder mobility gelişimi üzerindeki etkisinin büyük etki ($0,80 < d < 1,20$) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma grubunun ön test ve son test active straight leg raise puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z = -3,16$; $p < 0,05$). Araştırma grubunun son test active straight leg raise puanı ($2,36 \pm 0,50$), ön test active straight leg raise puanına ($1,64 \pm 0,63$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Araştırma grubuna yapılan müdahalenin active straight leg raise gelişimi üzerindeki etkisinin büyük etki ($0,80 < d < 1,20$) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma grubunun ön test ve son test trunk stability push-up puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z = -3,32$; $p < 0,05$). Araştırma grubunun son test trunk stability push-up puanı ($2,71 \pm 0,47$), ön test trunk stability push-up puanına ($1,93 \pm 0,47$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Araştırma grubuna yapılan müdahalenin trunk stability push-up gelişimi üzerindeki etkisinin çok büyük etki ($1,20 < d < 2,00$) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma grubunun ön test ve son test rotary stability puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z = -2,24$; $p < 0,05$). Araştırma grubunun son test rotary stability puanı ($1,36 \pm 0,50$), ön test rotary stability puanına ($1,00 \pm 0,00$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Araştırma grubuna yapılan müdahalenin rotary stability

gelişimi üzerindeki etkisinin büyük etki ($0,80 < d < 1,20$) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma grubunun ön test ve son test FMS toplam puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($Z = -3,34$; $p < 0,05$). Araştırma grubunun son test FMS toplam puanı ($15,00 \pm 1,75$), ön test FMS toplam puanına ($11,79 \pm 1,31$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Araştırma grubuna yapılan müdahalenin FMS gelişimi üzerindeki etkisinin çok büyük etki ($1,20 < d < 2,00$) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo III.4'te kontrol grubunun ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo III.4: Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Test	n	Min.	Maks.	$\bar{X}$	SS	Z	P
Deep Squat	Ön Test	14	1	3	1,86	0,53	-1,00	0,317
	Son test	14	1	3	1,93	0,47		
Hurdle Step	Ön Test	14	1	3	2,21	0,58	-1,00	0,317
	Son test	14	1	3	2,29	0,61		
Inline Lunge	Ön Test	14	1	3	2,29	0,61	-1,00	0,317
	Son test	14	1	3	2,36	0,63		
Shoulder Mobility	Ön Test	14	3	3	3,00	0,00	0,00	1,000
	Son test	14	3	3	3,00	0,00		
Active Straight Leg Raise	Ön Test	14	2	3	2,57	0,51	-1,00	0,317
	Son test	14	2	3	2,64	0,50		
Trunk Stability Push-Up	Ön Test	14	1	3	2,36	0,63	-1,00	0,317
	Son test	14	1	3	2,43	0,65		
Rotary Stability	Ön Test	14	1	1	1,00	0,00	0,00	1,000
	Son test	14	1	1	1,00	0,00		
Toplam FMS Puanı	Ön Test	14	15	17	15,29	0,61	-1,89	0,059
	Son test	14	15	17	15,64	0,84		

Kontrol grubunun ön test ve son test FMS toplam ve alt boyut puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı ($p > 0,05$) tespit edilmiştir.

BÖLÜM IV

TARTIŞMA

Bu çalışmada düzeltici egzersizlerin FMS (Fonksiyonel Hareket Taraması) puanları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Toplam FMS puanı 14 ve altında olan araştırma grubunun FMS ön-test puan ortalamasının 11,79 olduğu, FMS toplam puanları 15 ve üzeri olan kontrol grubunun FMS ön-test puan ortalamasının da 15,29 olduğu belirlenmiştir. FMS alt testlerinin herhangi birinde 2 puanın altında ve toplam FMS puanı 14 ve altında olan araştırma grubuna rutin antrenmanlarına ilave olarak, disfonksiyonel ve asimetri olan hareket paternlerine yönelik FMS Pro 360 uygulaması kullanılarak oluşturulan düzeltici egzersiz programı haftada 3 gün 8 hafta boyunca progresif olarak takım antrenörleri gözetiminde uygulanmıştır. Rutin antrenmanlarına devam eden kontrol grubunda 8 hafta sonrasında yapılan FMS son-testi ve alt testlerinde değişiklik olmazken, araştırma grubunda toplam FMS puanları artmıştır. Ayrıca FMS alt testlerinde inline lunge, shoulder mobility, active straight leg raise, trunk stability push-up, rotary stability puanlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Araştırma grubunun son test FMS toplam puanı ($15,00 \pm 1,75$), ön test FMS toplam puanına ($11,79 \pm 1,31$) göre anlamlı seviyede daha yüksektir. Araştırma grubuna yapılan müdahalenin FMS gelişimi üzerindeki etkisinin çok büyük etki ($1,20 < d < 2,00$) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Fonksiyonel hareket kalıplarının kalitesini değerlendirmek, proprioepsiyon, mobilite, stabilite sınırlılıklarını ve asimetrileri tespit etmek amacıyla oluşturulan FMS tarama yönteminde elde edilen puanlar ile spor yaralanmaları arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Bonazza ve diğ., 2017; Chorba ve diğ., 2010; Kiesel ve diğ., 2007; Kiesel ve diğ., 2014; O'Connor ve diğ., 2011; McCall ve diğ., 2014; Mokha ve diğ., 2016; Smith ve Hanlon., 2017).

FMS toplam puanı, sporcu yaralanmalarında bir tahmin aracı olarak kullanılmış ve çeşitli çalışmalar bunun yaralanmalarla ilişkisini araştırmıştır (Bonazza ve diğ., 2017; Mokha ve diğ., 2016; Smith ve Hanlon, 2017). Bazı çalışmalar düşük FMS toplam puanının artan yaralanma riski ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Chorba ve diğ., 2010;

Kiesel ve diğ., 2007). Kiesel ve diğ. (2007), FMS toplam puanı ≤ 14 puan olan profesyonel Amerikan futbolcularının sezon boyunca yaralanma ihtimalinin 11 kat daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Chorba ve diğerlerinin (2010) NCAA Division 2 kategorisinde futbol, voleybol ve basketbol branşlarında oynayan 38 üniversiteli kadın sporcu üzerinde yaptığı çalışmada FMS toplam puanı ≤ 14 puan olan sporcuların %69'u sezon boyunca yaralanma yaşamış ve alt ekstremitte yaralanma riskinin 4 kat arttığı bildirilmiştir. Kiesel ve diğ. (2011), asimetriye sahip sporcuların yaralanma risk faktörü 14'ün üzerinde olsa bile yaralanma ihtimalinin 3 kat daha fazla olduğunu belirtmiştir.

FMS puanlarının artırılıp artırılmayacağını belirlemek için Kiesel ve diğ. (2011), düzeltici egzersizlerden oluşan bir müdahale programının katılımcıların sonuçlarını yaralanma risk faktörü olan 14'ün üzerine çıkarıp çıkarmadığını ve herhangi bir asimetriyi düzelterip düzeltmediğini belirlemek için bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bulgular, müdahalenin yaralanma risk faktörü 14'ün üzerinde olan oyuncu sayısını artırdığını ve aynı zamanda asimetri olmayan oyuncuların yüzdesini de önemli ölçüde artırdığını doğrulamıştır. Ancak çalışmaya bir kontrol grubu dahil edilmemesi egzersiz programının etkililiğinin sorgulanmasına yol açmaktadır (Kiesel ve diğ., 2011).

Peate ve diğerlerinin (2007) 433 itfaiyeci ile yaptığı geniş çaplı bir çalışmada FMS değerlendirmesinin ardından fonksiyonel hareketi geliştirmek için tasarlanan sekiz haftalık bir egzersiz programının sonuçları geçmişteki yaralanma oranlarıyla karşılaştırılmış ve bu egzersiz programının yaralanma nedeniyle kaybedilen zamanı %62 oranında azalttığı gösterilmiştir (Peate ve diğ., 2007).

Goss ve diğerlerinin (2009) askerler ile yaptığı bir çalışmada FMS ön-test toplam puan ortalamasının 15,1 puan olduğu görülmüş ve 6 haftalık egzersiz uygulamasından sonra FMS son-test toplam puan ortalaması 2,5 puan artmıştır (Goss ve diğ., 2009).

Cowen (2010) çalışmasında 108 itfaiyeci üzerinde 6 haftalık yoga temelli egzersiz programının FMS puanlarına etkisini incelemiş ve egzersiz programının FMS puanlarını +3,2 puan artırdığı görülmüştür. Çalışmanın sonucu, müdahalenin FMS skorlarını 14'ün üzerine çıkardığını ve yaralanma faktörünü önemli ölçüde

iyileştirdiğini ortaya çıkarmıştır ancak çalışmada kontrol grubu kullanılmamıştır (Cowen, 2010).

Frost ve diğ. tarafından yapılan bir çalışmada 60 profesyonel erkek itfaiyeci, iki farklı araştırma ile bir kontrol grubundan oluşan üç gruba ayrılmış ve 12 haftalık düzeltici egzersiz programına katılmıştır. FMS puanlarında üç grup arasında bir değişiklik görülmemiştir (Frost ve diğ., 2012).

Letafatkar ve diğerlerinin 2014'te 18-25 yaş arasında 50 erkek ve 50 kadın üniversite sporcusu ile yaptığı bir çalışmada FMS toplam puanı 17'nin altındaki sporcuların normal sezonda alt ekstremitte yaralanma ihtimalinin 4,7 kat artabildiği belirtilmiştir (Letafatkar ve diğ., 2014).

Bodden ve arkadaşlarının 2015'te yaptığı bir çalışmada 24 yarı-profesyonel karma dövüş sanatları sporcusu araştırma ve kontrol grubuna ayrılmıştır. 8 hafta ve haftada 4 kez belirlenen düzeltici egzersiz programına katılmışlardır. Ön-test ve son-teste ilave olarak çalışmanın ortasında "orta-müdahale test"inin uygulanması, sonuçların araştırma ve kontrol gruplarıyla karşılaştırılması açısından yapılan ilk çalışmadır. Araştırma ve kontrol grupları arasında 8 haftalık çalışma sonucunda toplam FMS test puanlarında önemli değişiklikler görülmüş ancak 2. periyot olan 4-8 haftalık dönemde FMS puanlarında ilave bir gelişme gözlenmemiştir (Bodden ve diğ., 2015).

Yüzme, dalış, rugby ve futbol branşlarından oluşan 88 erkek ve 80 kadın üniversite sporcusunun sezon boyunca takip edildiği bir çalışmada FMS toplam puanları 14 ve altında olan sporcuların 15 kat yaralanma riski taşıdığı belirtilmiştir (Garrison ve diğ., 2015).

Stanek ve diğerlerinin 2017'de yaptığı bir çalışmada göreve aktif devam eden 60 erkek itfaiyeciye 8 haftalık düzeltici egzersiz programı uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan egzersizler, FMS Pro 360 uygulamasının yapay zekâ desteğiyle kişiye özel belirlediği egzersizlerdir ve katılımcılardan bu egzersizleri haftanın 3 günü 4 haftalık bir dönem boyunca uygulamaları istenmiştir. 4 haftanın sonunda düzeltici egzersizlerin progresyonundan oluşan bir program daha uygulanmıştır. Katılımcıların toplam puanı

yaklaşık olarak 1,5 puan artmıştır. Bu çalışma, FMS Pro 360 düzeltici egzersiz programının etkililiğini gözlemlemede yapılan ilk çalışmadır (Stanek ve diğ., 2017).

Dinç ve diğerlerinin 2017’de yaptığı bir çalışmada 14-19 yaş arasında Süper Lig Futbol Kulüp Akademisinde oynayan 67 genç erkek futbolcuya 24 kişi araştırma ve 43 kişi kontrol grubunda olmak üzere 12 haftalık düzeltici egzersiz programı uygulanmıştır. Araştırma grubuna uygulanan egzersizler haftada 2 kez 1 saatlik seanslar şeklinde planlanmış; 4 hafta mobilite, 4 hafta stabilite ve 4 hafta entegrasyon egzersiz rutini oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda araştırma grubunda toplam FMS puanlarının derin çömelme, yüksek adımlama, tek-çizgide hamle ve gövde stabilitesi değerlerinde istatistiki olarak anlamlı fark bulunmuştur. Kontrol grubunda ise toplam FMS puanlarının derin çömelme ve gövde stabilitesi değerlerinde istatistiki olarak artış tespit edilmiştir (Dinç ve diğ., 2017).

Campa ve diğerlerinin 2019’da yaptığı bir çalışmaya 65 genç elit erkek futbolcu 4 ayrı takımdan katılmıştır. 20 hafta ile literatürdeki en uzun süreli düzeltici egzersiz programı uygulanan çalışmada 2 takım araştırma grubunda yer almak üzere rastgele şekilde seçilmiş ve oyuncular araştırma ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Çalışma sonucunda araştırma grubundaki futbolcuların FMS toplam puanları ve alt ekstremiteye özel test puanları artmıştır (Campa ve diğ., 2019).

Suzuki ve diğerlerinin 2018’de yaptığı bir çalışmada lise beyzbol oyuncularından oluşan 71 kişi, 37 katılımcı araştırma grubunda ve 34 katılımcı kontrol grubunda olmak üzere katılmıştır. Araştırma grubuna düzeltici egzersizler haftada 4 kez 8 hafta boyunca uygulanmış ve sonuç olarak derin çömelme, engel adımlama, tek-çizgide hamle, aktif düz bacak kaldırma, rotasyon stabilitesi ve toplam FMS puanları kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde artmıştır (Suzuki ve diğ., 2018).

Riela ve Bertollo (2019) İtalya 2. Futbol Liginde aynı takımda mücadele eden yaşları 18-28 arasında değişen toplam 30 erkek futbolcu ile çalışma yapmıştır ve on beşer kişilik araştırma ve kontrol grubuna fonksiyonel hareket modellerini ve toplam FMS puanlarını arttırmaya yönelik 8 haftalık düzeltici egzersiz programı uygulamıştır. Araştırma grubu, teknik ve taktik antrenmanlarından önce haftada 3 kez 30 dakikalık egzersiz programını takip etmiş ve FMS toplam puanlarının yaklaşık 2 puan artmıştır.

Önceki çalışmalarda ise 2,5 ile 3 puanın üzerinde iyileşmeler görüldüğü belirtilmiştir (Riela ve Bertollo, 2019).

Basar ve diğ. (2019) tarafından 44 yedek subay eğitim birliği öğrencisi ile yapılan ve 3 gün 4 haftalık düzeltici egzersiz programının uygulandığı çalışmada araştırma grubunun FMS toplam puanları önemli ölçüde artmıştır.

Aktuğ ve diğerlerinin 2019'da yaptığı bir çalışmada 13 elit kadın voleybolcuya haftada 3 kez toplamda 12 haftalık düzeltici egzersiz programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda FMS toplam puanları (+%19.6) ve omuz mobilitesinde (+%87) anlamlı gelişme tespit edilmiştir. Voleybolcuların ön-testindeki toplam FMS puanları ortalaması 12,92 iken 12 haftalık düzeltici egzersiz programı sonunda yapılan son-testte bu skor 15,46 olarak saptanmıştır (Aktuğ ve diğ., 2019).

Üniversiteli 18-25 yaş arasındaki futbol, basketbol ve softbol branşlarında oynayan 41 kadın sporcu ile yapılan bir çalışmada basketbol ve softbol sporcularına haftada 4, futbolculara ise haftada 3 kez düzeltici egzersiz programı uygulanmıştır. Sezon öncesi ve sezon bitiminde yapılan FMS toplam test puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur (Tejani ve diğ., 2019).

18-22 yaş arasındaki 100 üniversiteli sporcu (basketbol, futsal, voleybol, dövüş sanatları) ile yapılan bir diğer çalışmada katılımcılara 3 gün 8 haftalık özel egzersiz programı uygulanmıştır. Araştırma grubunun FMS toplam puanı; alt testlerden deep squat, in-line lunge ve rotary stability puanlarının anlamlı artış göstermesiyle artmıştır (Bagherian ve diğ., 2019).

Usluer ve diğerlerinin 2021'de 12-15 yaş arasındaki basketbol oynayan 65 çocuk ile yaptığı çalışmada katılımcılar; kontrol, sadece basketbol oynayan ve basketbol antrenman rutinine ilave olarak düzeltici egzersizlerin uygulandığı araştırma grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. 3 gün 8 hafta boyunca uygulanan düzeltici egzersizler sonucunda araştırma grubundaki katılımcıların FMS toplam puanı ve alt testlerinde anlamlı fark bulunmuştur (Usluer ve diğ., 2021).

Literatürde düzeltici egzersizlerin FMS toplam puanı ve alt testlerine etkisinin incelendiği çalışmalarda futbol, voleybol, basketbol, beyzbol, softbol, golf, futsal,

dövüş sanatları, yüzme, dalış, ragbi gibi çeşitli spor branşlarının yanında kas-iskelet yaralanma riski yüksek olan mesleklere mensup itfaiyeci, askeri personel de mevcuttur. Düzeltici egzersizler 2-3-4 gün ve toplam 4-6-8-12-20 hafta gibi farklı periyotlarda uygulanmıştır.

Bu çalışmanın güçlü yanları; araştırma ve kontrol grubunun yaşının (15-17), antrenman hacminin ve geçmişinin, mücadele edilen ligin birbirine yakın olmasıdır. Kontrol grubu 15-16 yaş grubundaki 14 kişiden, araştırma grubu ise 15-16-17 yaş grubundaki 14 kişiden oluşmuştur. FMS ön-test ve son-testleri resmi FMS sertifikalı antrenör tarafından yapılmış, düzeltici egzersiz programının takibi FMS ve düzeltici egzersizler hakkında tecrübeli futbol antrenörleri gözetiminde 8 hafta boyunca progresif olarak uygulanmıştır. Araştırma grubuna uygulanan 8 haftalık progresif master antrenman programı sonrasında genç futbolculara yapılan FMS son-testinde toplam FMS puanı ortalama 11,79'dan 15'e yükselmiştir. Ayrıca in-line lunge, shoulder mobility, active straight leg raise, trunk stability push-up ve rotary stability testlerinde anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Literatürde 18 yaş altı genç erkek futbolcular ile yapılan kontrol grubunun da olduğu Campa ve diğerlerinin 2019'da yaptığı çalışma dışında bir çalışma bulunamamıştır. Futbolcularla yapılan çalışmalarda genellikle alt ekstremitede görülen disfonksiyon ve asimetrilere yönelik egzersiz programı tasarlanmış ve genellikle hareket paternlerinde iyileşmeler görülmüştür. Diğer çalışmalardan farklı olarak Deep squat ve Hurdle step testlerinde anlamlı bir fark ve gelişme olmamıştır. Campa ve diğerlerinin yaptığı çalışmanın aksine Shoulder mobility ve Active straight leg raise testlerinde anlamlı fark ve puanlarda iyileşme görülmüştür. Araştırma grubuna uygulanan 8 haftalık progresif düzeltici egzersiz programı sonucunda sporcuların toplam FMS puanları yaralanma alt sınırı olarak kabul edilen 14'ün üzerine çıkmıştır. Araştırma grubuna yapılan müdahalenin FMS gelişimi üzerindeki etkisinin çok büyük etki ($1,20 < d < 2,00$) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğünün tartışılması için daha fazla sayıda genç futbolcunun çalışmaya katılmasının ve egzersiz uygulanan toplam sürenin artırılmasının daha doğru bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir. FMS testini ve egzersiz programını uygulayan antrenörler farklı olduğu için bu durum biasa neden olmamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS) sedanter ve sporcularda aktivite öncesi temel hareket modellerindeki hareketlilik ve denge sınırlılıkları ile asimetrisi tespit etmek için kullanılmaktadır. Potansiyel yaralanma risklerini ortaya çıkarmaya yardım etmesi bu test bataryasının spor hekimleri, kuvvet kondisyon koçları, antrenörler ve fizyoterapistler tarafından tercih edilmesini yaygınlaştırmaktadır.

Spor yaralanmaları, özellikle genç ve profesyonel spor branşlarında kulüplere ekonomik olarak yansıdığı gibi sporcu ve ailesi için de olumsuz bir durumdur. Spor yaralanmaları, sporcuların psikolojilerini etkileyerek sporu dahi tamamen bırakmalarına neden olabilmektedir. Disfonksiyonel ve asimetri olan hareket paternlerine yük ve kuvvet yüklemek; potansiyel yaralanmalara davetiye çıkarabilmektedir. FMS'nin ana prensiplerinden önce “koru” sonra “düzelt” ve en sonunda “geliştir” takip edilerek düzeltici egzersiz yöntemiyle sporcuların fonksiyonel hareket modellerini geliştirmenin mümkün olduğu dolayısıyla sporcuların potansiyel yaralanmalardan korunabildiği literatürde yapılan birçok çalışmayla görülmektedir.

Bu çalışmada yapılan son-testlemede toplam FMS puanları artmış; tek çizgide hamle, omuz hareketliliği, aktif düz bacak kaldırma, gövde stabilite şınavı ve rotasyon stabilitesi alt testlerinde ise anlamlı fark bulunmuştur. Diğer çalışmalardan farklı olarak derin çömelme ve yüksek adımlama alt testlerinde anlamlı fark görülmemiştir. Futbol branşının ihtiyaç, koşul ve talepleri doğrultusunda hazırlanan ve sezon öncesi ve sezon içinde futbolcuların yaralanma ihtimallerini minimize etmek önem arz etmektedir. Disfonksiyonel hareket kalıplarını ve asimetrisi tespit ederek düzeltici egzersizler yardımıyla futbolcuların optimal hareket kalıplarını öğrenmesi ve bunun üzerine kuvvet yüklenmesi, sakatlık riskinin azalmasına ve sahada performans artışına etki edebilmektedir. Dünyanın en önemli futbol kulüplerinde sezon öncesi, sezon içi ve sonrasında futbolculara FMS testinin ve düzeltici egzersizlerin uygulanması bu konuya verilen önemi ortaya koymaktadır.

Çalışmanın sonuçlarına göre 8 haftalık progresif düzeltici egzersizler, 18 yaş altı erkek futbolcularda FMS puanlarını artırmada etkili bulunmuştur ancak kesin sonuçlar için daha fazla sayıda katılımcı ile daha uzun süre takip edilen araştırmalara ihtiyaç vardır.



KAYNAKÇA

Agel, J., Arendt, E. A. ve Bershadsky, B. (2005). Anterior Cruciate Ligament Injury in National Collegiate Athletic Association Basketball and Soccer: A 13-Year Review. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(4), 524–530. DOI: 10.1177/0363546504269937

Agostini, R. (1994). *Medical and Orthopedic Issues of Active and Athletic Women*. Philadelphia: Hanley & Belfus Inc.

Akgün, N. (1994). *Egzersiz Fizyolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Aktug, Z. B., Aka, H. ve Akarcesme, C. (2019). The Effects of Corrective Exercises on Functional Movement Screen Tests of Elite Female Volleyball Players. *Turk J Sports Med*. 54(4), 233-241.

Altavilla, G. ve Gaetano, R. (2018). Physiological Effects of Warm-Up and Problems Related to Team Sports. *Sport Science*, 11, 83-88.

American Academy of Family Physicians (2005). *Physician and Sportsmedicine: The Preparticipation Physical Evaluation* (3. Baskı). New York: McGraw-Hill.

Andersen, T. R., Drevsfeldt, A., Möller, S. ve Møller, M. (2023). Injuries in Male Youth Football: A One Season Prospective Cohort Study of 223 Danish Elite Players. *Front Sports Act Living*, 18(5), 1250223.

Anstee, L., Docherty, C., Gansneder, B. ve Shultz, S. (2003). Intertester and Intratester Reliability of the Functional Movement. *National Athletic Training Association National Convention*. St. Louis, MO.

Armstrong, R. ve Greig, M. (2018). The Functional Movement Screen and modified Star Excursion Balance Test as Predictors of T-Test Agility Performance in University Rugby Union and Netball Players. *Physical Therapy in Sport*, 31, 15–21.

Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L. ve Bahr, R. (2004). Risk Factors for Injuries in Football. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(1), 5–16. DOI: 10.1177/0363546503258912

Atalay, E. S., Tarakci, D. ve Algun, C. (2018). Are the Functional Movement Analysis Scores of Handball Players Related to Athletic Parameters? *J Exerc Rehabil*, 14, 954-959.

Babacan, D. (1985). *Futbol ve Hakem*. Ankara: TFF.

Bacon, C. S. ve Mauger, A. R. (2017). Prediction of Overuse Injuries in Professional U18-U21 Footballers Using Metrics of Training Distance and Intensity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(11), 3067–3076. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001744

Bagherian, S., Ghasempoor, K., Rahnama, N. ve Wikstrom, E. A. (2019). The Effect of Core Stability Training on Functional Movement Patterns in College Athletes. *J Sport Rehabil*, 28(5), 444-449.

Bahr, R. ve Krosshaug, T. (2005). Understanding Injury Mechanisms: A Key Component of Preventing Injuries in Sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 324–329. DOI: 10.1136/bjsm.2005.018341

Bangsbo, J. ve Michalsik, L. (2002). Assessment and Physiological Capacity of Elite Soccer Players. W. Spinks, T. Reilly ve A. Murphy (Editörler). *Science and Football IV*. ss. 53-62. London, United Kingdom: Routledge.

Barengo, N. C., Meneses-Echávez, J. F., Ramírez-Vélez, R., Cohen, D. D., Tovar, G. ve Bautista, J. E. (2014). The Impact of the FIFA 11+ Training Program on Injury Prevention in Football Players: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(11), 11986–12000. DOI: 10.3390/ijerph111111986

Barnett, L. M., Stodden, D., Cohen, K. E., Smith, J. J., Lubans, D., Lenoir, M., Iivonen, S., Miller, A. D., Laukkanen, A., ... Dudley, D. (2016). Fundamental Movement Skills: An Important Focus. *J. Teach. Phys. Educ.* 35, 219–225.

Barnett, L. M., Webster, E. K., Hulteen, R. M., De Meester, A., Valentini, N. C., Lenoir, M., Pesce, C., Getchell, N., Lopes, V. P., ... Rodrigues, L. P. (2021). Through the Looking Glass: A Systematic Review of Longitudinal Evidence, Providing New Insight for Motor Competence and Health. *Sports Med.* 1–46.

Basar, M. J., Stanek, J. M., Dodd, D. D. ve Begalle, R. L. (2019). The Influence of Corrective Exercises on Functional Movement Screen and Physical Fitness Performance in Army ROTC Cadets. *J Sport Rehabil.* 28(4), 360-367.

Batt, M. E., Jaques, R. ve Stone, M. (2004). Preparticipation Examination (Screening): Practical Issues as Determined By Sport. A United Kingdom Perspective. *Clin J Sport Med.* 14(3), 178-182.

Bianco, A., Spedicato, M., Petrucci, M., Messina, G., Thomas, E., Nese Sahin, F., ... Palma, A. (2016). A Prospective Analysis of the Injury Incidence of Young Male Professional Football Players on Artificial Turf. *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(1), e28425. DOI: 10.5812/asjsm.28425

Bizzini, M. (2013). Physiological and Performance Responses to the “FIFA 11 + ” (Part 1): Is it an Appropriate Warm-Up? *J Sports Sci.* 31(13), 1481–1490.

Bodden, J. G., Needham, R. A. ve Chockalingam, N. (2015). 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.

Bonazza, N. A., Smuin, D., Onks, C. A., Silvis, M. L. ve Dhawan, A. (2017). Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Sports Med*, 45, 725-732.

Boyle, M. (2004). *Functional Training for Sports*. Human Kinetics.

Brink, M. S., Visscher, C., Arends, S., Zwerver, J., Post, W. J. ve Lemmink, K. A. (2010). Monitoring Stress and Recovery: New Insights for the Prevention of Injuries and Illnesses in Elite Youth Soccer Players. *British Journal of Sports Medicine*, 44(11), 809–815. DOI: 10.1136/bjsm.2009.069476

Buğdaycı, S. (2000). *Profesyonel Futbolcularla Amatör Futbolcuların Fiziksel Parametrelerinin Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (14. Baskı). Ankara: PEGEM Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2017). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. *Pegem Atıf İndeksi*, 2017, 1-360.

Caine, D., Maffulli, N. ve Caine, C. (2008). Epidemiology of Injury in Child and Adolescent Sports: Injury Rates, Risk Factors, and Prevention. *Clinics in Sports Medicine*, 27(1), 19–vii. DOI: 10.1016/j.csm.2007.10.008

Campa, F., Spiga, F. ve Toselli, S. (2019). The Effect of a 20-Week Corrective Exercise Program on Functional Movement Patterns in Youth Elite Male Soccer Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(7), 746-751.

Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chamari, K., Carlomagno, D. ve Rampinini, E. (2006). Aerobic Fitness and Yo-Yo Continuous and Intermittent Tests Performances in Soccer Players: A Correlation Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 320–325. DOI: 10.1519/R-18065.1

Chapman, R. F., Laymon, A. S. ve Arnold, T. (2014). Functional Movement Scores and Longitudinal Performance Outcomes in Elite Track and Field Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(2), 203–211. DOI: 10.1123/ijsp.2012-0329

Chimera, N. J., Smith, C. A. ve Warren, M. (2015). Injury History, Sex, and Performance on the Functional Movement Screen and Y Balance Test. *Journal of Athletic Training*, 50(5), 475–485.

- Chmura, P., Konefał, M., Chmura, J., Kowalczyk, E., Zajac, T., Rokita, A. ve Andrzejewski, M. (2018). Match Outcome and Running Performance in Different Intensity Ranges Among Elite Soccer Players. *Biol Sport*, 35(2), 197.
- Chorba, R. S., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A. ve Landis, J. A. (2010). Use of A Functional Movement Screening Tool to Determine Injury Risk in Female Collegiate Athletes. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 5(2), 47-54.
- Clark, M. ve Lucett, S. (2010). *NASM Essentials of Corrective Exercise Training*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Cliff, D. P. Okely, A. D. Morgan, P. J., Jones, R. A., Steele, J. R. ve Baur, L. A. (2012). Proficiency Deficiency: Mastery of Fundamental Movement Skills and Skill Components in Overweight and Obese Children. *Obesity*, 20, 1024–1033.
- Cook, G. (2001). Baseline Sports-Fitness Testing. B. Foran (Editör). *High Performance Sports Conditioning*. ss. 19–47. Champaign, IL: Human Kinetics Inc.
- Cook, G. (2003). *Athletic Body in Balance*. Champaign, IL, USA: Human Kinetics.
- Cook, G., Burton, L. ve Fields, K. (2007). The Functional Movement Screen and Exercise Progressions Manual.
- Cook, G., Burton, L. ve Hoogenboom, B. (2006a). Functional Movement Screening: The use of Fundamental Movements as an Assessment of Function-Part 1. *North American Journal Sports of Physical Therapy*, 1(2), 62-72.
- Cook, G., Burton, L. ve Hoogenboom, B. (2006b). Pre-Participation Screening: The use of Fundamental Movements as an Assessment of Function - Part 2. *N Am J Sports Phys Ther*. 1(3), 132-139.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J. ve Voight, M. (2014). Functional Movement Screening: The use of Fundamental Movements as an Assessment of Function - Part 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396–409.
- Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G. ve Bryant, M. F. (2010a). *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies* (1. Baskı). Aptos: On Target Publications.
- Cook, G., Hoogenboom, B., Burton, L., Plisky, P. ve Rose, G. (2010b). *Movement: Functional Movement Systems*. Chichester, UK: Lotus Publishing.
- Cowen, V. S. (2010). Functional Fitness Improvements After A Worksite-Based Yoga Initiative. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 14, 50–54. DOI: 10.1016/j.jbmt.2009.02.006
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnema, N. ve Yusof, A. (2012). The Effects of Injury Preventive Warm-Up Programs on Knee Strength Ratio in Young Male Professional Soccer Players. *PloS One*, 7(12), e50979. DOI: 10.1371/journal.pone.0050979

David, G. (2008). *The Ball is Round: A Global History of Soccer*. New York: Riverhead Books.

Deehan, D. J., Bell, K. ve McCaskie, A. W. (2007). Adolescent Musculoskeletal Injuries in A Football Academy. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 89(1), 5–8. DOI: 10.1302/0301-620X.89B1.18427

Demopoulos, P. (2016). *Optimising the use of GPS Technology to Quantify Biomechanical Load in Elite Level Soccer*. Yayınlanmamış doktora tezi. Edge Hill University.

Dinc, E., Kilinc, B. E., Bulat, M., Erten, Y. T. ve Bayraktar, B. (2017). Effects of Special Exercise Programs on Functional Movement Screen Scores and Injury Prevention in Preprofessional Young Football Players. *J Exerc Rehabil*, 13(5), 535-540.

Dos Santos Andrade, M., Mascarin, N. C., Foster, R., de Jármy di Bella, Z. I., Vancini, R. L. ve Barbosa de Lira, C. A. (2017). Is Muscular Strength Balance Influenced By Menstrual Cycle in Female Soccer Players? *J Sports Med Phys Fitness*, 57(6), 859-864.

Dos Santos Bunn, P., Rodrigues, A. I. ve da Silva, E. B. (2019). The Association between the Functional Movement Screen Outcome and the Incidence of Musculoskeletal Injuries: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Phys. Ther. Sport*, 35, 146–158.

Drawer, S. ve Fuller, C. W. (2002). Evaluating the Level of Injury in English Professional Football Using A Risk Based Assessment Process. *British Journal of Sports Medicine*, 36(6), 446–451. DOI: 10.1136/bjism.36.6.446

Duke, S. R., Martin, S. E. ve Gaul, C. A. (2017). Preseason Functional Movement Screen™ Predicts Risk of Time-loss Injury in Experienced Male Rugby Union Athletes. *J Strength Cond Res*. 31(10), 2740-2747.

Duncan, M. J. ve Stanley, M. (2012). Functional Movement is Negatively Associated With Weight Status and Positively Associated With Physical Activity in British Primary School Children. *Journal of Obesity*, 697563. DOI: 10.1155/2012/697563

Duncan, M. J., Lawson, C., Walker, L. J., Stodden, D. ve Eyre, E. L. J. (2017). The Utility of the Supine-to-Stand Test as a Measure of Functional Motor Competence in Children Aged 5-9 Years. *Sports (Basel, Switzerland)*, 5(3), 67. DOI: 10.3390/sports5030067

Duncan, M. J., Stanley, M. ve Wright, S. L. (2013). The Association between Functional Movement and Overweight and Obesity in British Primary School Children. *Sports Med. Arthrosc. Rehabil. Ther. Technol.* 5, 11.

Dvorak, J., Junge, A., Chomiak, J., Graf-Baumann, T., Peterson, L., Rösch, D. ve Hodgson, R. (2000). Risk Factor Analysis for Injuries in Football Players. Possibilities

for a Prevention Program. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5 Suppl), 69–74. DOI: 10.1177/28.suppl_5.s.69

Dvorak, J., Junge, A., Graf-Baumann, T. ve Peterson, L. (2004). Football is the Most Popular Sport Worldwide. *Am J Sports Med.* 32(1 Suppl), 3–4.

Eirale, C., Farooq, A., Smiley, F. A., Tol, J. L. ve Chalabi, H. (2013). Epidemiology of Football Injuries in Asia: A Prospective Study in Qatar. *J Sci Med Sport*, 16(2), 113–117.

Eirale, C., Hamilton, B., Bisciotti, G., Grantham, J. ve Chalabi, H. (2012). Injury Epidemiology in A National Football Team of the Middle East. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 22(3), 323–329. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2010.01227.x

Ekstrand, J., Dvorak, J. M. ve Hooghe, D. (2013). Sport Medicine Research Needs Funding: The International Football Federations are Leading the Way. *Br J Sports Med*, 47, 726–728.

Ekstrand, J., Häggglund, M. ve Waldén, M. (2011a). Injury Incidence and Injury Patterns in Professional Football: The UEFA Injury Study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(7), 553–558. DOI: 10.1136/bjsm.2009.060582

Ekstrand, J., Häggglund, M. ve Waldén, M. (2011b). Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *The American Journal of Sports Medicine*, 39(6), 1226–1232. DOI: 10.1177/0363546510395879

Emery, C. A. ve Meeuwisse, W. H. (2010). The Effectiveness of A Neuromuscular Prevention Strategy to Reduce Injuries in Youth Soccer: A Cluster-Randomised Controlled Trial. *British Journal of Sports Medicine*, 44(8), 555-562.

Emery, C. A. ve Pasanen, K. (2019). Current Trends in Sport Injury Prevention. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology*, 33(1), 3–15. DOI: 10.1016/j.berh.2019.02.009

Ergün, M., Denerel, H. N., Binnet, M. S. ve Ertat, K. A. (2013). Injuries in Elite Youth Football Players: A Prospective Three-Year Study. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 47(5), 339–346. DOI: 10.3944/aott.2013.3177

Faude, O., Rößler, R. ve Junge, A. (2013). Football Injuries in Children and Adolescent Players: Are There Clues for Prevention? *Sports Med*, 43, 819–837.

Fişek, K. (1985). *100 Soruda Türkiye Spor Tarihi* (1. Baskı). İstanbul: Gerçek Yayınevi.

FMS, Assisted Leg Lowering to Bolster. Erişim: 26 Nisan 2024 https://www.functionalmovement.com/Exercises/22/assisted_leg_lowering_tobolster

FMS, T-spine Rotation with Rib Grab. Erişim: 26 Nisan 2024, <https://www.functionalmovement.com/Exercises/27/t->

spine_rotation_with_rib_grab#:~:text=Starting%20Position%3A&text=Reach%20under%20your%20ribs%20with,back%20to%20a%20neutral%20position

FMS, Strap Assisted Straight-Leg Stretch. Erişim: 26 Nisan 2024, https://www.functionalmovement.com/exercises/808/strap_assisted_straight-leg_stretch

FMS, Brettzel. Erişim: 26 Nisan 2024, <https://www.functionalmovement.com/exercises/222/brettzel>

FMS, Half Kneeling Hip Flexor Stretch. Erişim: 26 Nisan 2024, https://www.functionalmovement.com/Exercises/788/half_kneeling_hip_flexor_stretch

FMS, Trunk Stability Rotation Knees Flexed. Erişim: 26 Nisan 2024, https://www.functionalmovement.com/Exercises/31/trunk_stability_rotation_knees_flexed

FMS, Log Roll. Erişim: 26 Nisan 2024, https://www.functionalmovement.com/Exercises/853/log_roll

FMS, PRO 360. Erişim: 26 Nisan 2024. <https://www.functionalmovement.com/exercises>

FMS, Bird Dog. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/exercises/916/bird_dog_leg_slide_with_lift_and_opposite_arm_lift

FMS, Single Leg Bridge. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/exercises/917/single-leg_bridge

FMS, Half Kneeling Kettlebell Halo. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/exercises/636/half_kneeling_kb_halo.

FMS, Open Half Kneeling Ankle Mobility with Kettlebell. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/exercises/704/open_half_kneeling_ankle_mobility_with_kb

FMS, Quadruped T-spine Rotation. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/exercises/30/quadruped_t-spine_rotation

FMS, Half Kneeling Rotation with Dowel. Erişim: 26 Nisan 2024. https://www.functionalmovement.com/Exercises/18/half_kneeling_rotation_with_dowel

Frost, D. M., Beach, T. A., Callaghan, J. P. ve McGill, S. M. (2012). Using the Functional Movement Screen™ to Evaluate the Effectiveness of Training. *J Strength Cond Res*, 26, 1620-1630.

Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., ... Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus Statement on Injury Definitions and Data

Collection Procedures in Studies of Football (Soccer) Injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40(3), 193–201. DOI: 10.1136/bjsm.2005.025270

Fuller, C. W., Junge, A. ve Dvorak, J. (2012). Risk Management: FIFA's Approach for Protecting the Health of Football Players. *British Journal of Sports Medicine*, 46(1), 11–17. DOI: 10.1136/bjsports-2011-090634

Fünten, K., Faude, O., Lensch, J. ve Meyer, T. (2014). Injury Characteristics in the German Professional Male Soccer Leagues After A Shortened Winter Break. *Journal of Athletic Training*, 49(6), 786–793. DOI: 10.4085/1062-6050-49.3.51

Garrison, M., Westrick, R., Johnson, M. R. ve Benenson, J. (2015). Association between the Functional Movement Screen and Injury Development in College Athletes. *Int J Sports Phys Ther*, 10(1), 21-28.

Giannotti, M., Al-Sahab, B., McFaul, S. ve Tamim, H. (2011). Epidemiology of Acute Soccer Injuries in Canadian Children and Youth. *Pediatric Emergency Care*, 27(2), 81–85. DOI: 10.1097/PEC.0b013e3182094340

Gioftsidou, A., Malliou, P., Pafis, G., Beneka, A., Tsapralis, K., Sofokleous, P., Kouli, O., Roka, S. ve Godolias, G. (2012). Balance Training Programs for Soccer Injuries Prevention. *J. Hum. Sport Exerc.* 7(3), 639–647.

Giza, E. ve Micheli, L. J. (2005). Soccer Injuries. *Medicine and Sport Science*, 49, 140–169. DOI: 10.1159/000085395

Goodway, J. D., Ozmun, J. C. ve Gallahue, D. L. (2019). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. Burlington, MA, USA: Jones & Bartlett Learning.

Gorostiaga, E. M., Granados, C., Ibañez, J., González-Badillo, J. J. ve Izquierdo, M. (2006). Effects of an Entire Season on Physical Fitness Changes in Elite Male Handball Players. *Med Sci Sports Exerc*, 38(2), 357-366.

Goss, D. L., Christopher, G. E., Faulk, R. T. ve Moore, J. (2009). Functional Training Program Bridges Rehabilitation and Return to Duty. *J Spec Oper Med*, 9, 29–48.

Grzegorz, A. ve Lukasz, L. (2002). Epidemiology of Football – Related Injuries – Part 1. *Acta Clinica*, 3, 236-250.

Gulgin, H. ve Hoogenboom, B. (2015). The Functional Movement Screening (FMS): An Inter-Rater Reliability Study between Raters of Varied Experience. *Int J Sports Phys Ther*, 9, 14–20.

Häggglund, M., Waldén, M. ve Ekstrand, J. (2009). UEFA Injury Study--An Injury Audit of European Championships 2006 to 2008. *British Journal of Sports Medicine*, 43(7), 483–489. DOI: 10.1136/bjsm.2008.056937

Häggglund, M., Waldén, M., Bahr, R. ve Ekstrand, J. (2005). Methods for Epidemiological Study of Injuries to Professional Football Players: Developing the UEFA Model. *Br J Sports Med*, 39(6), 340-346. DOI: 10.1136/bjsm.2005.018267

Hawkins, R. D. ve Fuller, C. W. (1999). A Prospective Epidemiological Study of Injuries in Four English Professional Football Clubs. *British Journal of Sports Medicine*, 33(3), 196–203. DOI: 10.1136/bjsm.33.3.196

Hedges, L. V. ve Olkin, I. (1985). *Statistical Methods for Meta-Analysis*. Orlando: Academic Press.

Hulsteen, R. M., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Stodden, D. F. ve Lubans, D. R. (2018). Development of Foundational Movement Skills: A Conceptual Model for Physical Activity Across the Lifespan. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(7), 1533–1540. DOI: 10.1007/s40279-018-0892-6

Huxel Bliven, K. ve Anderson, B. (2013). Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health*, 5(6), 514-522.

Imai, A., Kaneoka, K., Okubo, Y. ve Shiraki, H. (2014). Effects of two Types of Trunk Exercises on Balance and Athletic Performance in Youth Soccer Players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 47–57.

Inkelaar, H., Bol, E., Schmikli, S. L. ve Mosterd, W. L. (1996). Injuries in Male Soccer Players: Team Risk Analysis. *International Journal of Sports Medicine*, 17(3), 229–234 DOI: 10.1055/s-2007-972837

Jacobson, I. ve Tegner, Y. (2007). Injuries Among Swedish Female Elite Football Players: A Prospective Population Study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(1), 84–91. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2006.00524.x

Jones, S., Almousa, S., Gibb, A., Allamby, N., Mullen, R., Andersen, T. E. ve Williams, M. (2019). Injury Incidence, Prevalence and Severity in High-Level Male Youth Football: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 49, 1879-1899. DOI: 10.1007/s40279-019-01169-8

Joy, E. A., Paisley, T. S., Price, J. R., Rassner, L. ve Thiese, S. M. (2004). Optimizing the Collegiate Preparticipation Physical Evaluation. *Clin J Sport Med*. 14(3), 183-187.

Junge, A. ve Dvorak, J. (2004). Soccer Injuries: A Review on Incidence and Prevention. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 34(13), 929–938. DOI: 10.2165/00007256-200434130-00004

Junge, A., Rösch, D., Peterson, L., Graf-Baumann, T. ve Dvorak, J. (2002). Prevention of Soccer Injuries: A Prospective Intervention Study in Youth Amateur Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(5), 652–659. DOI: 10.1177/03635465020300050401

Kempe, H., Rasmussen-Barr, E. ve Von Rosen, P. (2023). Coaches' Experiences of Injury Prevention in Youth Elite Athletes: An Interview Study of 10 Coaches. *Physical Therapy in Sport*.

Kiesel, K., Plisky, P. J. ve Butler, R. (2009). Functional Movement Test Scores Improve Following A Standardized off-Season Intervention Program in Professional Football Players. *Scand J Med Sci Sports*.

Kiesel, K., Plisky, P. J. ve Voight, M. L. (2007). Can Serious Injury in Professional Football Be Predicted By A Preseason Functional Movement Screen? *North American Journal Sports of Physical Therapy*, 2, 147– 158.

Kiesel, K., Plisky, P. ve Butler, R. (2011). Functional Movement Test Scores Improve Following A Standardized off-Season Intervention Program in Professional Football Players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science Sports*, 21, 287–292.

Kiesel, K. B., Butler, R. J. ve Plisky, P. J. (2014). Prediction of injury by limited and asymmetrical fundamental movement patterns in american football players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 23(2), 88–94. DOI:10.1123/jsr.2012-0130

Koutures, C. G. ve Gregory, A. J. (2010). Injuries in Youth Soccer. *Pediatrics*, 125(2), 410-414.

Kramer, T. A., Sacko, R. S., Pfeifer, C. E., Gatens, D. R., Goins, J. M. ve Stodden, D. F. (2019). The Association between the Functional Movement Screentm, Y-Balance Test, and Physical Performance Tests in Male and Female High School Athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(6), 911-919.

Kraus, K., Schutz, E., Taylor, W. R. ve Doyscher, R. (2014). Efficacy of the Functional Movement Screen: A Review. *J. Strength Cond. Res.* 28, 3571–3584.

Kuzuhara, K., Shibata, M., Iguchi, J. ve Uchida, R. (2018). Functional Movements in Japanese Mini-Basketball Players. *J. Hum. Kinet*, 61, 53–62.

Le Gall, F., Carling, C. ve Reilly, T. (2007). Biological Maturity and Injury in Elite Youth Football. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(5), 564–572. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2006.00594.x

Le Gall, F., Carling, C. ve Reilly, T. (2008). Injuries in Young Elite Female Soccer Players: An 8-Season Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(2), 276–284. DOI: 10.1177/0363546507307866

Le Gall, F., Carling, C., Reilly, T., Vandewalle, H., Church, J. ve Rochcongar, P. (2006). Incidence of Injuries in Elite French Youth Soccer Players: A 10-Season Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(6), 928–938. DOI: 10.1177/0363546505283271

Lehance, C., Binet, J., Bury, T. ve Croisier, J. L. (2009). Muscular Strength, Functional Performances and Injury Risk in Professional and Junior Elite Soccer

Players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(2), 243–251. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2008.00780.x

Letafatkar, A., Hadadnezhad, M., Shojaedin, S. ve Mohamadi, E. (2014). Relationship between Functional Movement Screening Score and History of Injury. *Int J Sports Phys Ther.* 9(1), 21-27.

Lisman, P., O'Connor, F., Deuster, P. ve Knapik, J. (2013). Functional Movement Screen and Aerobic Fitness Predict Injuries in Military Training. *Medicine & Science Sports & Exercise*, 45(4), 636- 643.

Lloyd, S. ve Oliver, L. (2012). The Youth Physical Development Model: A New Approach to Longterm Athletic Development. *Strength & Conditioning Journal*, 34(3), 61- 72.

Lohkamp, M., Kromer, T. O. ve Schmitt, H. (2017). Osteoarthritis and Joint Replacements of the Lower Limb and Spine in Ex-Professional Soccer Players: A Systematic Review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(10), 1038–1049.

López-Valenciano, A., Ruiz-Pérez, I., García-Gómez, A., Vera-García, F. J., De Ste Croix, M., Myer, G. D. ve Ayala, F. (2020). Epidemiology of Injuries in Professional Football: A Systematic Review and Meta-Analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 54(12), 711–718. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099577

Lüthje, P., Nurmi, I., Kataja, M., Belt, E., Helenius, P., Kaukonen, J. P., ... Walldén, M. (1996). Epidemiology and Traumatology of Injuries in Elite Soccer: A Prospective Study in Finland. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 6(3), 180–185. DOI: 10.1111/j.1600-0838.1996.tb00087.x

Maffulli, N., Longo, U. G., Gougoulas, N., Loppini, M. ve Denaro, V. (2010). Long-Term Health Outcomes of Youth Sports Injuries. *Br J Sports Med*, 44(2010), 21-25.

Mandorino, M., J. Figueiredo, A., Gjaka, M. ve Tessitore, A. (2023). Injury incidence and risk factors in youth soccer players: a systematic literature review. Part II: Intrinsic and extrinsic risk factors. *Biology of Sport*, 40(1), 27-49. DOI:10.5114/biolSport.2023.109962

Materne, O., Chamari, K., Farooq, A., Weir, A., Hölmich, P., Bahr, R., . . . McNaughton, L. R. (2021). Injury Incidence and Burden in a Youth Elite Football Academy: A Four-Season Prospective Study of 551 Players Aged from Under 9 to under 19 Years. *British Journal of Sports Medicine*, 55(9), 493-500. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102859

McCall, A., Carling, C., Ndelele, M., Davison, M., Le Gall, F., Berthoin, S. ve Dupont, G. (2014). Risk Factors, Testing and Preventative Strategies for Non-Contact Injuries in Professional Football: Current Perceptions and Practices of 44 Teams from Various Premier Leagues. *Br J Sports Med*, 48, 1352-1357.

McHugh, M. P. (2009). Injury Prevention in Professional Sports: Protecting your Investments. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(6), 751–752. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2009.01063.x

McMullen, J. ve Uhl, T. L. (2000). A Kinetic Chain Approach for Shoulder Rehabilitation. *J Athl Training*, 35(3), 329-337.

Meeuwisse, W. H. (1994). Assessing Causation in Sport Injury: A Multifactorial Model. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 4, 166-170.

Miller, T. A., Thierry-Aguilera, R. ve Congleton, J. J. (2007). Seasonal Changes in VO₂max Among Division 1A Collegiate Women Soccer Players. *J Strength Cond Res*, 21, 48-51.

Mills, J. D., Taunton, J. E. ve Mills, W. A. (2005). The Effect of a 10-Week Training Regimen on Lumbo-Pelvic Stability and Athletic Performance in Female Athletes: A Randomized-Controlled Trial. *Phys Ther Sport*, 6, 60–66.

Minick, K. I., Kiesel, K. B., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P. ve Butler, R. J. (2010). Interrater Reliability of the Functional Movement Screen. *J Strength Cond Res*, 24(2), 479-486.

Mohammadi, F. (2007). Comparison of 3 Preventive Methods to Reduce the Recurrence of ankle Inversion Sprains in Male Soccer Players. *Am J Sports Med*, 35, 922–926.

Mokha, M., Sprague, P. A. ve Gatens, D. R. (2016). 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, 276-282.

Monaco, J. T. ve Schoenfeld, B. J. (2019). A Review of the Current Literature on the Utility of the Functional Movement Screen as a Screening Tool to Identify Athletes' Risk for Injury. *Strength Cond. J.*, 41, 17–23.

Müniroğlu, S., Yıldırım, Y. ve Karakulak, İ. (2011). Profesyonel Futbolcuların “Futbolda Taktik” Konusunda Görüşlerinin İncelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(3), 97-103.

Myer, G. D., Ford, K. R., Divine, J. G., Wall, E. J., Kahanov, L. ve Hewett, T. E. (2009). Longitudinal Assessment of Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury Risk Factors During Maturation in A Female Athlete: A Case Report. *Journal of Athletic Training*, 44(1), 101–109. DOI: 10.4085/1062-6050-44.1.101

Myer, G. D., Ford, K. R., Palumbo, J. P. ve Hewett, T. E. (2005). Neuromuscular Training Improves Performance and Lower-Extremity Biomechanics in Female Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 51–60. DOI: 10.1519/13643.1

Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Ford, K. R., Best, T. M., Bergeron, M. F. ve Hewett, T. E. (2011). When to Initiate Integrative Neuromuscular Training to Reduce Sports-Related Injuries and Enhance Health in Youth? *Curr Sports Med Rep*, 10(2011), 155-166.

Newell, K. (2020). What are Fundamental Motor Skills and What is Fundamental About Them? *Journal of Motor Learning Development*, 8(2), 1-35. DOI: 10.1123/jmld.2020-0013

Nilsson, T., Östenberg, A. H. ve Alricsson, M. (2016). Injury Profile Among Elite Male Youth Soccer Players in a Swedish First League. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(2), 83–89. DOI: 10.12965/jer.1632548.274

O'Connor, F. G., Deuster, P. A., Davis, J., Pappas, C. G. ve Knapik, J. J. (2011). Functional Movement Screening: Predicting Injuries in Officer Candidates. *Med Sci Sports Exerc*, 43, 2224-2230.

Okada, T., Huxel, K. C. ve Nesser, T. W. (2011). Relationship between core stability, functional movement, and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 252–261. DOI:10.1519/JSC.0b013e3181b22b3e

Olivares-Jabalera, J., Fíler-Ruger, A., Dos'Santos, T., Afonso, J., Della Villa, F., Morente-Sánchez, J., . . . Requena, B. (2021). Exercise-Based Training Strategies to Reduce the Incidence or Mitigate the Risk Factors of Anterior Cruciate Ligament Injury in Adult Football (Soccer) Players: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13351. DOI: 10.3390/ijerph182413351

Olsen, L., Scanlan, A., MacKay, M., Babul, S., Reid, D., Clark, M. ve Raina, P. (2004). Strategies for Prevention of Soccer Related Injuries: A Systematic Review. *British Journal of Sports Medicine*, 38(1), 89-94.

Owoeye, O. B. A., VanderWey, M. J. ve Pike, I. (2020). Reducing Injuries in Soccer (Football): an Umbrella Review of Best Evidence Across the Epidemiological Framework for Prevention. *Sports Medicine - Open*, 6(1), 46. DOI: 10.1186/s40798-020-00274-7

Özer, K. (2013). *Fiziksel Uygunluk* (4. Baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.

Padua, D. A., Marshall, S. W., Boling, M. C., Thigpen, C. A., Garrett, W. E. ve Beutler, A. I. (2009). The Landing Error Scoring System (LESS) is a Valid and Reliable Clinical Assessment Tool of Jump-Landing Biomechanics the JUMP-ACL Study. *Am. J. Sports Med.* 37, 1996–2002.

Pardos-Mainer, E., Lozano, D., Torrontegui-Duarte, M., Cartón Llorente, A. ve Roso-Moliner, A. (2021). Effects of Strength vs. Plyometric Training Programs on Vertical Jumping, Linear Sprint and Change of Direction Speed Performance in Female Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 401.

Patel, D. R., Yamasaki, A. ve Brown, K. (2017). Epidemiology of Sports-Related Musculoskeletal Injuries in Young Athletes in United States. *Translational Pediatrics*, 6(3), 160–166. DOI: 10.21037/tp.2017.04.08

Patel, K. (2014). *Corrective Exercise: A Practical Approach*. London: Routledge.

Peate, W. F., Bates, G., Lunda, K., Francis, S. ve Bellamy, K. (2007). Core Strength: A New Model for Injury Prediction and Prevention. *J Occup Med Toxicol*, 2, 3.

Perroni, F., Vetrano, M., Camolese, G., Guidetti, L. ve Baldari, C. (2015). Anthropometric and Somatotype Characteristics of Young Soccer Players: Differences Among Categories, Subcategories, and Playing Position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), 2097–2104. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000881

Pfeifer, C. E., Sacko, R. S., Ortaglia, A., Monsma, E. V., Beattie, P. F., Goins, J. ve Stodden, D. F. (2019). Functional Movement Screen in Youth Sport Participants: Evaluating the Proficiency Barrier for Injury. *Int. J. Sports Phys. Ther*, 14, 436–444.

Pfrrmann, D., Herbst, M., Ingelfinger, P., Simon, P. ve Tug, S. (2016). Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 51(5), 410–424. DOI: 10.4085/1062-6050-51.6.03

Price, R. J., Hawkins, R. D. ve Hulse, M. A. (2004). The Football Association Medical Research Programme: An Audit of Injuries in Academy Youth Football. *Br J Sports Med*. 38, 466–471.

Rahnama, N., Reilly, T. ve Lees, A. (2002). Injury Risk Associated with Playing Actions During Competitive Soccer. *British Journal of Sports Medicine*, 36(5), 354–359. DOI: 10.1136/bjism.36.5.354

Raiola, G. ve D'isanto, T. (2016) Assessment of Periodization Training in Soccer. *Journal of Human Sport and Exercise*, 11(Proc1), 267-278.

Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R. ve Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in Top Level Soccer Match Performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28(12), 1018-1024.

Raya-González, J., Suárez-Arrones, L., Navandar, A., Balsalobre-Fernández, C. ve Sáez de Villarreal, E. (2019). Injury Profile of Elite Male Young Soccer Players in a Spanish Professional Soccer Club: A Prospective Study During 4 Consecutive Seasons. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(6), 801–807. DOI: 10.1123/jsr.2019-0113

Read, P. J., Oliver, J. L., De Ste Croix, M. B. A., Myer, G. D. ve Lloyd, R. S. (2018). An Audit of Injuries in Six English Professional Soccer Academies. *Journal of Sports Sciences*, 36(13), 1542–1548. DOI: 10.1080/02640414.2017.1402535

Read, P. J., Oliver, J. L., De Ste Croix, M. B., Myer, G. D. ve Lloyd, R. S. (2016). Neuromuscular Risk Factors for Knee and Ankle Ligament Injuries in Male Youth

Soccer Players. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.), 46(8), 1059–1066. DOI: 10.1007/s40279-016-0479-z

Read, P. J., Jimenez, P., Oliver, J. L. ve Lloyd, R. S. (2018). Injury Prevention in Male Youth Soccer: Current Practices and Perceptions of Practitioners Working at Elite English Academies. *Journal of Sports Sciences*, 36(12), 1423-1431.

Reilly, T. ve Williams, A. M. (2003). *Motion Analysis & Physiological Demands: Science and Soccer* (2. Baskı). London: Routledge.

Renshaw, A. ve Goodwin, P. C. (2016). Injury Incidence in a Premier League Youth Soccer Academy Using the Consensus Statement: A Prospective Cohort Study. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 2(1), e000132. DOI: 10.1136/bmjsem-2016-000132

Riela, L. A. ve Bertollo, M. (2019). The Effectiveness of Eight Weeks of A Movement-Based Program on Functional Movement Patterns Inmale Professional Soccer Players. *J. Phys. Educ. Sport*, 19, 1976–1983.

Robles-Palazón, F. J., López-Valenciano, A., De Ste Croix, M., Oliver, J. L., García-Gómez, A., Sainz de Baranda, P. ve Ayala, F. (2022). Epidemiology of Injuries in Male and Female Youth Football Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 11(6), 681–695. DOI: 10.1016/j.jshs.2021.10.002

Roescher, C. R., Elferink-Gemser, M. T., Huijgen, B. C. ve Visscher, C. (2010). Soccer Endurance Development in Professionals. *International Journal of Sports Medicine*, 31(3), 174–179. DOI: 10.1055/s-0029-1243254

Russell, J. S. (2005). The Value of Dangerous Sport. *J Philos Sport*, 32(1), 1–19.

Saçaklı, M., Kale, R., Özdemir, Y. ve Gökçe, E. (1995). *Futbol*. İstanbul: İTÜ İnşaat Fakültesi Matbaası.

Sanders, B., Blackburn, T. ve Boucher, B. (2013). Preparticipation Screening–the Sports Physical Therapy Perspective. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(2), 180.

Sawilowsky, S. (2009). New Effect Size Rules of Thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 467–474.

Schmidt-Olsen, S., Jørgensen, U., Kaalund, S. ve Sørensen, J. (1991). Injuries Among Young Soccer Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 19(3), 273–275. DOI: 10.1177/036354659101900311

Silvestre, R., Kraemer, W. J. ve West, C. (2016). Body Composition and Physical Performance During A National Collegiate Athletic Association Division I Men's Soccer Season. *J Strength Cond Res*. 20, 962–970.

Slimani, M. ve Nikolaidis, P. T. (2018). Anthropometric and Physiological Characteristics of Male Soccer Players According to their Competitive Level, Playing

Position and Age Group: A Systematic Review. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(1), 239.

Smith, P. D. ve Hanlon, M. P. (2017). Assessing the Effectiveness of the Functional Movement Screen in Predicting Noncontact Injury Rates in Soccer Players. *J Strength Cond Res*, 31, 3327-3332.

Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., Andersen, T. E. (2008). Comprehensive Warm-Up Programme to Prevent Injuries in Young Female Footballers: Cluster Randomised Controlled Trial. *BMJ (Clinical Research ed.)*, 337, a2469. DOI: 10.1136/bmj.a2469

Söderman, K., Adolphson, J., Lorentzon, R. ve Alfredson, H. (2001). Injuries in Adolescent Female Players in European Football: A Prospective Study Over One Outdoor Soccer Season. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 11(5), 299–304. DOI: 10.1034/j.1600-0838.2001.110508.x

Sprague, P. A., Mokha, G. M. ve Gatens, D. R. (2014). Changes in Functional Movement Screen Scores Over A Season in Collegiate Soccer and Volleyball Athletes. *J Strength Cond Res*. 28(11), 3155-3163.

Stanek, J. M., Dodd, D. J., Kelly, A. R., Wolfe, A. M. ve Swenson, R. A. (2017). Active Duty Firefighters Can Improve Functional Movement Screen (FMS) Scores Following An 8-Week Individualized Client Workout Program Work., 56(2), 213-220.

Steib, S., Rahlf, A. L., Pfeifer, K. ve Zech, A. (2017). Dose-Response Relationship of Neuromuscular Training for Injury Prevention in Youth Athletes: A Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*, 8, 920. DOI: 10.3389/fphys.2017.00920

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C. ve Wisløff, U. (2005). Physiology of Soccer: An Update. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 35(6), 501–536. DOI: 10.2165/00007256-200535060-00004

Suzuki, K., Akasaka, K. ve Otsudo, T. (2018). Functional Movement Screen Score and Baseball Performance in Japanese High School Baseball Players After Corrective Exercises. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61, 464.

Szymiski, D., Krutsch, V., Achenbach, L., Gerling, S., Pfeifer, C., Alt, V., . . . Loose, O. (2022). Epidemiological Analysis of Injury Occurrence and Current Prevention Strategies on International Amateur Football Level During the UEFA Regions Cup 2019. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 142(2), 271–280. DOI: 10.1007/s00402-021-03861-9

Tears, C., Chesterton, P. ve Wijnbergen, M. (2018). The Elite Player Performance Plan: The Impact of A New National Youth Development Strategy on Injury Characteristics in a Premier League Football Academy. *J Sports Sci*. 36, 2181–2188.

Tee, J. C., Klingbiel, J. F., Collins, R., Lambert, M. I. ve Coopoo, Y. (2016). Preseason Functional Movement Screen Component Tests Predict Severe Contact Injuries in Professional Rugby Union Players. *J Strength Cond Res*. 30(11), 3194-3203.

Tegner, Y. ve Lorentzon, R. (1991). Ice Hockey Injuries: Incidence, Nature and Causes. *British Journal of Sports Medicine*, 25, 87-89.

Tejani, A. S., Middleton, E. F., Huang, M. ve Dimeff, R. J. (2019). Implementing A Standardized Interventional Exercise Regimen To Improve Functional Movements In Female Collegiate Athletes. *Int J Sports Phys Ther.* 14(1), 117-126.

Teyhen, D. S., Shaffer, S. W. Lorensen, C. L. (2012). The functional movement screen: a reliability study. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42 (6), 530–540.

Theisen, D., Malisoux, L., Seil, R. ve Urhausen, A. (2014). Injuries in Youth Sports: Epidemiology, Risk Factors and Prevention. *Dtsch Z Sportmed*, 65, 248-252. DOI: 10.5960/dzsm.2014.137

Türk Dil Kurumu [TDK]. *Türkçe Sözlük*. Ankara: TDK 2011.

Urartu, Ü. (1994). *Futbol: Teknik, Taktik-Kondisyon* (4. Baskı). İstanbul: Inkilap Kitabevi.

Usluer, Ş. N., Aktuğ, Z. B., İbis, S. ve Aka, H. (2021). *Journal of Human Sciences*, 18(3), 390-399.

van Beijsterveldt, A. M., Stubbe, J. H., Schmikli, S. L., van de Port, I. G., Backx, F. J. (2015). Differences in Injury Risk and Characteristics between Dutch Amateur and Professional Soccer Players. *J Sci Med Sport*, 18(2), 145–149.

van Beijsterveldt, A. M., van de Port, I. G., Krist, M. R., Schmikli, S. L., Stubbe, J. H., Frederiks, J. E. ve Backx, F. J. (2012). Effectiveness of An Injury Prevention Programme for Adult Male Amateur Soccer Players: A Cluster-Randomised Controlled Trial. *British Journal of Sports Medicine*, 46(16), 1114–1118. DOI: 10.1136/bjsports-2012-091277

van Beijsterveldt, A. M., van der Horst, N., van de Port, I. G. ve Backx, F. J. (2013). How Effective are Exercise-Based Injury Prevention Programmes for Soccer Players? *A Systematic Review. Sports Med*, 43, 257–265.

van Mechelen, W., Hlobil, H. ve Kemper, H. C. (1992). Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries. A Review of Concepts. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 14(2), 82–99. DOI: 10.2165/00007256-199214020-00002

Van Tiggelen, D., Wickes, S., Stevens, V., Roosen, P. ve Witvrouw, E. (2008). Effective Prevention of Sports Injuries: A Model Integrating Efficacy, Efficiency, Compliance and Risk-Taking Behaviour. *Br J Sports Med*, 42(8), 648-652.

Vänttinen, T., Blomqvist, M., Nyman, K. ve Häkkinen, K. (2011). Changes in Body Composition, Hormonal Status, and Physical Fitness in 11-, 13-, and 15-Yearold Finnish Regional Youth Soccer Players During A Two-Year Follow-Up. *J Strength Cond Res*, 25(12), 3342–3351.

- Venturelli, M., Schena, F., Zanolli, L. ve Bishop, D. (2011). Injury Risk Factors in Young Soccer Players Detected By A Multivariate Survival Model. *J Sci Med Sport*, 14(4), 293–298.
- Walden, M., Atroshi, I. ve Magnusson, H. (2012). Prevention of Acute Knee Injuries in Adolescent Female Football Players: Cluster Randomised Controlled Trial. *BMJ*, 344, e3042.
- Waldén, M., Hägglund, M. ve Ekstrand, J. (2005). UEFA Champions League Study: A Prospective Study of Injuries in Professional Football During the 2001-2002 Season. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8), 542–546. DOI: 10.1136/bjism.2004.014571
- Wallace, J. L. ve Norton, K. I. (2014). Evolution Of World Cup Soccer Final Games 1966–2010: Game Structure, Speed and Play Patterns. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 223-228.
- Watson, A. ve Mjaanes, J. M. (2019). Council on Sports Medicine and Fitness. Soccer Injuries in Children and Adolescents. *Pediatrics*.
- Whittaker, J. L., Booysen, N., ... de la Motte, S. (2017). Predicting Sport and Occupational Lower Extremity Injury Risk Through Movement Quality Screening: A Systematic Review. *British Journal of Sports Medicine*, 51(7), 580–585.
- Wong, P. ve Hong, Y. (2005). Soccer Injury in the Lower Extremities. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8), 473–482. DOI: 10.1136/bjism.2004.015511
- Woods, C., Hawkins, R., Hulse, M. ve Hodson, A. (2002). The Football Association Medical Research Programme: An Audit of Injuries in Professional Football-Analysis of Preseason Injuries. *Br J Sports Med*. 36(6), 436–441.
- Yard, E. E., Schroeder, M. J. ve Fields, S. K. (2008). The Epidemiology of United States High School Soccer Injuries, 2005–2007. *Am J Sports Med*, 36, 1930–1937.
- Zalai, D., Panics, G., Bobak, P., Csáki, I. ve Hamar, P. (2015). Quality of Functional Movement Patterns and Injury Examination in Elite-Level Male Professional Football Players. *Acta Physiol Hung*, 102(1), 34-42.
- Zech, A. ve Wellmann, K. (2017). Perceptions of Football Players Regarding Injury Risk Factors and Prevention Strategies. *PloS One*, 12(5), e0176829. DOI: 10.1371/journal.pone.0176829

EKLER

EK-1: ETİK KURULU ONAY FORMU



**FENERBAHÇE ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
ONAY FORMU**

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL NO	139.2023fbu		
	ARAŞTIRMANIN ADI Türkçe / İngilizce	U-18 Erkek Futbolcularda 8 Haftalık Düzeltici Egzersiz Uygulamalarının FMS Test Skorlarına Etkisi The effect of 8-Week Corrective Exercise Applications on FMS Test Scores in U-18 Male Soccer Players		
	YÜRÜTÜCÜ UNVANI/ ADI	Prof. Dr. Salih Pinar		
	ARAŞTIRMACILAR	Murat Hüdayi Erdoğan		
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	Fenerbahçe Üniversitesi		
	TARİH	13.12.2023		
KARAR BİLGİLERİ	Yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığı için kurulumuzca onaylanmasına oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir. Onay sonrasında çalışmada yapılacak her türlü (katılımcı, başlık, protokol vb.) değişikliklerin Etik Kurula bildirilmesi ve çalışmanın onayının yenilenmesi gerekmektedir.			
KURUL ÇALIŞMA ESASI	Bilimsel araştırmalarda kullanılan yöntem ve materyaller ile ilgili etik standartları gözetmek, etik ilkeler doğrultusunda görüş bildirmek, araştırma önerilerini incelemektir.			
ÜYELER				
Unvanı/ Adı/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu/EK Üyeliği	Onaylanan Araştırma ile İlişkisi	İmza
Prof. Dr. Göksel ŞENER	Farmakoloji	FBÜ Sağlık Hizmetleri MYO (Başkan)	Yok	
Prof. Dr. Hülya AŞÇI	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	FBÜ Spor Bilimleri Fakültesi	Yok	
Doç. Dr. Arzu Kader HARMANCI SEREN	Hemşirelik	FBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi (Başkan Yardımcısı)	Yok	
Doç. Dr. Dilber KARAGÖZÖĞLU COŞKUNSU	Fizyoterapi	FBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	Yok	
Doç. Dr. Gül DİKEÇ	Hemşirelik	FBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi (Başkan Yardımcısı)	Yok	
Dr. Öğr. Üyesi Melike Şeyma DENİZ	Beslenme ve Diyetetik	FBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	Yok	
Dr. Öğr. Üyesi Nihan BAYINDIR	Histoloji ve Embriyoloji	FBÜ Sağlık Hizmetleri MYO (Raportör)	Yok	
Dr. Öğr. Üyesi Sinem DİNMEZ	Ebelik	FBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	Yok	
Av. Eyüp Can ESEN	Hukuk	Serbest Avukat	Yok	

EK-2: KİŞİSEL BİLGİ VE FMS TEST 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 BACAĞ KALDIRMA	L		
	R		
GÖVDE STABİLİTESİ ŞNAVI			
ITIME KONTROL TESTİ	+/-		
ROTASYON STABİLİTESİ	L		
	R		
ROTASYON STABİLİTESİ KONTROL TESTİ	+/-		
TOPLAM SKOR			

EK-3: BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Müdahale Grubu Sporcuları için;

Araştırmanın adı: U-18 Erkek Futbolcularda 8 Haftalık Düzeltici Egzersiz Uygulamalarının FMS Test Skorlarına Etkisi

Sayın Katılımcı,

Yukarıda adı yazılı araştırmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve bu bilgilendirme sonucunda kararınızı vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz.

Bu araştırma ile düzeltici egzersizlerin disfonksiyonel veya asimetri ihtiva eden hareket modellerine yönelik düzeltici egzersizlerin FMS test skorlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma için etik kurul izni alınmıştır. Araştırmaya toplam 38 kişi katılacaktır. Sizden bu çalışmada kişiye özgü hazırlanmış düzeltici egzersiz programını uygulamanız ve kulüp yetkilileri tarafından takibinin yapılması istenecektir. Çalışma başlangıcında ve sonrasında olmak üzere iki kez antropometrik analizler ve Functional Movement Screen (FMS) testleri uygulanacaktır. Bunun size ve yakınlarınıza hiçbir zararı olmayacaktır. Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Bu araştırmaya katılıp katılmamakta tümüyle özgürsünüz. Gerek duyduğunuz tüm bilgileri istemeye ve doğru, açık, anlaşılır bilgi almaya hakkınız vardır. Araştırmaya katılmayı istemezseniz burada size verilen hizmet olumlu veya olumsuz şekilde etkilenmeyecektir. Gerekli gördüğü takdirde araştırmanın herhangi bir kısmında katılımcı araştırmadan çıkabilir, araştırmacı çalışmayı sonlandırabilir. Araştırmanın tüm aşamalarında kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Araştırma kapsamında elde edilen bilgiler bilimsel amaçlarla kullanılabilir gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulabilir veya yayınlanabilir.

Araştırma ile ilgili daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya e-posta adresi veya numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce katılımcılara verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim). Araştırma kapsamında elde edilen şahsıma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim.

İmza/Tarih	Yardımcı Araştırmacı	Sorumlu Araştırmacı
Katılımcının Adı Soyadı	Murat Hüdayi Erdoğan	Salih PINAR

EK-4: VELİ ONAY MEKTUBU 1

Müdahale Grubu Sporcu Velileri için;

Sayın Veliler, Sevgili Anne-Babalar,
Fenerbahçe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi olarak “**U-18 Erkek Futbolcularda 8 Haftalık Düzeltici Egzersiz Uygulamalarının FMS Test Skorlarına Etkisi**” başlıklı çalışmayı yürütmekteyim.

Bu araştırma ile düzeltici egzersizlerin disfonksiyonel veya asimetri ihtiva eden hareket modellerine yönelik düzeltici egzersizlerin FMS test skorlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma için etik kurul izni alınmıştır. Araştırmaya toplam 38 kişi katılacaktır. Sizden bu çalışmada kişiye özgü hazırlanmış düzeltici egzersiz programını uygulamanız ve kulüp yetkilileri tarafından takibinin yapılması istenecektir. Çalışma başlangıcında ve sonrasında olmak üzere iki kez antropometrik analizler ve Functional Movement Screen (FMS) testleri uygulanacaktır. Bunun size ve yakınlarınıza hiçbir zararı olmayacaktır. Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Bu araştırmaya katılıp katılmamakta tümüyle özgürsünüz. Gerek duyduğunuz tüm bilgileri istemeye ve doğru, açık, anlaşılır bilgi almaya hakkınız vardır. Araştırmaya katılmayı istemezseniz burada size verilen hizmet olumlu veya olumsuz şekilde etkilenmeyecektir. Gerekli gördüğü takdirde araştırmanın herhangi bir kısmında katılımcı araştırmadan çıkabilir, araştırmacı çalışmayı sonlandırabilir. Araştırmanın tüm aşamalarında kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Araştırma kapsamında elde edilen bilgiler bilimsel amaçlarla kullanılabilir gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulabilir veya yayınlanabilir.

Saygılarımla,

Araştırmacı: Murat Hüdayi ERDOĞAN

Tel:

E-posta:

Adresi:

Bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak çocuğum’nın katılımcı olmasına izin veriyorum.

Çocuğumun çalışmayı istediğı zaman yarıda kesip bırakabileceğini biliyorum ve bilgilerin bilimsel amaçlı olarak kullanılmasını kabul ediyorum.

Veli Adı-Soyadı:

Tel:

Adresi:



EK-5: BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Kontrol Grubu Sporcuları için;

Araştırmanın Adı: U-18 Erkek Futbolcularda 8 Haftalık Düzeltici Egzersiz Uygulamalarının FMS Test Skorlarına Etkisi

Sayın Katılımcı,

Yukarıda adı yazılı araştırmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve bu bilgilendirme sonucunda kararınızı vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz.

Bu araştırma ile 18 yaş altı erkek futbolcularda, düzeltici egzersiz uygulamalarının FMS test skorlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma için etik kurul izni alınmıştır. Araştırmaya toplam 38 kişi katılacaktır. Sizden bu çalışmaya katkı sağlamanız istenmektedir. 8 haftalık periyotta rutin antrenmanlarınıza devam etmeniz istenmektedir. Çalışmamızın türü ön-test ve son-test kontrol grubu içeren deneysel modeldir. Çalışmada Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS) testi uygulanacaktır. Bunun size ve yakınlarınıza hiçbir zararı olmayacaktır. Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Bu araştırmaya katılıp katılmamakta tümüyle özgürsünüz. Gerek duyduğunuz tüm bilgileri istemeye ve doğru, açık, anlaşılır bilgi almaya hakkınız vardır. Araştırmaya katılmayı istemezseniz burada size verilen hizmet olumlu veya olumsuz şekilde etkilenmeyecektir. Gerekli gördüğü takdirde araştırmanın herhangi bir kısmında katılımcı araştırmadan çıkabilir, araştırmacı çalışmayı sonlandırabilir. Araştırmanın tüm aşamalarında kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Araştırma kapsamında elde edilen bilgiler bilimsel amaçlarla kullanılabilir gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulabilir ve yayınlanabilir.

Araştırma ile ilgili daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya _____ e-posta adresi veya _____ numaralı telefondan ulaşabilirsiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce katılımcılara verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim). Araştırma kapsamında elde edilen şahsıma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim

İmza/Tarih	Yardımcı Araştırmacı	Sorumlu Araştırmacı
Katılımcının Adı Soyadı	Murat Hüdayi Erdoğan	Salih PINAR

EK-6: VELİ ONAY MEKTUBU 2

Kontrol Grubu Sporcu Velileri için;

Sayın Veliler, Sevgili Anne-Babalar,
Fenerbahçe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Lisansüstü Öğrencisi olarak “**U-18 Erkek Futbolcularda 8 Haftalık Düzeltici Egzersiz Uygulamalarının FMS Test Skorlarına Etkisi**” başlıklı çalışmayı yürütmekteyim.

Bu araştırma ile düzeltici egzersizlerin disfonksiyonel veya asimetri ihtiva eden hareket modellerine yönelik düzeltici egzersizlerin FMS test skorlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma için etik kurul izni alınmıştır. Araştırmaya toplam 38 kişi katılacaktır. Çalışma başlangıcında ve sonrasında olmak üzere iki kez antropometrik analizler ve Functional Movement Screen (FMS) testleri uygulanacaktır. Bunun size ve yakınlarınıza hiçbir zararı olmayacaktır. Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Bu araştırmaya katılıp katılmamakta tümüyle özgürsünüz. Gerek duyduğunuz tüm bilgileri istemeye ve doğru, açık, anlaşılır bilgi almaya hakkınız vardır. Araştırmaya katılmayı istemezseniz burada size verilen hizmet olumlu veya olumsuz şekilde etkilenmeyecektir. Gerekli gördüğü takdirde araştırmanın herhangi bir kısmında katılımcı araştırmadan çıkabilir, araştırmacı çalışmayı sonlandırabilir. Araştırmanın tüm aşamalarında kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Araştırma kapsamında elde edilen bilgiler bilimsel amaçlarla kullanılabilir gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulabilir veya yayınlanabilir.

Saygılarımla,

Araştırmacı: Murat Hüdayi ERDOĞAN

Tel:

E-posta:

Adresi:

Bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak çocuğum’nın katılımcı olmasına izin veriyorum.

Çocuğumun çalışmayı istediğı zaman yarıda kesip bırakabileceğini biliyorum ve bilgilerin bilimsel amaçlı olarak kullanılmasını kabul ediyorum.

Veli Adı-Soyadı:

Tel:

Adresi:



EK-7: İZİN BELGESİ

06.12.2023

FENERBAHÇE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ'NE

Üniversiteniz öğrencilerinden 00212502103 numaralı Murat Hüdayi ERDOĞAN'ın, "U-18 Erkek Futbolcularda 8 Haftalık Düzeltici Egzersiz Uygulamalarının FMS Test Skorlarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi çalışmasında kulübümüzde yapılan testler ve ekipmanları kullanmasına kulübümüz tarafından izin verilmiştir.

Gereği için bilginize sunarız.

Saygılarımla,

EK-8: İZİN BELGESİ 2

05/12/2023

FENERBAHÇE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

Üniversiteniz öğrencilerinden 00212502103 numaralı Murat Hüdayi ERDOĞAN'ın, "U-18 Erkek Futbolcularda 8 Haftalık Düzeltici Egzersiz Uygulamalarının FMS Test Skorlarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezi çalışmasında kulübümüzde yapılan testler ve ekipmanları kullanmasına kulübümüz tarafından izin verilmiştir.

Gereği için bilginize sunarız.

Saygılarımla,

EK-9: ARAŞTIRMA TAKVİMİ

No	Araştırmada yapılacak işin adı	Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği	AYLAR								
1	Araştırma tanıtımı, nasıl ne şekilde ne kadar sürede yapılacağı hakkında bilgilendirme. Ayrıca sporcuların katılım zorunluluğu olmadığı hakkında bilgilendirme. -Ön test çalışmaları başlangıcı.	Çalışma bizzat - Prof. Dr. Salih PINAR - Murat Hüdayi ERDOĞAN Tarafından gerçekleştirilecektir.	1-3 1. gün ön testler Çalışmanın son günü son testle sonlandırılacaktır. 8 haftalık düzeltici egzersiz programı uygulanacaktır	4-6	7-9	10-12	13-16	16-18	19-21	22-24	
	Araştırma çalışması 8. Hafta ile son bulacaktır. Her iki takıma da son test uygulamaları uygulanacaktır. Sporcuların gelişim takibi hakkında sporcu ve antrenörleri bilgilendirilecektir.	Prof. Dr. Salih PINAR Murat Hüdayi ERDOĞAN	8. HAFTA Son test uygulaması her 2 gruba da uygulanacaktır.								

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, ■■■■■ tarihinde İstanbul'da doğmuştur. Lise öğrenimini Gökyüzü Koleji'nde tamamladıktan sonra, 2009 yılında, yüksek öğrenim için Uludağ Üniversitesi'ne gitmiştir. 2014 yılında, Uluslararası İlişkiler bölümünden mezun olan yazar, 10 yıl özel sektörde satış, pazarlama, lojistik, havacılık, hizmet, antrenörlük konularında çalışmış ve memur, uzman, şirket ortağı, şirket sahibi ve kişisel fitness eğitmeni görevlerinde bulunmuştur. Halen MES Training Club bünyesinde kişisel fitness eğitmeni olarak çalışan Murat Hüdayi Erdoğan, 2021 yılında Fenerbahçe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Egzersiz ve Spor Bilimleri Anabilimdalı, Antrenman ve Hareket Bilimi bölümünde yüksek lisans çalışmasına başlamıştır.

*Ulusal ve uluslararası katıldığı eğitimlerden bazıları şu şekildedir: Türkiye Vücut Geliştirme, Fitness ve Bilek Güreşi Federasyonu TVGFBF 2.Kademe Antrenör, Türkiye Jimnastik Federasyonu TCF 1. Kademe Pilates Eğitmeni, Kadavra Uygulamalı Anatomi Eğitimi, İlk Yardım Eğitimi, Sedanter ve 65 Yaş Üstü Kişilerde Kuvvet Antrenmanı, Ereps Level 4 Personal Trainer, National Council on Strength & Fitness NCSF Personal Trainer, Functional Movement Screen FMS Level 1-2 Certificate, Fundamental Capacity Screen FCS, Y Balance Test Certificate, Selective Functional Movement Assessment SFMA Level 1, Certified Functional Trainer CFT, Functional Fitness Coaching FFC Level 1-2, High Performance Coaching Level 1-2, Load Management Train Smarter and Harder, DNS Clinic A, B, Foot, Exercise Course.