T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
HAMİDİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİGÜR PATENİ SPORCULARINDA FONKSİYONEL HAREKET TARAMA TEST SKORLARI İLE DENGE, KOR STABİLİZASYON, PROPRİYOSEPSİYON VE SAKATLIK RİSKİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ELİF DUMAN

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ ZUHAL DİDEM TAKİNACI

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
HAZİRAN/2026

İTHAF

Bu tezi, hayatım boyunca desteğini ve sevgisini her zaman hissettiğim, emeğiyle beni bugünlere getiren canım babama ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Cumhuriyetimizin kurucusu, büyük önder Gazi Mustafa Kemal ATATÜRK'e bilim ve eğitim yolunda bizlere açtığı aydınlık yol için sonsuz saygı ve minnetle,

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince tecrübesi ile yanımda olan, hoşgörüsü ve değerli tavsiyeleriyle çalışmama rehberlik eden çok değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Zuhal Didem TAKİNACI'ya

Tez çalışmam süresince akademik bilgi, deneyim ve manevi destekleriyle yanımda olan başta Bölüm Başkanımız Dr. Öğr. Üyesi Talar CİLACI olmak üzere, görev yaptığım Demiroğlu Bilim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nün tüm saygıdeğer hocalarına,

Çalışmamızda gönüllü sporcuların yönlendirilmesi konusunda desteklerinden ötürü antrenör Sıla OLÇARAY'a ve antrenör Çağla ŞENEL'e,

FMS™ kitinin temininde destek sağlayan fizyoterapist Çağrı KILIÇ'a,

Tez çalışmam süresince sağladığı sonsuz manevi destek, sabır ve sevgisi için kıymetli halam Züleyha DUMAN'a,

Motivasyonumu her zaman yüksek tutmamı sağlayan ve destekleriyle yanımda olan canım arkadaşlarıma,

Son olarak, hayatımın her döneminde olduğu gibi bu süreçte de güvenleri, sabırları ve sevgileriyle en büyük güç kaynağım olan kıymetli aileme,

teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

İTHAF……..iv
TEŞEKKÜR……...v
İÇİNDEKİLER……vi
TABLOLAR LİSTESİ…….....ix
ŞEKİLLER LİSTESİ…….....x
RESİMLER LİSTESİ……xi
SİMGELER VE KISALTMALAR……..xii
ÖZET……..xiii
ABSTRACT……....xiv
1.GİRİŞ VE AMAÇ ……...1
2.GENEL BİLGİLER……4
2.1. FİGÜR PATENİ SPORU……4
2.1.1. Dünyada Figür Pateni…….……...…….…….5
2.1.2. Türkiye'de Figür Pateni……..……6
2.1.3. Yarışmalar ve Teknik Gereklilikler……...……..6
2.1.3.1. Sıçrayışlar…….…...……7
2.1.3.2. Spinler (Dönüşler)……...…….....9
2.1.3.3. Spiraller……...……9
2.2. FONKSİYONEL HAREKET……...10
2.2.1. Hareket ve Motor Kontrol……..10
2.2.2. Fonksiyonel Hareketin Temel Prensipleri……11
2.2.3. Fonksiyonel Hareket Taraması ve Sakatlık Riski Analizi……12
2.3. DENGE……13
2.3.1. Dengenin Bileşenleri……13
2.3.2. Duyusal Organizasyon Açısından Denge……..14
2.3.3. Statik Denge……..16
2.3.4. Dinamik Denge……..16
2.3.5. Dengenin Değerlendirilmesi……..16
2.4. KOR STABİLİZASYONU……...……17

2.4.1. Kor Kasları……17
2.4.2. Kor Stabilizasyonun Temeli……..19
2.5. PROPRİYOSEPSİYON……19
2.5.1. Propriyosepsiyonun Nörofizyolojisi……..20
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER……..21
3.1. KATILIMCILAR VE ÇALIŞMA TASARIMI……21
3.1.1. Yaş Aralığının Belirlenme Gerekçesi……22
3.1.2. Çalışmanın Örneklem Büyüklüğü……22
3.2. DEĞERLENDİRME……23
3.2.1. Demografik Bilgiler……...24
3.2.2. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (IPAQ-SF)…….……25
3.2.3. Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™)…..……..25
3.2.3.1. Derin çömelme……...27
3.2.3.2. Engelli adımlama……...28
3.2.3.3. Tek çizgi üzerinde lunge……....29
3.2.3.4. Omuz mobilitesi……30
3.2.3.5. Aktif düz bacak kaldırma……...……...31
3.2.3.6. Gövde stabilite şınavı…….....31
3.2.3.7. Rotasyonel stabilite……....32
3.2.4. Y-Denge Testi Alt Ekstremite Değerlendirmesi……..….……....33
3.2.5. Kor Stabilizasyon Değerlendirmesi……...33
3.2.6. Propriyosepsiyon Değerlendirmesi……...35
3.2.6.1. Diz eklem pozisyon hissi testi……35
3.2.6.2. Ayak bileği eklem pozisyon hissi testi……...35
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ…..……..……..35
4. BULGULAR……37
4.1. KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ……...38
4.2. FMS™'İN DİĞER PARAMETRELERLE İLİŞKİSİ…….……..……39
4.2.1. FMS™ Skorları ile Y-Denge Testi Arasındaki İlişki…….……....40
4.2.2. FMS™ Skorları ile Kor Stabilizasyon Arasındaki İlişki…..……42
4.2.3. FMS™ Skorları ile Propriyosepiyon Arasındaki İlişki……44
4.2.4. FMS™ Skorları ile Yaralanma Öyküsü Değişkenlerinin Karşılaştırılması..…45

4.3. GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRMALARA İLİŞKİN BULGULAR……46
4.3.1. FMS™ 'in Gruplar Arası Karşılaştırılması……..…..……..46
4.3.2. Y – Denge Testi'nin Gruplar Arası Karşılaştırılması…..…….……47
4.3.3. Kor Stabilizasyon Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması……..49
4.3.4. Propriyosepsiyonun Gruplar Arası Karşılaştırılması……..……..50
5.TARTIŞMA…….……..52
5.1. LİMİTASYONLAR…….…….58
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER…….….60
6.1. SONUÇLAR…….60
6.2. ÖNERİLER……...61
KAYNAKLAR…….63
EKLER…….70

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 : Figür pateninde temel sıçrayışlar……..……...9

Tablo 2.2 : Kor kaslarının sınıflandırılması…….….18

Tablo 2.3 : Kor kaslarının özellikleri…….……...18

Tablo 3.1 : FMS™ skorlaması……..……...…….…..26

Tablo 4.1 : Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması……..…….…...…..38

Tablo 4.2 : Grupların cinsiyet dağılımı yüzdeleri…….……..…….…….....39

Tablo 4.3: Figür pateni grubuna ait sportif özellikler……..39

Tablo 4.4 : FMS™ toplam skor ile YBT kompozit skorları arasındaki ilişki…….…….40

Tablo 4.5 : FMS™ toplam skor ile YBT alt parametre skorları arasındaki ilişki…..…..…..40

Tablo 4.6 : FMS™ alt test skorları ile YBT kompozit skorları arasındaki ilişki…….....41

Tablo 4.7 : FMS™ toplam skor ile kor stabilizasyon testleri arasındaki ilişki..……..42

Tablo 4.8 : FMS™ alt test skorları ile kor stabilizasyon testleri arasındaki ilişki……..43

Tablo 4.9 : FMS™ toplam skor ile propriyosepsiyon arasındaki ilişki……..…….44

Tablo 4.10: Son 6–12 ay arası yaralanma öyküsüne göre FMS™ sonuçları…….…45

Tablo 4.11: Kronik veya tekrarlayan yaralanma öyküsüne göre FMS™ sonuçları…….....46

Tablo 4.12 : FMS™ skorlarının gruplar arası karşılaştırılması…….…….47

Tablo 4.13 : YBT skorlarının gruplar arası karşılaştırılması……..……...…….....48

Tablo 4.14 : Kor stabilizasyon test skorlarının gruplar arası karşılaştırılması…….…49

Tablo 4.15 : Propriyosepsiyon değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması…….....…50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 **:** Axel sıçrayışı.……..……7

Şekil 2.2 **:** Üçlü Lutz sıçrayışı…….....……..……..…8

Şekil 2.3 **:** Üçlü Rittberger sıçrayış…...…….……9

Şekil 4.1 **:** Çalışma akış diyagramı……..……..37

RESİMLER LİSTESİ

Resim 3.1 : Derin çömelme testi başlangıç pozisyonu……..…….….27

Resim 3.2 : Derin çömelme ve modifiye derin çömelme testi…….…….....….28

Resim 3.3 : Engelli adımlama testi…….……...…..29

Resim 3.4 : Tek çizgi üzerinde lunge testi…….....30

Resim 3.5 : Omuz mobilitesi testi……..…....….30

Resim 3.6 : Aktif düz bacak kaldırma testi……...……...31

Resim 3.7 : Gövde stabilite şınavı testi……..……...……..32

Resim 3.8 : Rotasyonel stabilite testi…...…..……...……...32

Resim 3.9 : Kor ekstansiyon testi……...…..……...……34

Resim 3.10 : Plank, kor fleksiyon ve yan plank testleri……..…...34

SİMGELER VE KISALTMALAR

BOS : Destek Yüzeyi (base of support)

BESS : Denge Hata Puanlama Sistemi

CDC : Hastalık Kontrol Merkezleri (Centers for Disease Control)

EPH : Eklem Pozisyon Hissi (Joint Position Sense)

FMS™ : Fonksiyonel Hareket Tarama Testi

IJS : Uluslararası Puanlama Sistemi (International Judging System)

ISU : Uluslararası Paten Birliği (International Skating Union)

IPAQ-SF : Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu (International Physical Activity Questionnaire - Short Form)

MET : Metabolik Eşdeğer

MSS : Merkezi Sinir Sistemi

SEBT : Yıldız Uzanma Denge Testi (Star Excursion Balance Test)

TBPF : Türkiye Buz Pateni Federasyonu

VKİ : Vücut Kitle İndeksi

VKM : Vücut Kütle Merkezi

YBT : Y – Denge Testi

WHO : Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)

FİGÜR PATENİ SPORCULARINDA FONKSİYONEL HAREKET TARAMA TESTİ SKORLARI İLE DENGE, KOR STABİLİZASYON, PROPRİYOSEPSİYON VE SAKATLIK RİSKİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, figür pateni sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™) skorları ile denge, kor stabilizasyon ve propriyosepsiyon arasındaki ilişkilerin incelenmesi ve ayrıca bu parametrelerin sedanter bireylerle karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, 14 – 25 yaş arası 33 figür pateni sporcusu ve 33 sedanter sağlıklı birey alınmıştır. Çalışma, Demiroğlu Bilim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü ile Silivrikapı Buz Pistinde faaliyet gösteren kulüplerde, 12/25 - 04/26 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların fonksiyonel hareket kalitesi ve sakatlık riski FMS™ ile, dengesi Y-Denge Testi (YBT) ile, kor stabilizasyonu McGill testleri ile, propriyosepsiyon Eklem Pozisyon Hissi (EPH) testleri ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: FMS™ toplam skorları ile YBT kompozit skorları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişkiler bulunmuştur ($r = 0,61–0,62$; $p < 0,001$). FMS™ skorları ile kor stabilizasyon testleri arasında zayıf–orta düzeyde pozitif korelasyonlar saptanmıştır ($r = 0,35–0,52$; $p < 0,05$), ancak propriyosepsiyon değişkenleri ile anlamlı ilişki bulunmamıştır. Son 6-12 ay içinde yaralanma öyküsü olan sporcularda FMS™ skorları daha düşük bulunurken ($p = 0,001$), tekrarlayan yaralanma öyküsüne göre fark saptanmamıştır ($p > 0,05$). Figür pateni sporcularının FMS™, YBT ve kor stabilizasyon testlerinde kontrol grubuna göre daha yüksek performans gösterdiği belirlenmiştir ($p < 0,05$).

Sonuç: FMS™, özellikle dinamik denge ve kor stabilizasyon ile ilişkili olup figür pateni sporcularında nöromüsküler kontrolü değerlendirmede önemli bir araçtır. Ancak propriyosepsiyon ile ilişkisi sınırlı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Buz Pateni, Hareket, Kor Stabilitesi, Postüral Denge, Propriyosepsiyon

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENING TEST SCORES AND BALANCE, CORE STABILIZATION, PROPRIOCEPTION, AND INJURY RISK IN FIGURE SKATERS

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to investigate the relationship between Functional Movement Screen (FMS™) scores and balance, core stability, and proprioception in figure skating athletes, as well as to compare these parameters with those of sedentary individuals.

Materials and Methods: A total of 66 participants aged 14–25 years, including 33 figure skating athletes and 33 sedentary healthy individuals, were included in the study. The study was conducted between December 2025 and April 2026 at the Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences, Demiroğlu Bilim University, and at clubs operating at Silivrikapı Ice Rink. Functional movement quality and injury risk were assessed using the FMS™. Balance was evaluated using the Y-Balance Test (YBT), core stability using the McGill core endurance tests, and proprioception using the Joint Position Sense (JPS) test.

Results: Correlation analyses revealed moderate positive and significant relationships between FMS™ total scores and YBT composite scores ($r = 0.61–0.62$, $p < 0.001$), and weak-to-moderate correlations with core stability measures ($r = 0.35–0.52$, $p < 0.05$), while no significant relationship was found with proprioception variables. Athletes with a history of musculoskeletal injury occurring between 6 and 12 months prior to assessment had significantly lower FMS™ scores ($p = 0.001$), whereas no difference was found for recurrent/chronic injury history ($p > 0.05$). Figure skating athletes demonstrated higher FMS™, YBT, and core stability performance compared to controls ($p < 0.05$).

Conclusion: FMS™ is associated with dynamic balance and core stability and serves as an important tool for assessing neuromuscular control in figure skating athletes. However, its relationship with proprioception appears to be limited.

Key Words: Core Stability, Ice Skating, Movement, Postural Balance, Proprioception

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Figür pateni, yüksek düzeyde fiziksel dayanıklılık ve motor beceriler gerektiren bir spor dalıdır. Bununla birlikte, yalnızca fiziksel dayanıklılık ve motor beceriler değil, aynı zamanda uzun süreli ve yoğun antrenman programlarıyla geliştirilen sanatsal beceriler, koordinasyon, hız, çeviklik, esneklik, kuvvet ve teknik uygulama yetisi de gerektirir. Tüm dünyada ilgi gören bir spor dalı olmasının yanı sıra maliyetli bir uğraştır. Figür pateni kendi içinde dört ana disiplinden oluşur: bireysel paten (kadınlar – erkekler), çiftler pateni, buz dansı ve senkronize paten (1,2).

Figür pateninde sporcular sıçrayışlar için çoğunlukla dinamik kuvvete; kaldırışlar, kayma hareketleri ve dönüşler için ise statik kuvvete ihtiyaç duymaktadırlar. Figür pateni içerisinde bulunan; tekler, çiftler, buz dansı ve ayrıca senkronize paten gibi tüm disiplinlerde sporcuların postüral kontrolü, ani hızlanma ve yön değiştirme hareketlerini gerçekleştirebilmeleri ancak belirli seviyede kuvvet ve güce sahip olmaları ile sağlanır (1,2).

Atletik performansın herhangi bir yönündeki eksiklik veya azalma sporcunun figür patenine özgü hareketleri yapmasını zorlaştırabilir ve kayma kalitesini doğrudan etkileyebilir. Bu gibi durumlar, ilerleyen dönemlerde sakatlıklara neden olabilir. Bu nedenle sporcuların fiziksel kapasiteleri hakkında bilgi sahibi olmak, performanslarının gelişimi ve atletik performansın ilerlemesi açısından büyük önem taşır (3).

Literatürde, sporcuları yaralanmalara karşı açık hâle getiren çeşitli içsel faktörler tanımlanmıştır. Bu faktörler arasında; agonist ve antagonist kas grupları arasındaki endurans ve güç dengesizlikleri, anatomik anomaliler, cinsiyete özgü biyomekanik özellikler, antrenman öncesi fiziksel uygunluk düzeyi ve yaralanma öyküsü ile beraber nöromüsküler kontrol eksikliği, yetersiz kor dayanıklılığı ve vücut karşı taraf kas dengesizlikleri yaralanma açısından diğer önemli içsel risk faktörleri olarak öne sürülmüştür (4-7).

Yarışmalar öncesi yapılan tıbbi taramalar ile spora özgü performans testleri arasındaki boşluğu kapatmak amacıyla Gray Cook ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™) geliştirilmiştir. FMS™, kişilerde normal hareket kalıplarındaki kısıtlılıkları veya bozulmaları hızlı ve pratik bir şekilde

tespit etmeyi hedefleyen yedi farklı fonksiyonel hareketten oluşan bir taramadır (8). Kiesel ve ark. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, 46 profesyonel futbolcunun FMS™ skorları ile yaralanma sıklığı değerlendirilmiştir. Çalışma bulgularına göre, FMS™ skoru 14 ve altında olan sporcuların bir rekabet sezonu boyunca yaralanma riskinin 11 kat arttığı ve ciddi bir yaralanma yaşama olasılıklarının %51 oranında yükseldiği bildirilmiştir (9). FMS™ sırasında hareketleri ağrılı bir şekilde gerçekleştiren ya da testlemedeki hareket görevlerini yaparken telafi edici stratejiler sergileyen bireylerin, fiziksel aktivite ve sportif performans sırasında yetersiz hareket kalıpları gösterebileceği ve bu durumun onların yaralanmalara yatkın hale getirebileceği öne sürülmüştür (8,10).

Literatürde FMS™ ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. 2015 yılında 200 sporcu üzerinde gerçekleştirilen kesitsel bir çalışmada, yaralanma öyküsü ve cinsiyetin FMS™ ile Y-Denge Testi (YBT) performansını etkilediği; özellikle yaralanma öyküsünün FMS™ hareket paternlerinde anlamlı farklılıklara neden olduğu bildirilmiştir (11). Farklı spor disiplinlerinde uygulanan kor dayanıklılık ve denge antrenmanlarının, FMS™ skorlarında anlamlı iyileşmeler sağladığını bildiren çeşitli çalışmalar mevcuttur (12,13). Kor dayanıklılık antrenmanlarının FMS™ skorları üzerinde olumlu etkiler yarattığını bildiren çalışmalara karşın iki parametre arasında doğrudan bir ilişki olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (14).

Bu tez çalışması, figür pateni sporu ile uğraşan bireylerde fonksiyonel hareket paternlerini içeren FMS™ skorları ile denge, kor stabilizasyonu ve propriyosepsiyon düzeyi arasındaki çok yönlü ilişkileri incelemektedir. Söz konusu parametreler arasındaki ilişkilerin analiz edilmesiyle, sporcu sağlığının korunması ve sportif performansın artırılmasına yönelik özgün verilerin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Literatürde farklı spor dallarının FMS™ testinin uygulanabilirliği üzerine çalışmalar bulunmasına karşın, figür pateni özelinde bu ölçekte yapılmış kapsamlı bir araştırmaya rastlanmamaktadır. Bu yönüyle çalışma, figür pateni sporuna özgü yeni bilgiler sunarak alandaki önemli bir boşluğu doldurmayı hedeflemektedir.

Çalışmamızın hipotezleri:

H1-0: Figür pateni sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Test (FMS™) skorları ile denge, kor stabilizasyon, propriyosepsiyon ve sakatlık riski arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H1-1: Figür pateni sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Test (FMS™) skorları ile denge, kor stabilizasyon, propriyosepsiyon ve sakatlık riski arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H2-0: Figür pateni sporcuları ile kontrol grubunun Fonksiyonel Hareket Tarama Test (FMS™) skorları, denge, kor stabilizasyon ve propriyosepsiyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

H2-1: Figür pateni sporcuları ile kontrol grubunun Fonksiyonel Hareket Tarama Test (FMS™) skorları, denge, kor stabilizasyon ve propriyosepsiyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. FİGÜR PATENİ SPORU

Figür pateni; fiziksel kuvvet, çeviklik, atletik performans ve zarafetin birlikte sergilendiği bir spor disiplinidir. Atletik performans ve sanatsal duruşun bütünleşmesiyle oluşan bu sporun anlaşılması ve değerlendirilmesi diğer spor dallarına kıyasla daha zordur (15,16). Klasik rekabet temelli sporlardan ayrılan sanatsal sporlarda değerlendirmelerde yalnızca teknik beceriye değil, aynı zamanda duygusal ifade, estetik ve sunulan performansın akışkanlığı da dikkate alınır. Bu öznellik nedeniyle figür pateni sporunun değerlendirilmesi güçleşmektedir (16).

Figür pateni, Uluslararası Paten Birliği (International Skating Union – ISU) tarafından yönetilmektedir. ISU tarafından belirlenen sınıflandırma dört disiplinden oluşmaktadır: tekli paten (single skating), çiftler pateni (pair skating), buz dansı (ice dancing) ve senkronize paten (synchronized skating) (17).

ISU düzenlemelerine göre bu spor disiplininde; sıçrayışlar, dönüşler, çeşitli adım dizileri, spinler ve müzik eşliğinde sunulan koreografik hareketler mevcuttur. Figür pateni performansları ISU tarafından geliştirilmiş Uluslararası Puanlama Sistemi (International Judging System – IJS) kapsamında değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme kapsamında sporcuların kayma becerisi, geçişler, performans, kompozisyon ve müzik yorumu değerlendirilmekte; aynı zamanda denge, akıcılık, hız ve sanatsal sunum göz önünde bulundurulmaktadır (18).

Figür pateni kendi içinde teknik gereklilikleri ve maliyeti nedeniyle oldukça zorlu bir yapıya sahip olsa da günümüzde çok sayıda kapalı buz pistinin bulunması sebebiyle gün geçtikçe popülerliği artmaktadır. Kapalı buz pistinin sayısının artması aynı zamanda yıl boyu yarış sezonunun devam etmesine olanak sağlamaktadır. Grand Prix serisi, Grand Prix finalleri, Avrupa Figür Pateni Şampiyonası, Dünya Figür Pateni Şampiyonası ve Kış Olimpiyat Oyunları gibi önemli uluslararası organizasyonların yarışmaları yıl boyunca düzenlenmekte olup figür pateni sporu için gerçekleştirilen başlıca etkinlikleri oluşturmaktadır (19). Figür pateni estetik becerilerden ayrı olarak ciddi düzeyde atletik performans gerektirdiği için ancak düzenli ve uzun süreli antrenmanlarla performansın

geliştirilebildiği bir branştır (20-22). Zamanla teknik zorlukların artması figür patenindeki fiziksel uygunluk gereksinimlerini de yükseltmiştir. Elit düzeyde figür pateni yapan sporcular yılda yaklaşık on ay boyunca, haftada altı gün, günde en az dört saat antrenman yapmaktadırlar (23,24). Yapılan antrenman miktarı ve programların yoğunluğuna rağmen, figür pateninde yaralanma oranlarının diğer spor dallarına kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir (19,22-24,30).

2.1.1. Dünyada Figür Pateni

Tarihsel süreç incelendiğinde, figür pateni performansında kullanılan patenlerin bu sporun oldukça eskiye dayandığını göstermektedir. Arkeolojik buluntularda ortaya çıkan hayvan kemiklerinden yapılmış ilkel patenler, paten kaymanın insanlık tarihindeki en eski fiziksel aktivitelerden biri olduğunu ortaya koymaktadır (27).

Figür pateni, sadece fiziksel aktivite olarak değil bir spor dalı olarak da köklü bir geçmişe sahiptir. 18. Yüzyılın ortalarında Britanya'da ilgi görmeye başlamış, 1742 yılında ise İskoçya'nın Edinburgh şehrinde ilk figür pateni kulübü faaliyete geçmiştir. 1772 yılında figür pateninin temel kurallarını içeren bir kural kitabı yayımlanmıştır. 19. Yüzyılda teknik gelişmeler hız kazanmış ve Amerikalı balet Jackson Haines, artistik figürlerin paten sporuna uyarlanmasına öncülük etmiştir. Artistik paten, senkronize buz pateni, sürat pateni ve kısa mesafe sürat pateni dallarını bünyesinde barındıran ISU, 1892 yılında Hollanda'da kurulmuştur (26,27).

ISU kaynaklarına göre figür pateni, 19. Yüzyılda Avrupa'da sistematik kurallarla şekillenmiştir. Zamanla uluslararası yarışmalar aracılığıyla küresel bir spor dalı hâline gelse de, kural ve stilleri 20. Yüzyılın başlarında belirginleşmeye başlamıştır. Bu dönemde sıçrayış figürleri sporun temel unsurları arasına girmiştir. 1897 yılında Dünya Şampiyonası'nda ikinci olarak ilk madalyasını kazanan ve 1901–1911 yılları arasında yalnızca bir yıl ara vererek dünya şampiyonu olan Ulrich Salchow, kendi adıyla anılan sıçrayışı geliştirerek sporun teknik yapısında önemli bir dönüşüm yaratmıştır. Dünya Şampiyonası'nda 1906 yılında ilk kez kadınlar kategorisi düzenlenmiş, 1908 yılında ise figür pateni ilk kez Olimpik programa dâhil edilmiştir (25,32-33). 1908 Londra Olimpiyatları'nda erkekler, özel figürler, kadınlar ve çiftler kategorisinde yarışmalar düzenlenmiştir. Bu organizasyonda erkeklerde Salchow, kadınlarda ise dönemin önde gelen sporcularından Madge Syers birincilik elde etmiştir. Artistik paten, 1920 Antwerp

Yaz Olimpiyatları'nda da programda yer almış ve 1924 yılında Chamonix'te düzenlenen ilk Kış Olimpiyatları ile birlikte resmi bir kış spor dalı olarak kabul edilmiştir. Figür pateni, günümüzde dünya şampiyonaları, Avrupa şampiyonaları ve Grand Prix serileri ile uluslararası düzeyde organize edilmektedir (26).

2.1.2. Türkiye'de Figür Pateni

Türkiye'de figür pateni faaliyetleri, Türkiye Buz Pateni Federasyonu (TBPF) tarafından yürütülmekte olup, federasyon ISU üyesi olarak uluslararası kuralları esas almaktadır. TBPF, figür patenini resmî bir spor dalı olarak tanımlamakta ve yarışma talimatları, sporcu lisanslama süreçleri ve organizasyonları ISU düzenlemeleri doğrultusunda düzenlemektedir. TBPF dokümanlarında, figür pateninin Türkiye'de gelişiminin; buz pisti altyapısı, antrenör yetiştirme programları ve ulusal yarışma sistemleri ile doğrudan ilişkili olduğu vurgulanmaktadır. Federasyonun faaliyet programları, sporcu gelişimini uzun vadeli ve kademeli bir model çerçevesinde desteklemeyi amaçlamaktadır (28-29).

2.1.3. Yarışmalar ve Teknik Gereklilikler

Figür pateninde yarışmalar ISU tarafından belirlenen teknik kurallar ve özel yönetmelikler doğrultusunda düzenlenmektedir. Kış Olimpiyat Oyunları'na katılım ise Uluslararası Olimpiyat Komitesi tarafından belirlenen yeterlilik sistemine göre gerçekleştirilmektedir (26).

Figür pateni yarışmaları; tekler (kadın ve erkek), çiftler, dans ve senkronize olmak üzere dört ana kategoriye ayrılmaktadır.

Kadın ve erkekler ayrı ayrı yarışabildiği gibi, birlikte çiftler kategorisinde de yarışabilmektedirler. Tekler kategorisinde yarışan sporcuların adım kombinasyonları ile birlikte çoklu dönüşler içeren sıçrayışlar ve spin ağırlıklı performans sergilemeleri beklenmektedir. Çiftler kategorisinde, genç (junior) ve yetişkin (senior) düzeyinde yarışmalar bulunmaktadır. Buz dansı kategorisinde, sıçrama, spin ve dans eşinin zeminden kaldırılması ile gösterilerin tamamlanması gerekmektedir. Latin dansları ve klasik danslar bu dalda sıklıkla tercih edilen dans çeşitleridir. Senkronize buz pateni on iki ve üzeri sporcudan oluşan takımların bir ahenk içinde gerçekleştirdiği performanslardan oluşur ve tüm takım sporlarında olduğu gibi senkronize buz pateninde

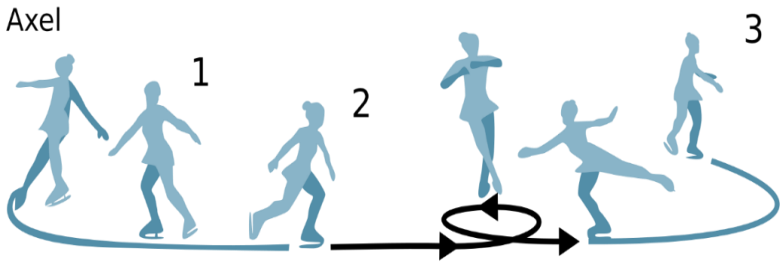
de takım uyumu ve koordinasyon teknik puanlama kapsamındadır. Bu kapsamda minik, yıldız, genç ve yetişkin düzeyleri bulunmaktadır. Dünya şampiyonalarına, Olimpiyatlara yetişkin düzeyindeki sporcular katılabilmektedir (1,32,33).

Yarışmaların gerçekleştirildiği buz pateni pisti dikdörtgen biçimde olmalı; ideal ölçüler 60 metre uzunluk ve 30 metre genişliktir. Pist ölçüleri bu değerleri aşmamalı, ancak uzunluk 56 metreden ve genişlik 28 metreden daha az olmamalıdır. Kış Olimpiyat Oyunları ve Kış Gençlik Olimpiyat Oyunları kapsamında pistlerin ısıtılması zorunludur. Uluslararası diğer organizasyonlarda ise bu durum zorunlu olmamakla birlikte tercih edilmektedir. Yarışmalarda görev alan yetkililer hakemler ve teknik panel üyeleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Hakemler en fazla dokuz kişiden oluşmakta ve sporcuların teknik ile sunum performanslarını değerlendirmektedir. Yarışmalarda video kayıt sistemi önemli bir yer tutmaktadır. ISU organizasyonlarında yarışmanın tüm bölümlerine ait kayıtlar hakemlere sunulmaktadır (33).

2.1.3.1. Sıçrayışlar: Figür pateninde altı ana sıçrayış bulunmaktadır. Bu temel sıçrayışlar; Axel, Lutz, Flip, Ritberger (loop), Salchow ve Toeloop olarak adlandırılmaktadır. Sıçrayışlar havada single (birli), double (ikili) ve triple (üçlü) olarak uygulanmaktadır. Sıçrayışlarda çoğunlukla o sıçrayışı bulan ve ilk kez uygulayan sporcuların adının verildiği görülmektedir (33).

- **Axel:**

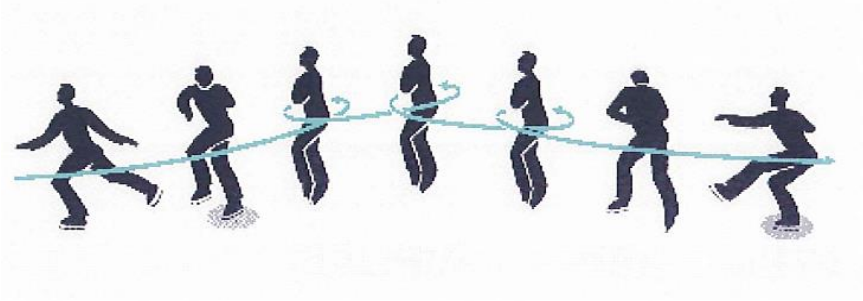
  İsmini Axel Paulsen'den alan sıçrayış, ileriye doğru kalkış yapılan tek sıçrayıştır. Şekil 2.1'de görüldüğü üzere kalkış ayağın ön dış kenarından itiş yapılarak gerçekleştirilir. Havada yarım tur fazla dönülmesi nedeniyle teknik olarak oldukça zor sıçrayışlardan biri olarak kabul edilmektedir (33).



Şekil 2.1: Axel sıçrayışı (96).

- **Lutz:**

  Alois Lutz'tan adını alan bu sıçrayış ise uzun bir mesafe geriye doğru kayıştan sonra sporcunun geriye doğru sıçrayarak gerçekleştirdiği bir kalkıştır (33). Şekil 2.2'de sıçrayışın tam hali sunulmuştur.



Şekil 2.2: Üçlü Lutz sıçrayışı (97).

- **Salchow:**

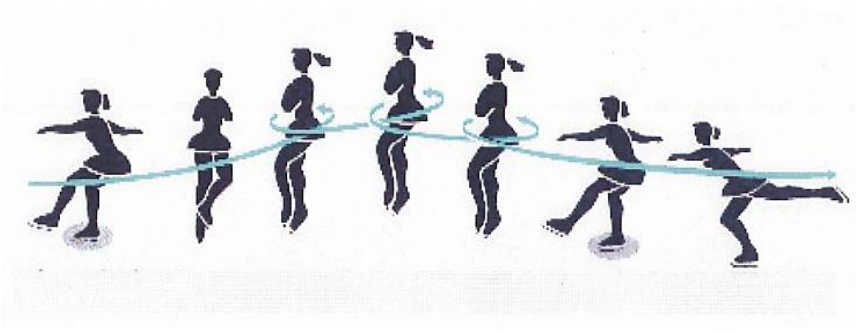
  Ulrich Salchow'dan adını alır. Axel ve Lutz atlayışlarına göre daha kolay kabul edilir. Kalkış ayağın arka iç kenarından gerçekleştirilir. Diğer sıçrayışlara göre daha temel kabul edilmektedir (33).

- **Flip:**

  Sporcu ileri yönde kayış gerçekleştirirken ani bir dönüşle geriye yönelir ve Lutz'a benzer bir sıçrayış gerçekleştirir. Teknik olarak lutz ile benzerlik gösterse de kalkış kenarı açısından farklılık taşımaktadır (33).

- **Rittberg:**

  Adını Werner Rittberger'den alan Rittberg (Loop) sıçrayışı, Şekil 2.3'de görüldüğü üzere ayağın arka dış kenarından kalkış yapılarak ve yine aynı ayağın arka dış kenarına inişle tamamlanır. Çok teknik bir atlayış olması ile beraber temel olarak kabul edilen sıçrayışlardan biridir (33).



Şekil 2.3: Üçlü Rittberger sıçrayışı (97).

- **Toeloop:**

  Toeloop sıçrayışı, yapılması en kolay kabul edilen sıçrayıştır. Dünyada dörtlü olarak yapılan ilk sıçrayıştır. Kombinasyonlarda sıkça kullanılmaktadır (33).

Özetle; figür pateninde sıçrayışlar genel olarak kenar ve uç sıçrayışları olarak sınıflandırılmaktadır. Her sıçrayışın kalkış kenarı, dönüş mekaniği ve iniş şekli birbirinden farklıdır. Figür pateninde yaygın olarak kullanılan temel sıçrayışların teknik özellikleri Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Tablo 2.1: Figür pateninde temel sıçrayışlar (33).

Sıçrayış	Tür	Kalkış Kenarı	İniş	Temel Özellik
Axel	Kenar	Ön dış kenar	Arka dış kenar	İleri çıkışlı tek sıçrayış
Lutz	Uç	Arka dış kenar + uç	Arka dış kenar	Uzun giriş, yüksek zorluk
Flip	Uç	Arka iç kenar + uç	Arka dış kenar	Lutz'a benzer, kenar farkı
Salchow	Kenar	Arka iç kenar	Arka dış kenar	Temel sıçrayış
Ritberger	Kenar	Arka dış kenar	Arka dış kenar	Aynı ayakla kalkış ve iniş
Toeloop	Uç	Arka dış kenar + uç	Arka dış kenar	Kombinasyonlar da sık kullanılır

2.1.3.2. Spinler (Dönüşler): Figür pateninde dönüşler, sporcunun tek veya çift ayak üzerinde dönmesiyle gerçekleştirilen bir tekniktir. Bu dönüşler; eksen kontrolü, alt ekstremite kuvveti ve gövde stabilitesinin yüksek düzeyde koordinasyonunu gerektirir. Zorluk seviyesi arttıkça daha fazla esneklik, denge ve nöromüsküler kontrol bileşeni devreye girer. Bu kapsamda başlıca spin türleri arasında çift/tek ayak dönüş (Two-foot / One-foot Spin), Scratch spin, Layback spin, Biellmann spin, Shougun spin, I spin, Y spin, Flying sit spin, Corkscrew sit spin, Cannonball spin, Flying camel spin, Illusion spin ve Donut spin yer almaktadır (33).

2.1.3.3. Spiraller: Spiraller, sporcunun buz üzerinde kayarken serbest bıraktığı bacağını belirlenen açılara kaldırarak sergilenen bir tekniktir. Bu figürler yüksek düzeyde kalça mobilitesi, gövde stabilitesi ve alt ekstremite kontrolü gerektirmektedir. Zorluk seviyesi arttıkça dönüşlerde olduğu gibi pozisyonlar daha karmaşık hale gelir. Başlıca spiral türleri arasında arabesk spiral (temel spiral), catch-foot spiral, Biellmann spiral, Y spiral, cross-grab spiral, Charlotte spiral, Kerrigan spiral ve fan spiral yer almaktadır (33).

2.2. FONKSİYONEL HAREKET

2.2.1. Hareket ve Motor Kontrol

Hareketin ve postürün sürdürülebilmesi son derece karmaşıktır. Bu işleyişin sorunsuz bir şekilde ilerleyebilmesi için birden fazla sistemin işlevlerini doğru şekilde yerine getirebiliyor olması gerekir (34-36).

Bu sistemlerin başında gelen nöromüsküler sistem; fasilite veya inhibe edilen kaslar, kas iğcikleri, Golgi tendon organları, nöromüsküler kavşaklar, kasları innerve eden periferik sinirler, omuriliğin inen çıkan yolları, kortikal motor merkezler ve bu sistemlerin birbiriyle bağlantılarını kapsamaktadır. Nöromüsküler sistemin işlevini doğru şekilde gerçekleştirmesi dışında iskelet sistemindeki kemikler, bağlar, eklemler, eklem kapsülleri ve eklem reseptörlerinin sağlam yapıda olması; pulmoner, kardiyovasküler ve sindirim sistemlerinin ise nöromüsküloskeletal sistemin devamlılığı için gerekli enerji kaynaklarını sağlayabilmesi gerekmektedir (34,36).

Fonksiyonel hareketin gerçekleştirilebilmesi için kasların uygun şekilde ve doğru sırayla aktive edilmesi ya da inhibe edilmesi gerekmektedir. Bu durum, yüksek

düzeyde uyumlanmış motor komutların organizasyonunu gerektirir. Motor kontrol ise bu karmaşık organizasyonu yöneten, postür ve hareketin dinamik olarak düzenlenmesi olarak adlandırılabilir. Kas sinerjisi ise fonksiyonel hareketlerin gerçekleştirilmesi sırasında farklı kas gruplarının koordineli ve eş zamanlı aktive olmasını ifade eden bir terimdir (36).

Motor kontrolün oluşması ve sürdürülmesi yalnızca kas-iskelet ve sinir sistemlerin bütünlüğüne bağlı değildir. Bu süreçte bilişsel faktörler de önemli bir rol oynar. Bilişsel faktörler; duyusal bilgilerin alınması, işlenmesi ve birleştirilmesi, en uygun hareketin seçilmesi ve postürün sürdürülmesinde etkilidir (36-40). Bir motor patern ne kadar çok tekrar edilirse kortikal düzeyden gelen kontrol ihtiyacı o kadar azalır. Zamanla bu hareketler daha otomatik hale gelir ve bilinçli düşünme gerektirmeden gerçekleştirilebilir. Bu duruma yürümeyi öğrenme süreci örnek verilebilir (41-43).

Sağlık uzmanları, hem rekabetçi sporlar hem sağlıklı yaşam aktivitelerine katılan bireylerde motor kontrol ve fiziksel uygunluk düzeyini geliştirmeyi hedefler. Bu amaçla hazırlanan programlar; kasları esnetme ve güçlendirme, dayanıklılığını artırma, dengeyi geliştirme, kas tonusunu düzenleme ve postür ile hareket kontrolünü iyileştirmeye yöneliktir. Programları hazırlarken beceri gelişiminde tekrarın önemli olduğunu ve performans artışı için yalnızca nöromüsküloskeletal sistemin geliştirilmesinin yeterli olmadığını göz önünde bulundururlar (36).

2.2.2. Fonksiyonel Hareketin Temel Prensipleri

Fonksiyonel hareket, insanın günlük yaşamından sportif aktivitelere kadar yaşamın her noktasında çoklu eklem ve kas gruplarını senkronize bir şekilde çalışmasıyla oluşan doğal hareketlerdir. Bu hareketler, ancak kas-iskelet sisteminin biyomekanik yapısı ile merkezi ve periferik sinir sisteminin uyumlu etkileşimi sonucunda gerçekleşmesi mümkündür (44).

Bu koordineli çalışma bir kas grubu ya da eklem performansından ziyade bütün bir hareket zincirinin dengeli ve birbirleriyle bağlantılı şekilde çalışmasına dayanır. İnsan vücudu fonksiyonel hareketleri sırasında sagital, frontal ve transvers olmak üzere üç düzlemde hareketler gerçekleştirir (45). Bu süreçte kinetik zincir kavramı öne çıkar. Bunun anlamı şudur; agonist kaslar ile o hareketin tamamlayıcısı sinerjist kasların

uyumlu bir şekilde kasılması ile beraber o kasların tutunduğu eklemde başlayan hareket, diğer eklemler üzerinde tamamlayıcı ya da dengeleyici yanıtlar oluşturur (46). Örneğin, yürüyüş esnasında kalça fleksiyonu, diz ekstansiyonu ve ayak bileği plantar fleksiyonu senkronize olarak çalışır, bu zincirin bozulması ise kompansasyonel hareketlerin gelişmesine ve yaralanma riskinin artmasına yol açabilir (44). Aynı zamanda omurga, pelvis ve skapula gibi bölgeler stabilite sağlarken; kalça, omuz ve ayak bileği gibi daha hareketli eklemler mobiliteye daha fazla katkıda bulunur. Bu ahenk sayesinde fonksiyonel hareketin hem kalitesi hem de güvenliği korunur (46).

Tekrarlı bir şekilde yapılan fonksiyonel egzersizler, yalnızca kas kuvveti ve eklem hareket açıklığını geliştirmekle kalmaz, bununla beraber sinir-kas koordinasyonunu güçlendirerek motor öğrenmeyi de destekler. Bu durum, sinir sisteminin nöral plastisite özelliği ile açıklanır; yani tekrar eden uyaranlar sonucunda sinaptik bağlantılar güçlenir, kortikal desteklerden duyulan ihtiyaç azalır ve beklenildiği gibi hareket kalitesi artar (47). Bu nedenle fonksiyonel hareket, hem biyomekanik hem anatomik hem de nörofizyolojik boyutların birleşimiyle ortaya çıkan bütüncül bir kavramdır (45).

2.2.3. Fonksiyonel Hareket Taraması ve Sakatlık Riski Analizi

Sporcuların fiziksel performans bileşenlerinden herhangi birinde meydana gelen azalma ya da yetersizlik; yapılan spor performansını doğrudan olumsuz etkilemekte ve ilerleyen süreçte yaralanma riskini artırabilmektedir. Bu sebeple sporcuların fiziksel kapasitelerinin değerlendirilmesi, eksik performans parametreleri üzerinde çalışılması; atletik performansın geliştirilmesi ve sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır (4).

FMS™, bireylerde normal hareket kalıplarındaki kısıtlılıkları veya anomalileri hızlı ve pratik bir şekilde tespit etmeyi hedefleyen yedi farklı hareket testinden oluşmaktadır (8). FMS™, fiziksel aktivitelere katılan bireylerin değerlendirilmesi amacıyla, yedi farklı hareket görevinde ortaya çıkan kısıtlılıkları belirlemek için geliştirilmiştir. FMS™ testleri sırasında hareketleri ağrılı şekilde gerçekleştiren ya da kompansasyonel hareketler sergileyen bireylerin, fiziksel aktivite veya sportif performans sırasında yetersiz hareket kalıpları gösterebileceği, bu durumun onları yaralanmalara daha yatkın hâle getirebileceği öne sürülmüştür (8,11). Literatürde; FMS™ skorları daha düşük olan sporcuların, sezon boyunca sakatlık riskinin arttığı

ve ciddi bir sakatlık yaşama olasılıklarının yükseldiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (9).

2.3. DENGE

Denge ya da duruş kontrolü; hareket sistemi ile sinir sisteminin birlikte yürüttüğü duyusal ve bilişsel bilişenleri içeren karmaşık bir motor fonksiyondur (48). Duyusal ve bilişsel süreçleri içeren bu karmaşık motor beceri; vücut kütle merkezinin (VKM) destek yüzeyi (BOS) içerisinde olabilecek en az salınım ile herhangi bir duruş ya da hareketin icrası esnasında tutabilmesi olarak tanımlanabilir (48-50).

İstirahat ya da hareket sırasında vücut segmentlerinin pozisyonuna bağlı olarak VKM konumunda değişiklikler meydana gelir. Dengenin sağlanması, bu değişikliklere rağmen duruş halinin korunabilmesidir. Bu ancak dış etkenlere karşı postüral uyumlanmanın gerçekleştirilebilmesine bağlıdır (48,49).

Etkili denge kontrolü sergileyen kişilerde; yerçekimine karşı gerçekleştirilen hareketlerde postür korunur, oturma ve mobilite gibi aktivitelerde postüral düzgünlük devam eder, dış uyaranlara karşı duruş kontrolü yeniden sağlanır ve ana hareketle birlikte kaliteli ikincil hareketlerin gerçekleştirilmesi mümkün hale gelir (44,48,51).

2.3.1. Dengenin Bileşenleri

Etkili denge kontrolü ya da postüral kontrol olabilecek yaralanmaları önlemek için gereklidir ve ancak çoklu duyusal girdilerin doğru entegrasyonu ile bireyin değişen çevresel koşullara uygun postüral yanıtlar oluşturabilme kapasitesine bağlıdır. Postüral kontrolü açıklamak amacıyla geliştirilen Sistemler Çerçevesi'nin modifiye edilmiş bir versiyonu etkili bir dengenin sürdürülebilmesi için dokuz temel bileşenin olduğunu ortaya koymaktadır (45,53).

1. **Fonksiyonel stabilite sınırları:** BOS içerisinde duruş kontrolünün sürdürülmesi (48),
2. **Motor sistem bileşenleri:** Hareketin çatısını oluşturan nöromüsküler yapı ve işlevler (48),
3. **Statik stabilite:** VKM'in BOS sınırları içerisinde sağlanması (48),

4. **Dikeylik (verticality):** Vücut kısımlarının yerçekimine, çevresel ipuçları ve bireyin içsel referanslara göre uygun şekilde sıralanması (49),
5. **Reaktif postüral kontrol:** Ani ve öngörülemeyen şekilde bozulan dengenin ayak bileği ve kalça stratejileri ile tekrardan oluşturulması ya da sağlanması (54),
6. **Öngörücü postüral kontrol:** Dengeyi tehdit edebilecek bir durum ortaya çıkmadan önce harekete eşlik edecek vücut bölüm ve parçalarında kasların aktivasyonunun uygun şekilde düzenlenmesi (50),
7. **Dinamik stabilite:** BOS'da ya da vücut pozisyonundaki değişiklikler karşısında postüral kontrolün sürdürülebilmesi (55),
8. **Duyusal entegrasyon:** Somatosensoriyel, görsel ve vestibüler girdilerin çevresel gereksinimler ve kişinin duyu işleme kapasitesine göre düzenlenmesi (50, 56),
9. **Bilişsel etkiler:** Dengeyi sağlama ve sürdürme sürecinde bilişsel yükün ve dikkat süreçlerinin belirleyici rolü (56).

2.3.2. Duyusal Organizasyon Açısından Denge

Denge, yerçekimi alanında dik postürün oluşturulması ve korunması olarak tanımlanabilir (57). Denge; merkezi sinir sistemi (MSS) tarafından çeşitli sistemlerden gelen bilgilerin işlenmesine ve organize edilmesine bağlıdır. Dengenin etkili bir biçimde sürdürülebilmesi, farklı duyusal sistemlerden elde edilen bilgilerin Merkezi Sinir Sistemi (MSS) tarafından bütüncül olarak işlenmesine bağlıdır. Bu süreçte; görsel, propriyoseptif ve vestibüler kaynaklardan sağlanan duyusal girdiler MSS'de değerlendirildikten sonra, postüral stabiliteyi korumaya yönelik uygun motor yanıtlar ortaya çıkar (58). Bu bağlamda denge; yalnızca motor çıktılarla sınırlı olmayıp duyusal organizasyon açısından somatosensoriyel, görsel ve vestibüler sistemler olmak üzere üç temel bileşen çerçevesinde incelenmektedir.

Vestibüler Sistem: Vestibüler sistem, dengenin sağlanmasında görevli duyu yapılarından oluşur ve başın konumu ile ilgili yön bilgisi sağlar. Bu sistem; iç kulaktaki vestibüler organlar, vestibüler sinir ve bunların beyinle olan bağlantılarından meydana gelir. Aynı zamanda serebellum, beyin sapı, omurilik ve kortikal merkezlerle ilişki

içindedir. Vestibüler sistem, hareket sırasında görsel algının sabit kalmasına yardımcı olur ve başın uzaydaki konumu ile yaptığı hareketler hakkında bilgi sağlayarak dengeyi destekler (59).

Somatosensoriyel Sistem: Somatosensoriyel sistem; eklemlerden gelen propriyosepsiyon ve kinestezi bilgilerini, deri ve eklemlerden alınan basınç ile vibrasyon duyularını ve vücudun BOS'a göre uzaysal konumunu kapsar. Ayrıca farklı vücut segmentlerinin birbirine göre hareketi ve pozisyonu hakkında da bilgi verir. Postüral kontrol açısından gerekli olan duruş ve hareketlerle ilgili duyusal veriler; mekanoreseptörler, kutanöz reseptörler ve eklem reseptörleri aracılığıyla elde edilir. Bu reseptörlerden çıkan afferent sinyaller beyne iletilir ve dengeyi korumaya yönelik cevapların oluşmasına katkı sağlar. Bu yönüyle somatosensoriyel sistem; taktil, basınç ve vibrasyon gibi duyuları kapsayan bütüncül bir yapı olarak dengenin düzenlenmesinde önemli bir rol oynar (59).

Görsel Sistem: Bu sistem, kişinin vücut ve baş hareketlerinin dikeylik ile ilişkisini ve dış çevreye göre uzaysal konumunu anlamayı sağlar. Görme duyusu vestibüler sistemle beraber vücudun uzaydaki hareketine dair önemli bilgiler sunar. Hatta vestibüler sistemin etkisi azaldığında bile birey, görsel girdileri kullanarak postürünü koruyabilir ve hızlı olmayan hareketler sırasında dengesini koruyabilir (59).

Bu sistemlerden alınan bilgilerin güvenilirliği dış koşullara göre değişkenlik gösterebilmektedir. Bu nedenle MSS, mevcut koşullara uyumlanmak amacıyla duyusal girdilerin göreceli katkılarını dinamik olarak yeniden organize eder. Bu süreç "duyusal yeniden ağırlıklandırma (sensory reweighting)" olarak tanımlanmaktadır (60).

Peterka'nın (2002) ortaya koyduğu duyusal yeniden ağırlıklandırma hipotezine göre; MSS farklı koşullara uyum sağlamak amacıyla postüral kontrolü sağlayan duyusal kaynakların göreceli ağırlıklarını ayarlamaktadır. Bir duyusal sistemin güvenilirliği azaldığında MSS bu sistemin katkısını azaltarak diğer duyusal sistemlere daha fazla bağımlı hale gelir. Örneğin; propriyoseptif bilginin BOS hareketi ile bozulması durumunda duyusal yeniden ağırlıklandırmanın devreye girmesi ve görsel ve vestibüler girdilerin postüral kontroldeki ağırlığının artması beklenmektedir. Bu adaptif mekanizma sayesinde kişiler değişen dış koşullara uyum sağlayabilir ve postüral kontrolü sürdürebilmektedir (58,61).

2.3.3. Statik Denge

Statik denge basitçe duruş kontrolü olarak ifade edilebilir. İyi bir statik denge için eksternal bir kuvvete gerek olmadan duruşun kontrol edilebilmesi, postürün sürdürülebilmesi ve bu sırada BOS sabit iken VKM'nin bu alanın dışına çıkmaması beklenmektedir (62,63). Statik dengenin sağlanabilmesi için kuvvet gelişimi oldukça önemli olduğu savunulmaktadır, bununla beraber kuvvet gelişimi arttıkça statik denge becerisi de artmaktadır (64).

2.3.4. Dinamik Denge

Dinamik denge, bireyin sabit olmayan bir zemin üzerinde durma, uzanma ve diğer ekstremite hareketlerini gerçekleştirirken olabilecek en minimum enerjiyi harcayarak VKM'yi destek yüzeyi içerisinde kontrol edebilme becerisini ifade eder (65,66).

Zaman zaman fonksiyonel denge olarak adlandırılabilen bu kavram yalnızca hareketli zemin üzerinde stabiliteyi korumayı değil, bireyin daha karmaşık kontrol gerektiren aktiviteler sırasında (yürüyüş, merdiven çıkma ve ani hareketler gibi) çevresel koşullara hızlı ve uygun motor cevaplar vererek VKM'yi BOS içerisinde kontrol edebilme kapasitesidir (66,67). Günlük fiziksel aktivitelerin yanı sıra, ani yön değişimleri, süratli koşular ve değişen koşullara adaptasyon gerektiren spor dallarında dinamik denge oldukça önemli bir rol üstlenir (67).

2.3.5. Dengenin Değerlendirilmesi

Statik denge ve dinamik denge olmak üzere iki başlıkta incelenen denge; sporcular açısından göz ardı edilmemesi gereken atletik performans için temel bir bileşendir. Yetersiz denge veya postüral kontrol, spor yaralanmaları açısından risk faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Buna karşılık, iyi gelişmiş denge becerisi; düşme ve sakatlanma riskini azaltmanın yanı sıra, farklı spor dallarında atletik performansın daha verimli şekilde ortaya konmasına katkı sağlar (65-67).

Dengenin değerlendirilmesi hareket analiz sistemleri, elektromiyografi (EMG) ile dengenin değerlendirilmesi, beden salınımının değerlendirilmesi, klinik denge testleri ve fonksiyonel testler gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Beden salınımının değerlendirilmesinde ağırlık merkezinin yer değiştirmesi ve ayak tabanındaki basınç değişimleri incelenmektedir. Hareket analiz sistemleri ile yapılan ölçümler ise

belirlenen referans eklem noktalarına yerleştirilen işaretleyiciler sayesinde sağlanır. Bu referans noktaları üzerinden bireyin hareket verisi alınarak dijital ortama aktarılır. Böylece destek yüzeyi ve ağırlık merkezindeki değişiklikler yorumlanmaktadır (68-70).

Klinik ve sportif ortamlarda denge, farklı testler ve ölçüm yöntemleriyle değerlendirilebilmektedir. Hedeflenen kazanım ve elde edilmek istenen çıktıya göre uygun test belirlenebilmektedir.

Statik denge, Tek Bacak Duruş Testi, Flamingo Testi, Romberg Testi ve Tandem Romberg Testi gibi pratik yöntemlerle ölçülürken, dinamik denge çoğunlukla Yıldız Uzanma Denge Testi (Star Excursion Balance Test - SEBT), Y-Denge Testi (YBT), Denge Hata Puanlama Sistemi (BESS) ve Fonksiyonel Uzanma Testi aracılığıyla değerlendirilmektedir (66,67).

2.4. KOR STABİLİZASYONU

2.4.1. Kor (Çekirdek) Kasları

Kor kasları, vücut organları çevresinde yer alan ve bu organların korunmasında rol üstlenen kas grubu olup vücudun çekirdeği olarak adlandırılır. Bu bölge, VKM'ini oluşturur. Vücudun çekirdeği olarak tanımlanan bu bölgede, işlevsel hareketler sırasında omurganın, pelvisin ve hareket zincirinin dengeli ve sabit kalmasına yardımcı olan çok sayıda kas yer almaktadır. Kor kasları farklı görevlerde, hareket ya da stabilite esnasında vücut ve omurga stabilizasyonu için çalışmaktadırlar. Akuthota ve Scott G. Nadler (2004) çekirdek kaslarını; birlikte işlev gören ve bir ünite halinde çalışan "kaslı bir korse" olarak tanımlamıştır. Kor kas sistemi omurgayı ve lumbopelvik-kalça kompleksini destekleyen 29 çift kastan oluşur. Kor kasları; karın kasları, paraspinal kaslar, gluteal kaslar, kalça kemeri kasları ve pelvik tabanı içeren kaslardan oluşmaktadır. Literatürde en sık değinilen kaslar; ön bölgede rectus abdominis ve transversus abdominis, yan bölgede internal ve eksternal oblik kaslar; arka bölgede erektör spina ve lumbar multifidus; arka-yan bölgede ise quadratus lumborum olarak belirtilmektedir. Üst sınırda diyafram, alt sınırda ise pelvik taban kasları yer alırken, iliopsoas kası da bu bölgeye işlevsel olarak katkı sağlayan bir yapı olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte temel çekirdek kasları transversus abdominis, lumbar multifidus, quadratus lumborum, diyafram ve pelvik taban kasları

olarak kabul edilmektedir (71-74). Tablo 2.2'de kor kaslarının sınıflandırılması, Tablo 2.3'de bu kaslara ait özelliklere yer verilmiştir.

Tablo 2.2: Kor kaslarının sınıflandırılması (80).

STABİLİZASYON SİSTEMİ LOKAL KASLAR		**HAREKET SİSTEMİ YÜZEYEL KASLAR**
Birincil Kaslar	**İkincil Kaslar**	
Transversus Abdominis	İnternal Oblik Kaslar	Rektus Abdominis
Multifidus	Eksternal Oblik Kaslar (Medial Lifleri)	Eksternal Oblik Kaslar (Lateral Lifleri)
	Quadratus Lumborum	Psoas Major
	Diyafram	Erektör Spina
	Pelvik Taban Kasları	Iliocostalis (Toraks kısmı)
	Iliocostalis ve longissimus (Lumbar kısmı)	

Tablo 2.3: Kor kaslarının özellikleri (80).

LOKAL KASLARIN ÖZELLİKLERİ	**YÜZEYEL KASLARIN ÖZELLİKLERİ**
Derinde yerleşimlidir.	Yüzeyel yerleşimlidirler.
Yavaş kasılırlar.	Hızlı kasılırlar.
Daha yüksek dayanıklılığa sahiptirler.	Yüksek güç üretiminde etkilidirler.
Yüksek kuvvet üretemezler.	Yüksek kuvvet üretirler.
Düşük direnç seviyelerine aktiftirler.	Yüksek direnç seviyelerinde aktiftirler.
Süreye bağlı aktivasyonu gösterirler.	Kuvvete bağlı kas aktivasyonu gösterirler.

2.4.2. Kor Stabilizasyonun Temeli

Kor stabilitesi, işlevsel hareketler esnasında terminal segmentlere ve terminal segmentlerden gelen kuvvetlerin optimal üretimi, aktarımı ve kontrolü gayesiyle gövde pozisyonunu koruma becerisi olarak tanımlanmıştır. Stabilite kavramı hem statik hem

dinamik kontrolü kapsar. Bu, nöromüsküler sistemin gövdeyi dik bir pozisyonda tutabilme ya da bu duruşa alabilme (statik) ve gövdenin diğer hareketlerini kontrol edebilme (dinamik) kapasitesini içermektedir. Bu süreç, büyük ölçüde nöromüsküler sistemin içsel ve dışsal pertürbasyonlara verdiği hızlı postüral yanıtlar aracılığıyla gerçekleşir. Bu kuvvetlere yanıt verebilmek için iyi işleyen bir nöromüsküler sistem şarttır. Bu sistem mevcut duyusal bilgileri MSS'ye iletir ve MSS, uygun kasları aktive ederek stabilizasyonu sağlar (75-77).

Pratik açıdan değerlendirildiğinde kor kasları vücudun merkezi dengesini sağlayarak hareket zinciri boyunca oluşan kuvvetlerin ekstremitelere kontrollü bir şekilde aktarılmasında kritik bir rol oynar. Hodges ve Richardson (1997), tüm vücut hareketleri sırasında kas aktivasyonlarının sıralamasını incelemiş ve bazı kor stabilizatör kaslarının (transversus abdominis) ekstremite hareketlerinden önce aktive olduğunu bulmuştur. Bu bulgular hareket kontrolü ve stabilitenin merkezden çevreye (proksimal-distal) doğru gelişim gösterdiği teorisini desteklemektedir (77-80).

2.5. PROPRİYOSEPSİYON

Propriyosepsiyon; eklemler, kaslar ve tendonlar içerisinde yer alan nöral reseptörler sayesinde bireyin vücut bölümleri ve parçalarının herhangi bir anda nerede ve hangi pozisyonda olduğunu algılamasını sağlayan duyusal bir çıktıdır (81). Propriyosepsiyon ile birbirinin yerine kullanılan birçok kelime olmakla beraber bu kelimeler; pozisyon hissi, kinestezi, vücudun uzaydaki konumu ve hareket duyusu olduğu bilinmektedir (82).

İngiliz anatomist ve patolog Bastian'ın iki Yunanca sözcükten türettiği kinestezi terimi şu şekilde ortaya çıkmıştır: "Kinein" (hareket etmek) ve "aisthesis" (duyum). Bastian bu iki kelimeden kinestezi kelimesini türetirken kinesteziyi; hareketlerden kaynaklanan ya da doğrudan hareketler tarafından oluşturulan duyumlar bütünü olarak tanımlamıştır (83).

1906 yılında ise İngiliz nörofizyolog Sir Charles Sherrington latince "proprius (kişinin kendisine ait)" ve "perceptio (algı)" sözcüklerin birleşiminden "propriyosepsiyon" terimini türetmiştir. Sherrington'a göre propriyosepsiyon: "Eklemlerin ve ekstremite hareketlerinin yanı sıra, vücut bölüm ve parçalarının ya da vücudun tümünün uzaydaki konumunun algılanmasıdır" (81).

Güncel literatürde hem "propriyosepsiyon" hem de "kinestezi" terimleri kullanılmaya devam etse de farklı alanlardan uzmanlar iki terimin farklı anlama geldiğini savunmakta ve farklı görüşlerle tanımlamaktadır. Bazı araştırmacılar propriyosepsiyonu yalnızca eklem pozisyon hissi olarak tanımlarken bazı araştırmacılar kinesteziyi propriyosepsiyonun alt modalitelerinden biri olarak kabul etmektedir (82-91).

2.5.1. Propriyosepsiyonun Nörofizyolojisi

Vücutta motor kontrolün sağlanması açısından propriyosepsiyonun oldukça kritik bir rolü vardır. Bu önemli rol, duyusal sinyallerin motor komutlarla ilişkilendirilmesi ve üst merkezlerin hareketi planlaması için kullandıkları iç modellere girdi sağlamasıdır. Nörofizyolojisine bakıldığında vücuda propriyoseptif bir girdi uygulandığında üç temel kaynaktan bilgi sağlar: görsel sistem, vestibüler sistem ve periferik mekanoreseptörler (92).

Bu duyusal sistem; kaslarda, tendonlarda ve eklem kapsüllerinde bulunan mekanoreseptörlerden gelen sinyallerden oluşur. Bu reseptörler propriyoseptörler olarak adlandırılır. Ayrıca kutanöz mekanareseptörlerden alınan bilgiler bu sinyalleri tamamlayan ek duyusal bilgi olarak tanımlanır (93).

Bu girdiler reseptörler aracılığıyla MSS'ye iletilip üç farklı düzeyde işlenir. Omurilik düzeyinde işlenen bilgiler vücudun ilk yanıtı olmakla beraber oldukça hızlı ve refleksiflerdir. Koruyucu bir mekanizma olarak görev alırlar. Omurilik düzeyinden sonra motor kontrolün ikinci seviyesi olan subkortikal yapılarda da bu bilgiler işlenir. Ve son olarak en üst seviye beyin korteksinde işlenir. Bu propriyoseptif bilgiler alt beyin yapıları ve kortekse işlenmek için taşınırken iki temel yol üzerinden iletilmektedir. Bu yollardan ilki, duyusal bilginin talamus üzerinden somatosensoriyel kortekse taşındığı dorsal kolon-medial lemniskal yoldur. İkinci yol ise alt ve üst ekstremitelerden gelen propriyoseptif bilginin serebelluma iletildiği spinosebellar ve kuneosebellar yolları kapsamaktadır. Bu yollar ile propriyoseptif girdi motor kontrolün ikinci seviyesi bazal gangliyonlar, beyin sapı, beyincik ve birinci seviyesi kortekse ulaşır (92-94).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

"Figür Pateni Sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Test Skorları ile Denge, Kor Stabilizasyon, Propriyosepsiyon ve Sakatlık Riski Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" konulu bu yüksek lisans tez çalışması T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 23/10/2025 tarihinde, tarih ve sayısı EK-1'de belirtildiği üzere 19.11.2025-45661 evrak numarası ile onayını alarak Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak yürütülmüştür (EK-1).

Çalışma T.C. Demiroğlu Bilim Üniversitesi Silivri Sağlık Kampüsü ve Silivrikapı Buz Pisti'nde Kasım 2025 - Nisan 2026 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Gönüllülük esasına dayalı olan bu çalışmada değerlendirmelerden önce tüm katılımcılara sözlü ve yazılı bilgilendirme yapılmış olup gönüllü onamları alınmıştır. Bu çalışmada kullanılan tüm gönüllü onam formları EK-2'de sunulmuştur (EK-2).

3.1. KATILIMCILAR VE ÇALIŞMA TASARIMI

Kesitsel olarak yürütülen çalışma, iki grup şeklinde tasarlanmıştır. Çalışmada sporcu grubuna bireysel veya senkronize figür pateni yapan junior ve senior düzeyde sporcular dahil edilirken, ikinci gruba benzer yaş aralığında sedanter ve sağlıklı üniversite öğrencileri dahil edilmiştir. Sporcu grubunun değerlendirmeleri Silivrikapı Buz Pisti'nde, buz üstü antrenman öncesinde gerçekleştirilirken, kontrol grubunun değerlendirmeleri Demiroğlu Bilim Üniversitesi Silivri Sağlık Kampüsü'nde yapılmıştır. Katılımcıların mevcut çalışmaya dahil edilme ve dışlanma kriterleri aşağıda belirtilmiştir:

Figür Pateni Sporcularının Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 14-25 yaş arası olmak.
- Aktif figür pateni yapıyor olmak. (Amatör ve profesyonellik seviyesine göre Test Stream, Pre-elit ve Elit seviyesinde sporcular dahil edilmiştir. Bu bilgiler demografik bilgi formunda sporculara sorularak edinilmiştir.)
- Gönüllü olmak.

Kontrol Grubunun Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 14-25 yaş arası olmak.
- Herhangi bir spor disiplininde performans göstermiyor olmak.

- Gönüllü olmak.
- Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu (IPAQ-SF) sonuçlarına göre inaktif olmak (<600 MET-dk/hafta).

Çalışmadan Dışlama Kriterleri

- Herhangi bir vestibüler, nörolojik ya da metabolik bir hastalığa sahip olmak.
- Son 1 yılda cerrahi operasyon geçirmiş olmak.
- Son 6 ay içinde ciddi kas-iskelet sistemi yaralanması geçirmiş olmak.
- Ciddi görme, duyma ve konuşma bozukluğu olmak.
- Gebelik durumu veya şüphesi olmak.
- Vücut kitle indeksinin (VKİ) > 30 kg/m2 üzerinde olmak.

Dışlama kriterleri her iki grup için de geçerli tutulmuştur. Bu kriterlerden herhangi birini karşılayan katılımcılar çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.1.1. Yaş Aralığının Belirlenme Gerekçesi

ISU tarafından belirlenen yarışma kurallarına göre, junior kategorisinde yarışabilmek için sporcunun 1 Temmuz itibarıyla en az 13 yaşında, senior kategorisinde ise en az 17 yaşında olması gerekmektedir (95). Bu bağlamda, 14–25 yaş aralığı hem junior hem de senior düzeydeki sporcuları kapsayan uygun bir aralık olarak değerlendirilebilir. Nitekim literatürde yapılan çalışmalarda da benzer yaş aralıklarının tercih edildiği görülmektedir. Örneğin; Dubravcic ve arkadaşları (2003), benzer yaş grubundaki sporcuları değerlendirmiştir (1).

Katılımcılardan değerlendirme öncesinde imzalı gönüllü onam formu alınmıştır. On sekiz yaş altı her katılımcı için ayrıca veli izin formu ve çocuk gönüllü formu temin edilmiştir.

3.1.2. Çalışmanın Örneklem Büyüklüğü

Araştırmanın örneklem büyüklüğü, istatistiksel gücü sağlamak amacıyla G*Power 3.1.9.7 yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışmanın birincil hipotezi doğrultusunda, figür pateni sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™)

skorları ile denge, kor stabilizasyon ve propriyosepsiyon parametreleri arasındaki ilişkileri incelemek üzere korelasyon analizleri (Pearson/Spearman) temel alınmıştır. Korelasyon analizine dayalı örneklem büyüklüğü analizinde, literatürde sporcularda FMS™ toplam skoru ile YBT kompozit skoru arasında bildirilen orta düzey pozitif ilişki ($\rho = 0.495$) etki büyüklüğü olarak kabul edilmiştir (Koçak ve Ünver, 2019). İki yönlü test yapısında anlamlılık düzeyi %5 ($\alpha=0.05$) ve minimum istatistiksel güç %80 ($1-\beta=0.80$) olarak belirlendiğinde gerekli minimum örneklem büyüklüğü 29 kişi olarak hesaplanmıştır. Olası veri kaybı göz önünde bulundurularak örneklem büyüklüğüne %10-15 ekleme yapılmış ve hedef minimum örneklem büyüklüğü 33 kişi olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda, güvenli örneklem büyüklüğünü sağlamak amacıyla primer analiz için 33 figür pateni sporcusu çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmanın nihai örneklemi 33 figür pateni sporcusu ile 33 kontrol grubu katılımcısından oluşan toplam 66 katılımcıdan oluşmuştur.

3.2. DEĞERLENDİRME

Erişkin katılımcılardan yetişkin gönüllü onam formu, 18 yaş altı katılımcılardan ise çocuk gönüllü onam formu ile veli gönüllü onam/izin formu alındıktan sonra, tüm katılımcılardan Demografik Bilgi Formu'nu (EK-3) eksiksiz olarak doldurmaları istenmiştir. Demografik bilgi formunda; yaş, cinsiyet, etnik köken, boy, kilo, eğitim durumu, düzenli olarak kullanılan ilaçlar, tıbbi özgeçmiş, yaralanma öyküsü bilgileri sorgulanmıştır. Figür Pateni Grubu için ayrıca sporculuk düzeyini sorgulayan sorular forma eklenmiştir. Demografik bilgi formunu dolduran kontrol grubu katılımcılarının fiziksel aktivite düzeyini tespit etmek amacı ile değerlendirmeler öncesinde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu (IPAQ-SF) (EK-5) uygulanmıştır.

Çalışmada her iki gruba da aynı değerlendirme yöntemleri standart bir protokol doğrultusunda uygulanmıştır. Değerlendirme skorları ve gerekli notlar, güvenli ve doğru takip amacıyla her katılımcıya özel olarak verilen katılımcı kodunun yer aldığı değerlendirme formuna kaydedilmiştir (EK-4). Çalışmaya dahil edilecek katılımcılara uygulanması planlanan formlar, anketler ve objektif değerlendirme yöntemleri aşağıda sunulmuştur:

- Demografik Bilgi Formu
- Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Türkçe Kısa Formu (IPAQ-SF)

- Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™)
- Y-Denge Testi (YBT)
- McGill Kor Dayanıklılık Testleri
- Eklem Pozisyon Hissi Testi (EPH)

3.2.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya alınacak katılımcıların sosyodemografik ve sağlık durumlarına ilişkin bilgileri elde etmek amacıyla bir form oluşturulmuştur. Bu form, katılımcıların kişisel özelliklerini, sağlık durumlarını, yaralanma öykülerini ve spor geçmişlerini anlamaya yönelik sorulardan oluşmakta olup EK-3'te sunulmuştur.

Belirtilen formun birinci bölümünde katılımcılar için yaş, cinsiyet, etnik köken, boy, kilo ve eğitim durumu gibi sosyodemografik bilgilerini sorgulayan sorular yer almaktadır. İkinci bölümünde katılımcıların genel sağlık durumlarına ilişkin tıbbi özgeçmiş soruları yer almış olup düzenli ilaç kullanımı, mevcut hastalıklar ve geçirilmiş operasyonlar sorgulanmıştır. Kadın katılımcılar için gebelik durumu bu bölümde sorgulanmıştır.

Üçüncü bölümde katılımcıların çalışmanın konusuna istinaden yaralanma öyküsü ayrıntılı olarak irdelenmiş olup; daha önce geçirilen yaralanmalar, tekrarlayan bir kronik ağrı öyküsü ve son on iki ay içerisindeki sporla ilişkili yaralanmalar hakkında sorular yer almıştır.

Dördüncü bölüm yalnızca sporcu grubuna uygulanmış olup figür pateni branşı, sporculuk düzeyi, spor deneyim süresi, haftalık antrenman süresi, kulüp bilgisi, ayrıca sporcuların kullandığı ortotik destek veya ekipman bilgileri de bu bölümde yer almaktadır.

Beşinci bölüm ise kontrol grubuna uygulanmış ve katılımcıların herhangi bir spor disiplininde aktif olarak yer alıp almadıkları sorgulanmıştır. Aktif olarak spor yapan bireyler kontrol grubuna dahil edilmemiştir.

Bu form aracılığıyla elde edilmiş veriler, katılımcıların uygunluğunu değerlendirmek ve gruplar arası tanımlayıcı özellikleri karşılaştırmak amacıyla kullanılmıştır.

3.2.2. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (IPAQ - SF)

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (International Physical Activity Questionnaire) Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization - WHO) ve Hastalık Kontrol Merkezleri'nin (Centers for Disease Control –CDC) desteğiyle çeşitli ülkelerden araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olup fiziksel aktivite düzeyini ölçmek amacıyla 1998 yılında standardize edilmiş bir değerlendirme aracıdır (99,100). Anketin hem uzun hem de kısa formlarının Türkçe geçerlilik ve güvenirliğini Sağlam ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (100). Uzun form 27 maddeden, kısa form ise 7 maddeden oluşmaktadır. Anket; fiziksel aktivitenin dört alanını içermektedir: iş, ulaşım, ev işi/bahçe işi ve boş zaman aktiviteleri.

Ayrıca, bireylerin hareketsiz yaşam süresini değerlendirmek amacıyla oturarak geçirilen zamanla ilgili sorular da bulunmaktadır. Bu dört alanda, orta ve şiddetli düzeydeki fiziksel aktivitelerin son yedi gün içinde kaç gün yapıldığı ve gün içerisinde ne kadar sürdüğü sorgulanmaktadır. Elde edilen süreler, aktiviteye özgü Metabolik Eşdeğer (MET) katsayıları ile çarpılarak her bir aktivite türü için enerji harcaması hesaplanır ve toplam fiziksel aktivite skoru elde edilmektedir. IPAQ-SF sonuçları doğrultusunda bireyler; fiziksel olarak inaktif (<600 MET-dk/hafta), orta düzeyde aktif (600-3000 MET-dk/hafta) ve yüksek düzeyde aktif (>3000 MET-dk/hafta) olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmaktadır (100-102).

Bu çalışmada kontrol grubunun fiziksel aktivite düzeyi değerlendirilmesi için IPAQ-SF uygulanmıştır. Kontrol grubu katılımcıların çalışmaya dahil edilme kriteri olarak belirlenen "inaktif" fiziksel aktivite düzeyi sebebiyle IPAQ-SF sonuçlarına göre orta düzeyde aktif ve yüksek düzeyde aktif olan katılımcılar çalışmadan dışlanmış ve değerlendirmeye alınmamıştır.

3.2.3. Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™)

Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™) Gray Cook tarafından tasarlanan bireylerin mobilite, stabilite ve nöromüsküler kontrol bileşenlerini içeren temel hareket

paternlerini değerlendirmek, bu hareketlerin kalitesini analiz etmek, hareketleri tamamlarken bireylerde gelişen kompansasyonel mekanizmaları ortaya koymak ve sakatlık riskini öngörmeye yardımcı olma amacıyla geliştirilmiştir. Bu tarama testi; yedi farklı işlevsel hareket paterninden oluşmaktadır:

1. Deep Squat (Derin Çömelme),
2. Hurdle Step (Engelli Adılama),
3. Inline Lunge (Tek Çizgi Üzerinde Lunge),
4. Shoulder Mobility (Omuz Mobilitesi),
5. Active Straight-Leg Raise (Aktif Düz Bacak Kaldırma),
6. Trunk Stability Push-Up (Gövde Stabilite Şınavı),
7. Rotatory Stability (Rotasyonel Stabilite) (8,10).

Bu hareket görevleri FMS™ puanlama kriterlerine göre 0 ile 3 arasında bir ölçekte puanlanmaktadır. Bireyler, en düşük 0 en yüksek 21 olmak üzere 0-21 arasında puan alabilmektedirler. Tablo 3.1'de teste ait skorlama sistemi aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3.1: FMS™ skorlaması

3 Puan;	**2 Puan;**	***1 Puan;***	***0 Puan;***
Hareketin doğru uygulanması ve telafi edici herhangi bir mekanizma olmadan yapılması durumunda	Hareketin telafi edici stratejilerle tamamlanabildiği durumlarda	Hareketin gerçekleştirilemediği durumlarda	Yardımcı temizleme testlerinde ya da görev sırasında ağrı oluştuğu durumlarda

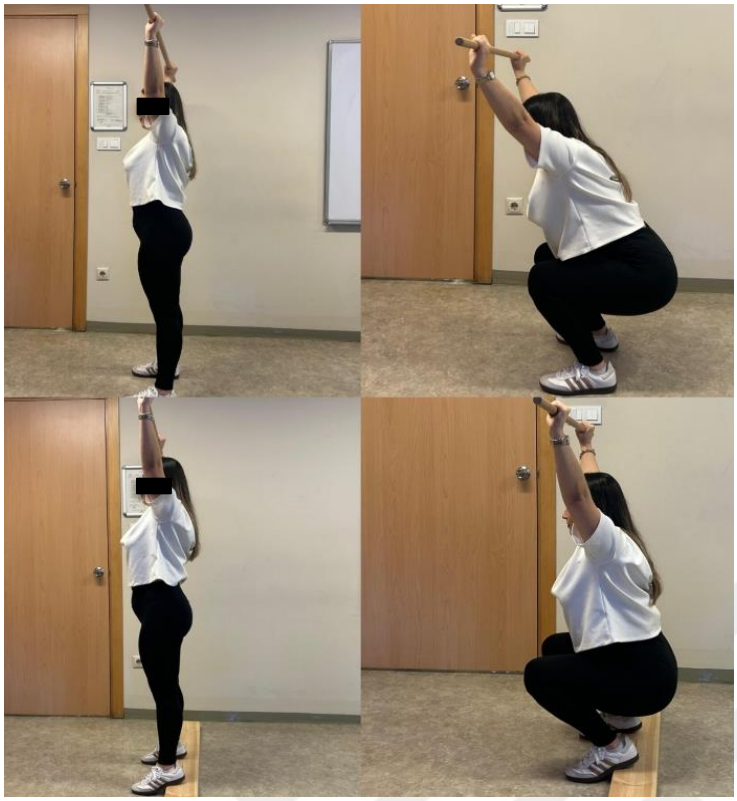
FMS™ sırasında tüm katılımcılar üç tekrar üzerinden değerlendirilmiştir. Her iki taraf için uygulanması gereken hareket görevleri eksiksiz bir şekilde gerçekleştirilmiş, asimetrik hareket paternleri kaydedilerek skorlamaya dahil edilmiştir. İki taraflı

uygulanan testlerde final skor olarak daha düşük skor dikkate alınmıştır. Ayrıca değerlendirmeler öncesinde gerekli olan temizleme (clearing) testleri uygulanmıştır.

3.2.3.1. Derin çömelme: Derin çömelme kalça, diz ve ayak bileği hareketliliğini değerlendirmek için tasarlanmıştır (103). Bu hareket görevi gerçekleştirirken yardımcı bir sopaya ihtiyaç duyulmaktadır. Katılımcılardan hareketi gerçekleştirmeden önce omuz genişliğinde ayaklarının açık olması ve sopayı yukarıda tutarak derin bir çömelme yapması istenmiştir. Bunun dışında herhangi bir geri bildirim yapılmamıştır. Katılımcıya hareketi doğru teknik ve mümkün olan en iyi formda tamamlayabilmesi için üç deneme hakkı verilmiştir. Katılımcının hareketi doğru formda gerçekleştirememesi durumunda FMS™ protokolüne uygun olarak modifiye uygulamaya geçilmiştir. Katılımcıdan topuklarını FMS™ kitine yerleştirerek ayak parmak uçları zeminle temasta olacak şekilde hareketi tekrardan yapması istenmiştir. Modifiye testi tamamlayamayan katılımcılar 1 puan, testlerde ağrı hisseden katılımcılar 0 puan ile skorlanmıştır. Resim 3.1' derin çömelme testinin başlangıç pozisyonu ve Resim 3.2'de derin çömelme testi ve modifiye derin çömelme testinin görselleri sunulmuştur.



Resim 3.1: Derin çömelme testlemesi başlangıç pozisyonu



Resim 3.2: Derin çömelme ve modifiye derin çömelme testi

3.2.3.2. Engelli adımlama: FMS™ testlemesinde bir diğer hareket engelli adımlamadır. Bu hareket paterni özellikle vücudun alt kadran mobilitesini değerlendirmek amacıyla testte kullanılmaktadır. Bu hareket görevini doğru tamamlayabilmek için yeterli seviyede kalça, diz ve ayak bileği mobilitesi ve sabit tarafın stabilitesi gerekmektedir (103). Derin çömelme hareketinde olduğu gibi bu hareket görevinde yardımcı bir sopaya ihtiyaç duyulmaktadır. Katılımcılar hareket görevine başlamadan önce katılımcının tibial tüberozitesinin yüksekliğine göre engel yüksekliği ayarlanmıştır. Değerlendirilen katılımcıdan bir bacağı ile engelin üzerinden adımlaması istenmiştir. Katılımcıların denge kayıpları ve telafi edici hareketleri göz önüne alınarak skorlamalar yapılmıştır. Hareketi 3 tekrarda doğru yapan katılımcılar 3 puan ile, telafi edici mekanizmalar ile tamamlayan katılımcılar 2 puan ile, hareket boyunca denge kaybı yaşayan ve hareketi tamamlayamayan katılımcılar 1 puan ve hareket tekrarlarında ağrı yaşayan katılımcılar 0 puan ile skorlanmıştır. Hareket akışı Resim 3.3'de sunulmuştur.



Resim 3.3: Engelli adımlama testlemesi

3.2.3.3. **Tek çizgi üzerinde lunge:** Tarama testinde değerlendirilen diğer bir patern ise tek çizgi üzerinde lunge hareketidir. Kişi bu hareket görevini FMS™ kiti üzerinde gerçekleştirdiği için dar bir destek alanı vardır. Bu alan içerisinde dengesini koruyabilme becerisi değerlendirilirken kor bölgesinin stabilitesi, kalça eklem mobilitesi ve stabilitesi ve bilateral diz ve ayak bileği stabilitesi değerlendirilir. Bu harekette dinamik kontrol oldukça önemlidir (103).

Testi uygulamadan önce engelli adımlama testlemesinde olduğu gibi katılımcının tibial tüberozite yüksekliği ölçülmüştür. Referans olarak alınan bu değere göre her katılımcının kendine özel iki ayak arasındaki mesafesi belirlenmiştir. Katılımcı hareketi gerçekleştirirken Resim 3.4'de görüldüğü üzere sırtındaki sopayı tutması ve bu şekilde hareketi tamamlaması istenmiştir. Hareket boyunca sopanın üç temas noktasına (oksiput, torasik omurga ve sakrum) teması takip edilmiştir. Katılımcılar; denge kaybı, doğru hizalanma ve sopanın omurga hattındaki pozisyonu dikkate alınarak skorlanmıştır. Hareketi telafi edici herhangi bir mekanizma olmadan tamamlayan katılımcılar 3 puan, telafi edici mekanizmalarla tamamlayan katılımcılar 2 puan, hareketi tamamlayamayan katılımcılar 1 puan ve hareket sırasında ağrı hisseden katılımcılar 0 puan olarak değerlendirilmiştir.



Resim 3.4: Tek çizgi üzerinde lunge testlemesi

3.2.3.4. Omuz mobilitesi: Bu hareket görevi bir üst ekstremitede iç rotasyon ve addüksiyon kombinasyonu diğer üst ekstremitede dış rotasyon ve abdüksiyon kombinasyonu ile gerçekleştirilir. Değerlendirmeler çift yönlü yapılır. Katılımcılardan, kolları 90° abdüksiyon ve supinasyon pozisyonda iken ellerini yumruk yapması ve yumruk pozisyonunu bozmadan ellerini sırtında birbirlerine mümkün olan en yakın konumda pozisyonlaması istendi. Eller arasındaki mesafe ölçüldü. Ölçülen mesafe, katılımcının el uzunluğuna oranlanarak skorlama yapıldı. Hareket akışı Resim 3.5'de sunulmuştur.



Resim 3.5: Omuz mobilitesi testlemesi

3.2.3.5. Aktif düz bacak kaldırma: Bu hareket görevi alt ekstremite kaslarının (özellikle hamstring, gastroknemius ve soleus) esnekliğini değerlendirmek için yapılmaktadır. Katılımcılardan Resim 3.6'da görüldüğü üzere yere sırt üstü uzanması istenmiştir. Test edilmeyen bacağın popliteal bölgesinin kite temas etmesi konusunda test başında bildirim verilmiştir. Devam eden tekrarlarda ek bir uyarı verilmemiştir. Katılımcıdan test edilen bacağı mümkün olan en yüksek seviyeye düz bir şekilde kaldırması istenmiştir. Değerlendirme sırasında, spina iliaca anterior superior (SIAS) ile patella orta noktası referans alınarak yerleştirilen sopa ile kaldırılan ekstremitenin medial malleol seviyesine göre skorlama yapılmıştır.



Resim 3.6: Aktif düz bacak kaldırma testlemesi

3.2.3.6. Gövde stabilite şınavı: Bu hareket görevinde katılımcılar yüzüstü pozisyonda uzanmıştır. Bu pozisyonda eller omuz genişliğinde açık olacak şekilde konumlanmış, erkek katılımcıların başlangıç pozisyonunda başparmakları başın üst kısmına, kadın katılımcıların başparmakları çene hizasına yerleştirilmiştir. Katılımcılardan vücudunu tek seferde kaldırması istenmiştir. Kişi şınavı tamamlayamazsa diğer modifikasyona uygun şekilde el pozisyonu değiştirilmiştir. Resim 3.7'de hareket görevi sunulmuştur.



Resim 3.7: Gövde stabilite şınavı testlemesi

3.2.3.7. Rotasyonel stabilite: Bu hareket görevinin temel amacı, kor bölge stabilitesini değerlendirmektir. Emekleme pozisyonunda, her iki el ve her iki diz tahtaya temas edecek şekilde başlangıç pozisyonuna alınır. Katılımcı ipsilateral (aynı taraf) kol ve bacağını aynı anda getirip eliyle lateral malleola dokunmalıdır. Ardından tam bir uzanma; alt ekstremite ile ekstansiyon, üst ekstremite ile fleksiyon yapması beklenir. Uzanma sonrası kişi başlangıç pozisyonuna geri dönmelidir. Hareket akışı Resim 3.8'de belirtilmiştir. Bu test iki yönlü yapılmış olup her hareket paterninde olduğu gibi üç deneme hakkı verilmiştir.



Resim 3.8: Rotasyonel stabilite testlemesi

3.2.4. Y-DENGE TESTİ ALT EKSTREMİTE DEĞERLENDİRMESİ

Y-Denge Testi (YBT), SEBT'nin bir türevidir. SEBT'de sıkça karşılaşılan hataları azaltmak amacıyla geliştirilen ve dinamik dengeyi değerlendirmek amacıyla kullanılan performansa dayalı bir testtir. Zaman açısından verimli ve güvenilir bir ölçüm aracıdır (104).

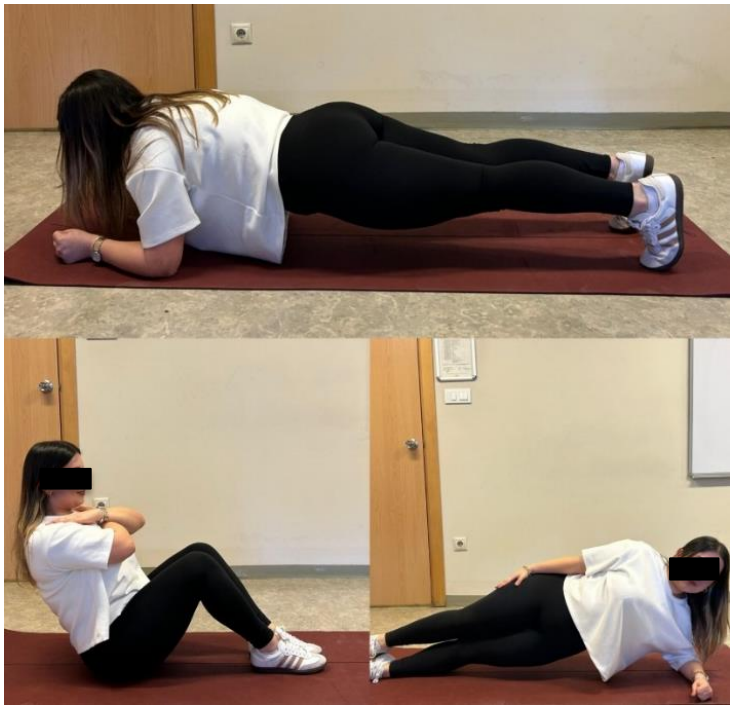
Test sırasında katılımcılardan tek ayak üzerinde sabit dururken, karşı ekstremite ile anterior, posteromedial ve posterolateral olmak üzere üç farklı yönde maksimum mesafeye ulaşmaya çalışması istenmiştir. Her bir yönde elde edilen maksimum uzanma santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir. Elde edilen değerler kullanılarak birleşik skor hesaplanmıştır. Bileşik skor, üç yöndeki uzanma mesafelerinin toplamının alt ekstremite uzunluğunun üç katına bölünerek elde edilen sonucun yüz ile çarpılması ile bulunmuştur. Destek ayağının yer değiştirmesi veya uzanan ayağın yere temas etmesi gibi durumlar da katılımcıların denemeleri geçersiz sayılmıştır.

3.2.5. KOR STABİLİZASYON TESTLERİ

McGill'in Kor Dayanıklılık Testleri; sahada kolay uygulanabilir, hızlı ve geçerliliği kanıtlanmış bir yöntem olup merkez bölge kaslarının dayanıklılığını ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu protokol; kor fleksiyon testi, kor ekstansiyon testi, sol yan gövde dayanıklılık, ve sağ yan kor dayanıklılık testi olmak üzere dört ayrı değerlendirmeden oluşur. Her testte bireyin belirli bir izometrik pozisyonda gövdesini ne kadar süreyle stabil tutabildiği kronometre ile ölçülür. Testler arasında en az beş dakikalık dinlenme süresi verilmesi önerilmektedir (105). Bu çalışmada merkez bölge kaslarını değerlendirmek için; kor fleksiyon testi, Biering Sorenson (kor ekstansiyon) testi, düz plank, sağ yan plank ve sol yan plank uygulanmasına karar verilmiştir. Resim 3.9'da kor ekstansiyon testi, Resim 3.10'da kor fleksiyon, plank ve yan plank testlemelerine ait görseller sunulmuştur.



Resim 3.9: Kor ekstansiyon testi



Resim 3.10: Plank, kor fleksiyon ve yan plank testleri

3.2.6. PROPRİYOSEPSİYON DEĞERLENDİRMESİ

Bu çalışmada katılımcıların propriyosepsiyon düzeyini değerlendirmek amacıyla Eklem Pozisyon Hissi (Joint Position Sense –EPH) testi uygulanmıştır. Bu test, bireylerin belirli bir eklem pozisyonunu algılama ve aynı pozisyonu yeniden oluşturabilme yeteneğini değerlendirmektedir (106).

Testler aktif yeniden üretim yöntemi kullanılarak manuel gonyometreyle gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların görsel geri bildirimden etkilenmesini önlemek amacıyla testler sırasında göz bandı kullanılmıştır. Her ölçüm öncesinde katılımcı başlangıç pozisyonuna döndürülmüştür.

3.2.6.1. Diz eklem pozisyon hissi testi: Diz ekleminin pozisyon duyusu değerlendirmesi sırasında katılımcı yüzüstü (prone) pozisyonda konumlandırılmıştır. Araştırmacı tarafından katılımcı diz eklemi pasif olarak 45° fleksiyona getirilmiş ve bu pozisyon 3 saniye süreyle korunmuştur. Ardından katılımcı başlangıç pozisyonuna döndürülmüş ve aynı hedef açıyı gözleri kapalı bir şekilde oluşturması istenmiştir. Hedef açı ile katılımcının yeniden oluşturduğu açı arasındaki fark derece cinsinde "açı hatası" olarak kaydedilmiştir. Her test için üç tekrar alınmış olup elde edilen değerlerin ortalaması analizlerde kullanılmıştır.

3.2.6.2. Ayak bileği eklemi pozisyon hissi testi: Ayak bileği eklem pozisyon hissi değerlendirmesinde katılımcı oturur pozisyonda, dizleri yaklaşık 90° fleksiyonda pozisyonlandırılmıştır. Ayak bileği eklemi araştırmacı tarafından pasif olarak 10° dorsifleksiyona getirilmiş ve bu pozisyon üç saniye süreyle korunmuştur. Diz eklem pozisyon hissi testinde olduğu gibi katılımcıdan gözleri kapalı iken aynı açıyı aktif olarak oluşturması istenmiştir. Hedef açı ile yeniden oluşturulan açı arasındaki fark "açı hatası" olarak kaydedilmiştir. Her ölçüm üç kez tekrarlanmış ve ortalama değer analizlerde kullanılmıştır.

3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Bu araştırmada elde edilen verilerin analizi IBM SPSS Statistics (Version 27.0.1, IBM Corp. Armonk, NY, ABD) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için birim sayısı (n), ortalama (x), standart sapma(SS), minimum (min) ve maksimum (max) değerler ile; kategorik değişkenler için

frekans ve yüzde değerleri şeklinde sunulmuştur. Sayısal verilerin normal dağılımına uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası (sporcu ve kontrol) kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare (χ^2) testi kullanılmıştır.

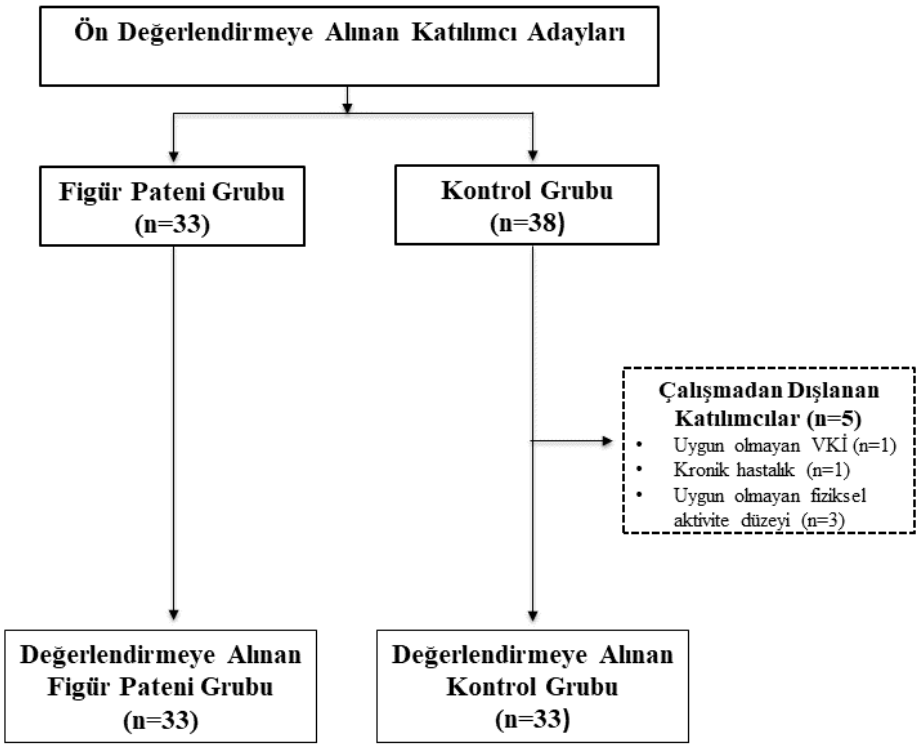
FMS™ skorları, denge (YBT), kor stabilizasyon (McGill testleri) ve propriyosepsiyon (EPH- Eklem Pozisyon Hissi) değişkenleri arasındaki ilişkiler verilerin normal dağılması durumunda Pearson korelasyon analizi, dağılmaması durumunda Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Korelasyon katsayılarının yorumlanmasında 0,00-0,29 düşük, 0,30-0,69 orta ve 0,70-1,00 yüksek ilişki olarak kabul edilmiştir.

İki grup arasındaki sürekli değişkenlerin karşılaştırmasında parametrik değerlendirme ön koşulları sağlandığı durumda bağımsız örneklemler t- testi, normal dağılımın sağlanamadığı durumlarda ise nonparametrik testleme olan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmanın başlangıcında ön değerlendirmeye alınan 71 katılımcı adayından (n= 33 Figür Pateni Grubu, n = 38 Kontrol Grubu) kontrol grubunda yer alan 5 kişi dahil edilme kriterlerini karşılamadığı gerekçesi ile çalışma dışı bırakılmıştır [uygun olmayan VKİ (n = 1), uygun olmayan fiziksel aktivite düzeyi (n = 3), kronik hastalık (n = 1)]. Kriterleri karşılayan 33 kontrol ve 33 figür pateni katılımcısı belirlenmiştir. Çalışmanın kesitsel tasarımı doğrultusunda, gruplar arası karşılaştırılabilirliği artırmak ve dengeli grup dağılımı sağlamak amacıyla kontrol grubu katılımcı sayısı figür pateni grubuna eşit tutulmuştur. Araştırma her iki grupta da eşit sayıda katılımcı olacak şekilde (n = 33 Figür Pateni Grubu, n =33 Kontrol Grubu) toplam 66 katılımcı ile tamamlanmıştır. Çalışmanın akış diyagramı Şekil 4.1'de özetlenmiştir.



Şekil 4.1: Çalışma akış diyagramı

4.1. KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Tablo 4.1: Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

Değişken	*Figür Pateni (n=33)*	*Kontrol (n=33)*	*p*
Yaş (yıl)	17,97±2,74	20,06±1,14	<0.001
VKİ (kg/m²)	21,25±2,49	22,66±2,79	0,033

N: örneklem sayısı, m: metre, kg: kilogram, VKİ: vücut kitle indeksi. p: anlamlılık değeri. *p<0,05, **p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir

Tablo 4.1'de çalışmaya dahil edilen katılımcıların demografik özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Yaş değişkeninin normal dağılım göstermediği, vücut kitle indeks (VKİ) değişkeninin ise normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda yaş değişkeninin gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, VKİ değişkeninin karşılaştırılmasında ise bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre figür pateni grubu ile kontrol grubu arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (U = 268,00; p < 0,001). Kontrol grubunun yaş ortalamasının figür pateni grubuna kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Figür pateni grubunun (n=33) yaş ortalaması 17,97±2,74 yıl (14 – 24), kontrol grubunun ise 20,06±1,14 yıl (18 – 22) olarak bulunmuştur

Vücut kitle indeksi (VKİ) açısından yapılan analizde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (t= -2,174; p=0,033). Kontrol grubunu VKİ ortalamasının figür pateni grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür. Figür pateni grubunda VKİ ortalaması 21,25±2,49 kg/m², kontrol grubunda ise 22,66±2,79 kg/m² olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.2: Grupların cinsiyet dağılım yüzdesi

Değişken Cinsiyet	*Figür Pateni Grubu (n=33)*	*Kontrol Grubu (n=42)*	*Toplam*	*p*
Erkek	6 (%18,2)	11 (%33,3)	17 (%25,75)	0,159
Kadın	27 (%81,8)	22 (%66,7)	49 (%74,25)	

*: p<0,05, Pearson Ki-kare (Chi-square) testi, n (%): örneklem sayısı (yüzde), p: anlamlılık değeri, χ^2 = 2,169; sd = 1; p = 0,141

Grupların cinsiyet dağılımları Ki- kare testi ile analiz edilmiş olup Tablo 4.2'de sunulmuştur. Figür pateni grubunda 6 (%18,2) erkek ve 27 (%81,8) kadın katılımcı bulunurken, kontrol grubunda ise 11 (%33,3) erkek ve 22 (%66,7) kadın katılımcı yer almaktadır. Yapılan analiz sonucunda gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (χ^2 = 1,981; p =0,159).

Tablo 4.3: Figür pateni grubuna ait sportif özellikler

Değişken	*Kategori*	*n*	*% / Ort± SS (Min–Max)*
Sporculuk Düzeyi	Test Stream	6	18,2
	Pre-elit	23	69,7
	Elit	4	12,1
Sporculuk süresi (yıl)			6,27 ± 2,35 (2–12)
Haftalık antrenman süresi (saat)			11,64 ± 1,64 (9–15)

N: örneklem sayısı, Ort ± SS: ortalama ± standart sapma, Min–Max: minimum–maksimum değerler. Test Stream, Pre-elit ve Elit kategorileri sporcuların rekabet düzeylerini, Sporculuk süresi, sporcuların aktif spor geçmişini; haftalık antrenman süresi ise haftalık ortalama antrenman yükünü ifade etmektedir.

Figür pateni grubunun sportif özellikleri Tablo 4.3'te sunulmuştur. Katılımcıların büyük çoğunluğunun pre-elit düzeyde olduğu belirlenmiştir (%69,7). Sporcuların sporculuk süresi ortalaması 6,27 ± 2,35 yıl (min–max: 2–12) olarak bulunmuştur. Haftalık antrenman süresi ise 11,64 ± 1,64 saat (min–max: 9–15) olarak hesaplanmıştır.

4.2. FMS™ SKORLARININ DİĞER PARAMETRELERLE İLE İLİŞKİSİ

Verilerin analizinde değişkenlerin dağılım özelliklerini değerlendirmek amacıyla normallik analizi yapılmıştır. Normallik varsayımın incelenmesinde Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu incelendiğinde çoğu değişkenin

normal dağılmadığı saptanmıştır (p < 0,05). Bu nedenle, figür pateni sporcularında FMS™ ile denge, kor stabilizasyonu ve propriyosepiyon arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman sıra korelasyon analizi kullanılmıştır.

4.2.1. FMS™ Skorları ile Y-Denge Testi Arasındaki İlişki

Tablo 4.4'de gösterildiği üzere, figür pateni grubunda FMS™ toplam skor ile YBT kompozit skorları arasında anlamlı ve pozitif yönde ilişkiler bulunmuştur. FMS™ toplam skor YBT kompozit sağ skor arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır (r= 0,620, p < 0,001). Benzer şekilde FMS™ toplam skor YBT kompozit sol skoru arasında da orta düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir (r= 0,618, p < 0,001).

Tablo 4.4: FMS™ toplam skor ile YBT kompozit skorları arasındaki ilişki

Değişken	*FMS™ Toplam Skor ile Korelasyon (r)*	*P*	*N*
YBT Komp. R.	**0,620****	**<,001****	33
YBT Komp. L.	**0,618****	**<,001****	33

**r: Spearman korelasyon katsayısı, n: örneklem sayısı, FMS: Fonksiyonel Hareket Taraması, YBT: Y Balance Test, Komp: Kompozit, R: Sağ, L: Sol, p: anlamlılık değeri. *p<0,05, **p<0,01, düzeyinde anlamlılık gösterir.

Tablo 4.5: FMS™ toplam skor ile YBT alt parametreleri arasındaki ilişki

YBT Değişkenleri	*R*	*P*	*N*
YBT Ant. R.	**0,377***	**0,031***	33
YBT Ant. L.	0,134	0,456	33
YBT Pml R.	**0,629****	**<,001****	33
YBT Pml. L.	**0,406***	**0,019***	33
YBT Pl. R.	**0,542****	**0,001****	33
YBT Pl. L.	**0,662****	**<,001****	33

**r: Spearman korelasyon katsayısı, n: örneklem sayısı, YBT: Y-Denge Testi, Ant: Anteror, Pml: Posteromedial, Pl: Posterolateral, R: Sağ, L: Sol, p: anlamlılık değeri. *p<0,05, **p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir.

Tablo 4.5'de FMS™ toplam skor ile YBT'nin alt yönleri arasındaki ilişkiler belirtilmiştir. Figür pateni grubunda FMS™ toplam skor ile YBT alt parametreleri arasında farklı ilişkiler saptanmıştır. FMS™ toplam skor ile sağ taraf anterior uzanma mesafesi arasında düşük - orta düzede pozitif yönde anlamlı ilişki bulunurken (r = 0,377, p = 0,031), sol taraf anterior uzanma mesafesi ile FMS™ toplam skor arasında anlamlı ilişki saptanamamıştır (r = 0,134, p = 0,456).

Posteromedial yönde FMS™ toplam skor ile sağ taraf arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki bulunmuştur (r = 0,629, p < 0,001). Sol taraf posteromedial yönde ise düşük – orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır (r = 0,406, p = 0,019).

Posterolateral yönde FMS™ toplam skor ile hem sağ hem sol taraf arasında pozitif anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Sağ posterolateral yönde orta düzeyde pozitif ilişki görünürken (r = 0,542, p = 0,001), sol posterolateral yönde orta-üst düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişkiler belirlenmiştir (r = 0,662, p < 0,001).

Tablo 4.6: FMS™ alt test skorları ile YBT kompozit skorları arasındaki ilişki

FMS Değişkenleri	*YBT Komp. R. (r)*	*P*	*YBT Komp. L. (r)*	*P*
Derin Çömelme	0,068	0,708	0,119	0,509
Tek Çizgi Üzerinde Lunge	0,240	0,179	0,240	0,179
Omuz Mobilitesi	0,296	0,094	**0,405***	**0,019***
Engelli Adımlama	0,293	0,098	0,124	0,490
Düz Bacak Kaldırma	-0,027	0,883	-0,053	0,768
Gövde Stabilite Şınavı	**0,528****	**0,002****	**0,523****	**0,002****
Rotasyon Stabilitesi	0,338	0,055	0,318	0,071

**r: Spearman korelasyon katsayısı, n: örneklem sayısı, YBT: Y-Denge Testi, Komp: Kompozit, R: Sağ, L: Sol, FMS: Fonksiyonel Hareket Taraması, p: anlamlılık değeri. *p<0,05, **p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir.

Figür pateni grubunda FMS™ alt testleri ile YBT kompozit skorları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, değişkenler arasında farklı düzeylerde korelasyonlar

saptanmıştır. Tablo 4.6'da görüldüğü üzere derin çömelme, tek çizgi üzerinde lunge, engelli adımlama ve düz bacak kaldırma testleri ile YBT kompozit skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Omuz mobilitesi YBT kompozit sol skor arasında düşük – orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişki saptanırken ($r = 0,405$, $p = 0,019$), kompozit sağ skoru ile anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Gövde şınavı testi ile hem sağ hem sol YBT kompozit skorları arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişkiler belirlenmiştir (sağ: $r = 0,528$, $p = 0,002$; sol: $r = 0,523$, $p = 0,002$).

Rotasyonel stabilite testi YBT kompozit skorları arasında ise anlamlılığa yakın ancak istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki eğilimi gözlemlenmiştir (sağ: $r = 0,338$, $p = 0,055$; sol: $r = 0,318$, $p = 0,071$).

4.2.2. FMS™ Skorları ile Kor Stabilizasyon Parametreleri Arasındaki İlişki

Tablo 4.7: FMS™ toplam skor ile kor stabilizasyon testleri arasındaki ilişki

Kor Stabilizasyon Testleri Değişkenleri	*R*	*P*
Kor Fleksiyon	0,141	0,433
Kor Ekstansiyon	**0,469****	**0,006****
Düz Plank	**0,438***	**0,011***
Sağ Yan Plank	**0,529****	**0,002****
Sol Yan Plank	**0,354***	**0,043***

**r: Spearman korelasyon katsayısı, p: anlamlılık değeri. *p<0,05, ***p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir.

Figür pateni grubunda FMS™ toplam skor ile kor stabilizasyon performans değerleri arasında ilişkiler incelenmiştir Tablo 4.7'de sunulduğu üzere FMS™ toplam skor ile kor stabilizasyon testleri arasında genel olarak zayıf ile orta – üst düzey arasında değişen pozitif yönlü ilişkiler olduğu görülmektedir.

Analiz sonuçlarına göre kor fleksiyon testi ile FMS™ toplam skor arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı saptanmamıştır (r=0,141, p=0,433). Kor ekstansiyon testi ile FMS™ toplam skor arasında ise orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (r=0,469, p=0,006). Statik gövde stabilitesini değerlendiren düz plank testi ile FMS™ toplam skor arasında zayıf – orta düzeyde anlamlı bir korelasyon saptanmıştır (r=0,438, p=0,011). Lateral stabiliteyi değerlendiren sağ yan plank testi FMS™ toplam skor ile orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterirken (r=0,529, p=0,002), sol yan plank testi ile zayıf düzeyde ancak anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir (r=0,354, p=0,043).

Tablo 4.8: FMS™ alt test skorları ile kor stabilizasyon testleri arasındaki ilişki

Değişkenler	*Derin Çömelme*	*Tek Çizgi Üzerinde Lunge*	*Omuz Mobilitesi*	*Engelli Adımlama*	*Aktif Düz Bacak Kaldırma*	*Rotasyonel Stabilite*	*Gövde Stabilite Şınavı*
Kor fleksiyon	r=0,213 (p=0,235)	r=-0,160 (p=0,374)	r=-0,062 (p=0,731)	r=0,027 (p=0,883)	r=-0,067 (p=0,712)	r=-0,199 (p=0,268)	**r=0,404* (p=0,020*)**
Kor ektansiyon	r=-0,161 (p=0,370)	**r=0,426* (p=0,013*)**	r=0,265 (p=0,136)	r=-0,027 (p=0,883)	r=-0,194 (p=0,281)	r=0,301 (p=0,088)	**r=0,580** (p=0,000**)**
Plank	r=-0,151 (p=0,400)	**r=0,462** (p=0,007**)**	r=0,222 (p=0,214)	r=0,009 (p=0,961)	r=-0,107 (p=0,554)	r=0,311 (p=0,078)	**r=0,467** (p=0,006**)**
Sağ Yan Plank	r=-0,013 (p=0,943)	**r=0,351* (p=0,045*)**	r=0,316 (p=0,074)	r=-0,004 (p=0,980)	r=-0,053 (p=0,768)	r=0,295 (p=0,096)	**r=0,520** (p=0,002**)**
Sol Yan Plank	r=-0,190 (p=0,289)	r=0,231 (p=0,196)	r=0,300 (p=0,090)	r=0,191 (p=0,287)	r=-0,033 (p=0,854)	r=0,149 (p=0,408)	**r=0,360* (p=0,039*)**

**r: Spearman korelasyon katsayısı, p: anlamlılık değeri. *p<0,05, ***p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir

Kor stabilizasyon parametreleri ile FMS™ alt tesleri arasındaki ilişki Spearman sıra korelasyon analizi ile incelenmiş Tablo 4.8'de sunulmuştur. Elde edilen bulgular; kor stabilizasyonu sonuçları ile FMS™ alt testleri arasında genel olarak zayıf ile orta düzey arasında değişen çoğunlukla pozitif yönlü ilişkiler olduğunu göstermiştir. Analiz sonuçlarına göre kor fleksiyon testi ile FMS™ alt testleri arasında yalnız gövde stabilite şınavı arasında zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki saptanmıştır (r=0,404, p=0,020). Diğer

FMS™ alt testleri ile kor fleksiyon testi arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanamamıştır (p>0,05).

Kor ekstansiyon testi ile tek çizgi üzerinde lunge (r=0,425, p=0,013) ve gövde stabilite şınavı (r=0,580, p=0,000) arasında orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon görülmüştür. Plank testi ile tek çizgi üzerinde lunge (r=0.462, p=0.007) ve gövde stabilite şınavı (r=0,467, p=0,006) arasında orta düzeyde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Sağ yan plank testi ile tek çizgi üzerinde lunge (r=0,462, p=0,045) ve gövde stabilte şınavı (r=0,67, p=0,006) arasında orta düzeyde anlamlı ilişkiler bulunurken, sol yan plank testi ile yalnızca gövde stabilite şınavı arasında zayıf düzey anlamlı bir ilişki saptanmıştır (r=0,360, p=0,039). FMS™ alt testlerinde derin çömelme, engelli adımla, aktif düz bacak kaldırma, omuz mobilitesi ve rotasyonel stabilite ile kor stabilizasyon testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir ilişki saptanmamıştır (p>0,05).

4.2.3. FMS™ Skorları ile Propriyosepsiyon Arasındaki İlişki

Figür pateni grubunda FMS™ toplam skor ile diz ve ayak bileği eklem pozisyon hissi (propriyosepsiyon) değişkenleri arasındaki ilişki Spearman sıra korelasyon analizi ile incelenmiş ve sonuçları Tablo 4.9'da sunulmuştur. Propriyosepsiyon testlerinde yüksek skorların daha fazla hata ve dolayısıyla daha kötü performansı temsil ettiği dikkate alınarak değerlendirmeler bunun üzerinden yapılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre FMS™ toplam skor ile sağ diz eklem pozisyon hissi ve sol diz eklem pozisyon hissi (sağ: r=-0,101, p=0,576, sol: r=-0,238, p=0,182) değerleri arasında negatif korelasyonlar elde edilmesine rağmen bu ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.9: FMS™ toplam skor ile propriyosepsiyon arasındaki ilişki

EPH Değişkenleri	*R*	*P*
Diz EPH R.	-0,101	0,576
Diz EPH L.	-0,238	0,182
Ayak Bileği EPH R.	**0,409***	**0,018***
Ayak Bileği EPH L.	0,233	0,193

**r: Spearman korelasyon katsayısı, p: anlamlılık değeri. EPH: Eklem Pozisyon Hissi, R: Sağ, L: Sol.
*p<0,05, ***p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir.

Ayak bileği eklem pozisyon hissi sağ değişkeni ile FMS™ toplam skor arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır (r=0,409, p=0,018). Buna karşılık ayak bileği eklem pozisyon hissi sol değişkeni ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (r=0,233, p=0,193).

4.2.4. FMS™ Skorları ile Yaralanma Öyküsü Değişkenlerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.10: Son 6–12 ay arasındaki yaralanma öyküsüne göre FMS™ sonuçları

Grup	***N***	***Mean ± SD***	***Median (IQR***	***Ort. Sıra***	***U***	***Z***	***p***
Yaralanma öyküsü yok	26	16,88 ± 1,24	17 (2)	23,88	18,00	-3,279	0,001
Yaralanma Öyküsü var (6-12 ay)	7	14,86 ± 0,90	15 (2)	8,29			

U: Mann-Whitney U testi, Z: test istatistiği, p: anlamlılık değeri. *p<0,05, ***p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir.

FMS™ toplam skorlarının normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda yaralanma öyküsü olmayan grupta dağılımın normal olmadığı (p = 0.044), yaralanma öyküsü olan grupta ise normal dağılıma yakın bir eğilim gözlemlense de (p = 0.062) normal dağılım olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle gruplar arası karşılaştırmalarda non-parametrik testler kullanılmıştır.

Araştırmamızda son 6 ay içerisinde geçirilmiş kas-iskelet sistemi yaralanmaları dışlama kriteri olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle analizlere dahil edilen yaralanma öyküsü değişkeni 6–12 ay aralığında meydana gelen yaralanmaları kapsamaktadır. Bu doğrultuda, son 6 - 12 ay içerisinde kas-iskelet sistemi yaralanma öyküsü olan ve olmayan sporcuların FMS™ toplam skorları Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (U = 18.00, Z = -3.279, p = 0.001).

Yaralanma öyküsü olmayan sporcuların FMS toplam skorlarının (16.88 ± 1.24), yaralanma öyküsü olan sporculara (14.86 ± 0.90) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Detaylı istatistikler Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.11: Kronik/tekrarlayan yaralanma öyküsüne göre FMS™ sonuçları

Grup	***n***	***Mean ± SD***	***Median (IQR***	***Ort. Sıra***	***U***	***Z***	***p***
Kronik/tekrarlayan yaralanma yok	29	16.48 ± 1.40	17.00 (2.00))	17.21	48..50	-0.534	0.613
Kronik/tekrarlayan yaralanma var	4	16.25 ± 1.89	15.50 (3.25)	16.38			

U: Mann-Whitney U testi, Z: test istatistiği, p: anlamlılık değeri. *p<0,05, ***p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir.

Tekrarlayan yaralanma öyküsü olan ve olmayan sporcuların FMS™ toplam skorları Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (U = 48.50, Z = -0.534, p = 0.613). Ortalama sıra değerlerinin birbirine yakın olması, kronik/tekrarlayan yaralanma öyküsünün FMS™ toplam skorları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Detaylı istatistiksel sonuçlar Tablo 4.11'de sunulmuştur.

4.3. GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRMALARA İLİŞKİN BULGULAR

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre FMS™ toplam skorunun figür pateni grubunda normal dağılım gösterdiği (p=0,075) belirlenmiştir. Buna karşın diğer tüm değişkenlerin hem figür pateni hem kontrol gruplarında normal dağılım varsayımını karşılamadığı ve parametrik test varsayımlarını sağlamadığı için nonparametrik testler kullanılmıştır.

4.3.1. FMS™'nin Gruplar Arası Karşılaştırılması

FMS™ alt testlemeleri ve FMS™ toplam skorları açısından iki grup arasındaki ilişkiler normalik dağılım varsayımı sağlanmadığı için nonparametrik test olan Mann-Whitney U testi ile incelenmiştir.

Tablo 4.12'de verilmiş analiz sonuçlarına göre Derin çömelme (U = 334,50, Z = -3,355, p = 0,001), Tek çizgi üzerinde lunge (U = 292,00, Z = -3,821, p < 0,001), Omuz mobilitesi (U = 405,500, Z = -2,168, p = 0,030), Aktif düz bacak kaldırma (U = 361,00, Z = -3,229, p = 0,001), Gövde stabilite şınavı (U = 345,00, Z = -3,045, p = 0,002),

Rotasyon stabilitesi (U = 297,00, Z = -3,727, p < 0,001) ve FMS toplam skorunda (U = 106,50, Z = -5,687, p < 0,001) figür pateni grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Buna karşılık Engelli adımla değişkeninde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (U = 528,00, Z = -0,356, p = 0,722).

Tablo 4.12: FMS™ skorlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Figür Pateni Ort. Sıra	*Kontrol Ort. Sıra*	*U*	*Z değeri*	*P değeri*
Derin Çömelme	39,86	27,14	334,50	-3,355	**0,001***
Tek Çizgi Üzerinde Lunge	41,15	25,85	292,00	-3,821	**<0,001****
Omuz Mobilitesi	37,71	29,29	405,50	-2,168	**0,030***
Engelli Adımlama	34,00	33,00	528,00	-0,356	0,722
Aktif Düz Bacak Kaldırma	39,06	27,94	361,00	-3,229	**0,001***
Gövde Stabilite Şınavı	39,55	27,45	345,00	-3,045	**0,002***
Rotasyonel Stabilite	41,01	26,00	297,00	-3,727	**<0,001****
FMS Toplam Skor	46,77	20,23	106,50	-5,687	**<0,001****

U: Mann-Whitney U testi, Z: test istatistiği, p: anlamlılık değeri. *p<0,05, ***p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir.

4.3.2. Y-Denge Testi'nin Gruplar Arası Karşılaştırılması

YBT değişkenleri açısından iki grup arasındaki farklar Mann-Whitney U testi ile incelenmiştir. Tablo 4.13'de belirtilen analiz sonuçlarına göre anterior sağ (U = 443,50; Z = -1,296; p = 0,195) ve anterior sol (U = 499,50; Z = -0,577; p = 0,564) yönlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu yönlerde figür pateni grubu (Ort. Sıra = 36,56; 34,86) ve kontrol gruplarının (Ort. Sıra = 30,44; 32,14) benzer performans gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 4.13: YBT skorlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Grup	*Ort. Sıra*	*U*	*Z değeri*	*P değeri*
YBT Ant. R	Figür Pateni	36,56	443,50	-1,296	0,195
	Kontrol	30,44			
YBT Ant. L.	Figür Pateni	34,86	499,50	-0,577	0,564
	Kontrol	32,14			
YBT Pml. R.	Figür Pateni	46,20	125,50	-5,375	**<0,001****
	Kontrol	20,80			
YBT Pml L.	Figür Pateni	45,42	151,00	-5,048	**<0,001****
	Kontrol	21,58			
YBT Pl. R.	Figür Pateni	45,65	143,50	-5,144	**<0,001****
	Kontrol	21,35			
YBT Pl. L.	Figür Pateni	45,06	163,50	-4,895	**<0,001****
	Kontrol	21,94			
YBT Komp. R.	Figür Pateni	44,88	169,00	-4,817	**<0,001****
	Kontrol	22,12			
YBT Komp. L.	Figür Pateni	44,53	180,50	-4,669	**<0,001****
	Kontrol	22,47			

U: Mann-Whitney U testi, Z: test istatistiği, p: anlamlılık değeri, YBT: Y Denge Testi. Ant: Anterior, Pml: Posteromedial, Pl: posterolateral, Komp: Kompozit, R: Sağ, L: Sol. *p<0,05, ***p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir.

Buna karşılık posteromedial sağ (U = 125,50; Z = -5,375; p < 0,001) ve posteromedial sol (U = 151,00; Z = -5,048; p < 0,001) yönlerinde figür pateni grubunun (Ort. Sıra = 46,20; 45,42) kontrol grubuna (Ort. Sıra = 20,80; 21,58) kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek performans sergilediği saptanmıştır. Benzer şekilde posterolateral sağ (U = 143,50; Z = -5,144; p < 0,001) ve posterolateral sol (U = 163,50; Z = -4,895; p < 0,001) yönlerinde de figür pateni grubunun kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde üstün olduğu belirlenmiştir. Bu yönlerde figür pateni grubunun ortalama sıra değerlerinin (45,65 ve 45,06) kontrol grubunun (21,35 ve 21,94) belirgin şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür.

YBT kompozit skorları incelendiğinde ise hem sağ (U = 169,00; Z = -4,817; p < 0,001) hem sol (U = 180,50; Z = -4,669; p < 0,001) taraflarda figür pateni sporcularının (Ort. Sıra = 44,88; 44,53) kontrol grubuna (Ort. Sıra = 22,12; 22,47) kıyasla anlamlı derecede daha yüksek skorlar elde ettiği belirlenmiştir.

4.3.3. Kor Stabilizasyon Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Kor stabilizasyonuna ilişkin değişkenler Mann-Whitney U testi ile incelenmiş ve figür pateni grubu ile kontrol grubu arasındaki tüm ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.14: Kor stabilizasyon testlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Grup	*Ort. Sıra*	*U*	*Z değeri*	*P değeri*
Kor Fleksiyon	Figür Pateni	43,44	216,50	-4,208	**<0,001****
	Kontrol	23,56			
Kor Ekstansiyon	Figür Pateni	45,15	160,00	-4,933	**<0,001****
	Kontrol	21,85			
Düz Plank	Figür Pateni	43,53	213,50	-4,246	**<0,001****
	Kontrol	23,47			
Sağ Yan Plank	Figür Pateni	39,83	335,50	-2,682	**0,007****
	Kontrol	27,17			
Sol Yan Plank	Figür Pateni	42,56	245,50	-3,837	**<0,001****
	Kontrol	24,44			

U: Mann-Whitney U testi, Z: test istatistiği, p: anlamlılık düzeyi, p<0,05 düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. *p<0,05, ***p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir.

Tablo 4.14'de belirtildiği üzere kor fleksiyon testinde figür pateni grubu (Ort. Sıra = 43,44) kontrol grubuna (Ort. Sıra = 23,56) kıyasla anlamlı derecede daha yüksek performans gösterdiği saptanmıştır (U=216,50, Z=-4,208, p<0,001). Kor ekstansiyon değişkeninde ise gruplar arasındaki farkın daha belirgin olduğu görülmüş olup figür pateni grubunun (Ort. Sıra= 45,15) kontrol grubuna (Ort. Sıra= 21,85) kıyasla anlamlı derecede üstün performans sergilediği belirlenmiştir. (U = 160,00; Z = -4,933; p < 0,001). Plank testinde de benzer şekilde sporcuların (Ort. Sıra = 43,53) kontrol grubuna (Ort. Sıra = 23,47) kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek performans sergilediği görülmüştür. (U = 213,50; Z = -4,246; p < 0,001).

Sağ yan plank (U = 335,50; Z = -2,682; p = 0,007) ve sol yan plank (U = 245,50; Z = -3,837; p < 0,001) testlerinde de figür pateni grubu ile kontrol grubu

karşılaştırıldığında sporcuların anlamlı derecede daha yüksek skorlar elde ettiği belirlenmiştir.

4.3.4. Propriyosepsiyonun Gruplar Arası Karşılaştırılması

Figür pateni grubu ve kontrol gruplarının propriyosepsiyon değişkenleri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.15: Propriyosepsiyon değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Grup	*Ort. Sıra*	*U*	*Z değeri*	*P değeri*
Diz EPH R.	Figür Pateni	31,11	465,50	-1,016	0,309
	Kontrol	35,89			
Diz EPH L.	Figür Pateni	29,08	398,50	-1,877	0,060
	Kontrol	37,92			
Ayak Bileği EPH R.	Figür Pateni	32,44	509,50	-0,449	0,653
	Kontrol	34,56			
Ayak Bileği EPH L.	Figür Pateni	29,32	406,50	-1,784	0,074
	Kontrol	37,68			

U: Mann-Whitney U testi, Z: test istatistiği, p: anlamlılık düzeyi, EPH: Eklem Pozisyon Hissi, R: Sağ, L: Sol *p<0,05, ***p<0,01 düzeyinde anlamlılık gösterir.

Tablo 4.15'de yer alan analiz sonuçlarına göre diz eklem pozisyon hissi sağ (U = 465,50; Z = -1,016; p = 0,309), diz eklem pozisyon hissi sol (U = 398,50; Z = -1,877; p = 0,060), ayak bileği pozisyon hissi sağ (U = 509,50; Z = -0,449; p = 0,653) ve ayak bileği pozisyon hissi sol (U = 406,50; Z = -1,784; p = 0,074) değişkenlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p > 0,05).

Sıra ortalamaları incelendiğinde, diz eklem pozisyon hissi sağ değişkeninde kontrol grubunun (Ort. Sıra = 35,89) sporcu grubuna (Ort. Sıra = 31,11) kıyasla daha yüksek değerler aldığı görülmektedir. Benzer şekilde diz eklem pozisyon hissi sol

değişkeninde de kontrol grubunun (Ort. Sıra = 37,92) sporcu grubuna (Ort. Sıra = 29,08) göre daha yüksek ortalama sıra değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Ayak bileği pozisyon hissi sağ değişkeninde kontrol grubunun (Ort. Sıra = 34,56) sporcu grubuna (Ort. Sıra = 32,44) kıyasla daha yüksek sıra ortalaması gösterdiği, ayak bileği pozisyon hissi sol değişkeninde ise yine kontrol grubunun (Ort. Sıra = 37,68) sporcu grubuna (Ort. Sıra = 29,32) göre daha yüksek değerler aldığı görülmüştür.

Eklem pozisyon hissi ölçümlerinde daha yüksek değerlerin daha fazla hata miktarını ifade ettiği dikkate alındığında, sporcu grubunun tüm değişkenlerde kontrol grubuna kıyasla daha düşük hata düzeyine sahip olduğu ve dolayısıyla propriyoseptif performans açısından daha iyi bir eğilim gösterdiği söylenebilir. Ancak bu farklar istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamıştır.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda figür pateni sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama (FMS™) test skorları ile denge, kor stabilizasyon, propriyosepsiyon ve sakatlık riski ile ilişkileri incelenmiş; ayrıca bu parametreler kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Literatür incelendiğinde Türkiye'de figür pateni sporcuları üzerinde yapılan çalışmaların sınırlı olduğu ve özellikle FMS™ ile değerlendirme yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmadığı görülmektedir. Bu yönüyle çalışmamız, figür pateni sporcularında FMS™ kullanılan öncü çalışmalardan biri olma özelliği taşımaktadır. Figür pateni yüksek düzeyde denge, koordinasyon ve nöromüsküler kontrol gerektiren bir spor dalı olmasına rağmen, bu branşa özgü çalışmaların sınırlı olması dikkat çekicidir. Bu durum söz konusu spor dalının performans parametreleri ve sakatlık riski açısından daha kapsamlı incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Çalışmamızda figür pateni ve kontrol grupları arasında yaş ve vücut kitle indeksi (VKİ) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanırken, cinsiyet dağılımı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kontrol grubunun yaş ve VKİ ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Yaş ve VKİ'deki bu farklılıklar bazı performans parametrelerini etkileyebilecek potansiyele sahip olsa da, grupların yaş aralıklarının birbirine yakın olması ve her iki grubun da sağlıklı genç bireylerden oluşması nedeniyle bu etkinin sınırlı düzeyde olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından anlamlı bir fark bulunmaması, cinsiyete bağlı olası karıştırıcı etkilerin azaltılması açısından çalışmanın metodolojik gücünü desteklemektedir. Bununla birlikte, sonuçların yorumlanmasında yaş ve VKİ farklılıkları göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışmamızda FMS™ toplam skorları ile dinamik denge performansı arasındaki ilişki incelendiğinde, FMS™ toplam skorları ile YBT kompozit skorları, posteromedial ve posterolateral yön performansları arasında orta ile orta-üst düzey arasında değişen anlamlı ilişkiler saptanırken, anterior yönde anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bu bulgu, dinamik denge bileşenlerinin yönlere göre farklı nöromüsküler kontrol mekanizmalarına bağlı olabileceğini düşündürmektedir.

Anterior yönde anlamlı ilişkinin görülmemesi, bu yönün özellikle ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığı, kuadriceps kontrolü ve alt ekstremite segmental mobilitesinden daha fazla etkilenmesine bağlanabilir. Buna karşılık posteromedial ve posterolateral yönlerin daha yüksek düzeyde kalça stabilitesi, kor kontrolü ve multiplanar nöromüsküler koordinasyon gerektirmesi bu yönlerde FMS™ skorları ile daha güçlü ilişkilerin ortaya çıkmasını açıklayabilir. Literatürde FMS™ ve YBT arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, bu iki testin aynı yapıyı ölçmediğini ancak birbirini tamamlayıcı özellikler taşıdığını göstermektedir. FMS™, daha çok global hareket kalitesi ile kompansatuar hareket paternlerini değerlendirirken, YBT dinamik postüral kontrol ve alt ekstremite stabilitesini daha spesifik olarak ölçmektedir. Sporcu ve spor yapmayan bireylerin karşılaştırıldığı bir çalışmada FMS™ toplam skorları açısından anlamlı fark bulunmazken, kadın sporcularda FMS™ alt testlerinden derin çömelme ve YBT skorlarının sporcu olmayan kadın bireylere kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiştir (107).

Literatür incelendiğinde figür pateni sporcularına özgü FMS™ ile dinamik denge ilişkisini inceleyen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte buz sporları üzerinde yapılan bazı çalışmalarda FMS™ ile sportif performans parametreleri arasındaki ilişki incelenmiştir (108-109). Örneğin, genç buz hız patencilerinde 8 haftalık FMS™ temelli antrenman programının sportif performansı artırdığı bildirilmiştir (108). Bu bulgu, FMS™'nin yalnızca bir tarama aracı değil, aynı zamanda performansla ilişkili geliştirilebilir bir parametre olduğunu desteklemektedir. Benzer şekilde, elit figür pateni sporcuları üzerinde fonksiyonel hareket kalitesi ile sportif performans arasında anlamlı ilişkiler olduğu rapor edilmiştir (110). Ayrıca buz hokeyi sporcularında FMS™ skorlarının nöromüsküler kontrol ve fiziksel performans değişkenleriyle ilişkili olduğu ve güvenilir bir değerlendirme aracı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (109).

Figür pateni; tek ayak üzerinde denge, ani yön değişimleri, sıçrama ve iniş mekanikleri ile yüksek düzeyde dinamik postüral kontrol gerektiren kompleks bir spor branşıdır. Sporcuların dar bir destek yüzeyi üzerinde hareket etmesi ve hareket sırasında sürekli postüral düzeltmeler yapması, özellikle lumbopelvik stabilizasyon, kalça kontrolü ve multiplanar denge stratejilerinin önemini artırmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda

posteromedial ve posterolateral yönlerde gözlenen anlamlı ilişkilerin, figür patenine özgü denge stratejileri ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Farklı spor disiplinlerinde yapılan çalışmalar, FMS™ ve YBT arasındaki ilişkinin sakatlık riski düzeyi, spor branşı ve performans seviyesine göre değişkenlik gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Genç futbolcularda yapılan bir çalışmada FMS™ ile YBT arasında orta düzeyde anlamlı ilişkiler bulunmuş, ancak düşük ve yüksek sakatlık riski taşıyan alt gruplarda bu ilişkinin tutarlı olmadığı bildirilmiştir (111). Kadın futbolcularda ise FMS™ toplam skorunun YBT kompozit skorları arasında pozitif korelasyon gözlemlenmiştir (112). Benzer şekilde farklı spor disiplinlerinde yapılan birçok çalışmada FMS™ toplam skorları ile YBT kompozit skorları arasında pozitif korelasyon gözlemlenmiştir (112-114). Buna karşılık bazı çalışmalarda bu ilişkinin zayıf veya anlamsız olduğu bildirilmiştir. Örneğin Kelleher ve arkadaşları (2017), FMS™ ile YBT'nin özellikle anterior yönü arasında anlamlı ilişki olmadığını bildirmiştir (115). Mahapatra ve Alexander (2003), sporcu olmayan bireylerde FMS™ ile YBT arasında zayıf ve anlamsız ilişkiler olduğunu raporlamıştır (116).

Bu sonuçlar, FMS™'nin figür pateni sporcularında yalnızca fonksiyonel hareket kalitesini değerlendiren bir tarama aracı olmadığını, aynı zamanda çok yönlü dinamik performansı hakkında klinik açıdan anlamlı bilgiler sağlayabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda FMS™ toplam skoru ile kor stabilizasyon testleri arasında genel olarak zayıf ile orta düzey arasında değişen anlamlı pozitif korelasyonlar saptanmıştır. Özellikle kor ekstansiyon ve plank testleri ile FMS™ toplam skoru arasında daha belirgin ilişkiler bulunmuştur. Bu bulgu, posterior zincir kas dayanıklılığı ile lumbopelvik stabilizasyonunun fonksiyonel hareket kalitesi üzerinde önemli rol oynadığını düşündürmektedir. Buna karşılık kor fleksiyon testi ile anlamlı ilişki bulunmaması, anterior gövde kas dayanıklılığının tek başına fonksiyonel hareket kalitesini açıklamada sınırlı kalabileceğini göstermektedir. FMS™ alt testleri yalnızca sagittal düzlemde kas dayanıklılığını değil, aynı zamanda multiplanar stabilizasyon postüral kontrol ve nöromüsküler koordinasyonu da gerektirmektedir. Bu nedenle kor fleksiyon performansının FMS™ toplam skorunu yeterince yansıtmamış olabileceği düşünülmektedir.

Yan plank testleri ile FMS™ arasında elde edilen anlamlı ilişkiler, frontal düzlem stabilitesinin fonksiyonel hareket kalitesi ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Ancak bu

ilişkinin taraflar arasında farklılık göstermesi, lateral kor dayanıklılığı üzerinde ekstremite dominansı, asimetrik yüklenme paternleri veya bireysel hareket stratejilerinin etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde, kor stabilizasyon ile FMS™ arasındaki ilişkiyi inceleyen bazı çalışmalarda benzer şekilde zayıf ile orta düzey arasında korelasyonlar bildirilmiştir. Özellikle gövde stabilite şınavı ve rotasyonal stabilite gibi FMS™ alt testleri ile kor stabilizasyon parametreleri arasında anlamlı ilişkiler olduğu rapor edilmiştir (117-119). Ayrıca bazı çalışmalarda kor stabilizasyon egzersizlerinin FMS™ skorlarında iyileşme sağladığı gösterilmiştir (119). Bu bulgular, kor stabilizasyonun yalnızca gövde dayanıklılığı açısından değil, aynı zamanda hareket kalitesinin sürdürülmesi ve kompansatuar hareketlerin azaltılması açısından da önemli bir bileşen olduğunu desteklemektedir.

Mevcut çalışmamızda elde edilen bulgular literatürle kısmen paralellik göstermekle birlikte, FMS™ alt testleri ile kor stabilizasyon testleri arasındaki ilişkinin özellikle yüksek düzeyde gövde kontrolü ve lumbopelvik stabilite gerektiren hareketlerde belirgin olduğu, diğer hareket görevlerinde ise anlamlı bir ilişki göstermediği görülmüştür. Literatürde bildirilen bulgulardan farklı olarak, çalışmamızda kor fleksiyon testi dışında kalan diğer kor stabilizasyon testleri ile FMS™ toplam skoru arasında zayıf ile orta düzey arasında değişen anlamlı pozitif korelasyonlar saptanmıştır. Bu bulgular, kor kas dayanıklılığının fonksiyonel hareket kalitesi ile ilişkili olduğunu desteklemekle birlikte, FMS™ performansını açıklayan tek belirleyici olmadığını ve açıklayıcılığının sınırlı kaldığını düşündürmektedir.

Propriyosepsiyon bulguları incelendiğinde, FMS™ toplam skoru ile propriyosepsiyon ölçümleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanamamıştır. Propriyosepsiyon değerlendirmelerinde yüksek değerlerin daha fazla hata miktarını ifade etmesi nedeniyle korelasyon sonuçlarının yorumlanmasında dikkatli olunmalıdır. Literatürde FMS™ ile propriyosepsiyon arasındaki ilişkiyi doğrudan inceleyen çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Mevcut çalışmamızda elde edilen ilişkisizlik bulgusu, propriyosepsiyonun FMS™ performansını belirleyen tek faktör olmadığını düşündürmektedir. FMS™ performansı; eklem mobilitesi, kas kuvveti, nöromüsküler koordinasyon, postüral kontrol ve multisensöriyel entegrasyon gibi birçok bileşenden etkilenmektedir. Buna karşın propriyosepsiyon testleri daha spesifik olarak eklem

pozisyon hissini değerlendirmektedir. Bununla birlikte, Jeong ve Park (2023), FMS™ temelli egzersizlerin propriyoseptif duyu üzerinde olumlu etkileri olduğunu bildirmiştir (120). Bu bulgu ile FMS™ skorları ve propriyosepsiyon arasında doğrudan bir ilişki saptanmamış olsa da, fonksiyonel hareket temelli müdahalelerin propriyoseptif performansın geliştirilmesine katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda FMS™ toplam skorları ile yaralanma öyküsü arasındaki ilişki incelendiğinde, son 6-12 ay içerisinde kas-iskelet sistemi yaralanma öyküsü bulunan figür pateni sporcularının FMS™ toplam skorlarının, yaralanma öyküsü olmayan sporculara kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulunmuştur. Yaralanma öyküsü bulunan sporcuların ortalama FMS™ skorunun 14,86±0,90 olması dikkat çekicidir. Bu değer, literatürde yaralanma riski açısından sık kullanılan ≤14/21 cut-off değerine oldukça yakındır. Kiesel ve ark. (2007), profesyonel Amerikan futbolcularında sezon öncesi FMS™ değerlendirmesi sonucunda toplam skoru 14 ve altında olan sporcuların ciddi yaralanma geçirme olasılığının anlamlı derecede daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bu çalışma, FMS™ için 14 puanlık eşik değerin yaralanma riski açısından kullanılmasına temel oluşturan öncü çalışmalardan biri olarak kabul edilmektedir (9).

Bonazza ve ark. (2017), sistematik derleme ve meta-analizinde de düşük FMS™ skorları ile artmış yaralanma riski arasındaki ilişki bildirilmiştir (121). Bununla birlikte farklı sistematik derlemelerde FMS™'nin yaralanma riskini öngörme gücüne ilişkin kanıtların heterojen olduğu ve bu ilişkinin spor dalına, cinsiyete, yaşa ve yaralanma tanımına göre değişebildiği vurgulanmıştır (122-123). Bu durum, FMS™'nin yaralanma riskini tek başına belirleyen bir araç olarak değil, çok faktörlü yaralanma risk değerlendirmesinin bir bileşeni olarak ele alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Figür pateni; yüksek düzeyde denge, koordinasyon, ani yön değişimi, sıçrama ve iniş mekanikleri gerektiren karmaşık bir spor disiplinidir. Bu spor dalında hareket paternlerindeki kısıtlılıklar, asimetriler ve yetersiz lumbopelvik stabilizasyon kas-iskelet sistemi üzerine binen mekanik yükü artırarak yaralanma ile ilişkili olabilir. Bu bağlamda geçmiş yaralanma öyküsü bulunan sporcularda daha düşük FMS™ skorlarının gözlenmesi, fonksiyonel hareket kalitesindeki bozulmaların yaralanma ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Buna karşın, kronik/tekrarlayan yaralanma öyküsü bulunan figür patenciler ile bulunmayan figür patenciler arasında FMS™ toplam skorları açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durumun, kronik/tekrarlayan yaralanma

öyküsü bulunan sporcu sayısının düşük olmasına (n=4) bağlı yetersiz istatistiksel güç ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu sporcuların rehabilitasyon süreçlerinden geçmiş olmaları, kompansatuar stratejiler geliştirmeleri veya fonksiyonel kapasitelerini yeniden kazanmış olmaları da gruplar arasındaki farkın belirginleşmemesine katkı sağlamış olabilir.

Çalışmamız prospektif yaralanma takibi içermediğinden, FMS™'nin gelecekteki yaralanma riskini öngörme gücü doğrudan değerlendirilmemiştir. Bu nedenle elde edilen bulgular, FMS™ skorlarının yaralanmaya neden olduğunu değil, geçmiş yaralanma öyküsü ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, geçmiş yaralanma öyküsü bulunan sporcularda FMS™ skorlarının cut-off değere yakın ve anlamlı düzeyde daha düşük olması, FMS™'nin figür pateni sporcularında yaralanma riski ile ilişkili fonksiyonel yetersizlikleri belirlemede klinik açıdan yararlı bir tarama aracı olabileceğini düşündürmektedir.

Gruplar arası karşılaştırmalarda figür pateni sporcularının başta FMS™ toplam skoru olmak üzere birçok alt testte kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek performans sergilediği belirlenmiştir. Özellikle tek çizgi üzerinde lunge, rotasyonel stabilite ve gövde stabilite şınavı gibi yüksek düzeyde stabilizasyon gerektiren testlerde farkın daha belirgin olması, figür pateninin denge, koordinasyon ve gövde stabilizasyonunu geliştiren yüksek düzeyde nöromüsküler kontrol gerektiren bir disiplin olması ile açıklanabilir. Tek ayak üzerinde denge, ani yön değişimleri, sıçrama ve iniş mekanikleri gibi figür patenine özgü hareketler, figür patencilerde fonksiyonel hareket kalitesinin gelişimine katkı sağlamış olabilir. Buna karşın, FMS™ alt testlerinin tamamında gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Özellikle, engelli adımlama testinde anlamlı fark saptanmaması dikkat çekicidir. Engelli adımlama testi tek ekstremite stabilitesi, kalça mobilitesi ve alt ekstremiteler arası koordinasyonu değerlendirir. Buna rağmen, bu testin figür pateni sporcularına özgü yüksek düzey denge ve motor kontrol becerilerini yeterince ayırt edememiş olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca figür pateninde buz üzerinde sergilenen denge stratejilerinin, karada uygulanan standart hareket testlerine birebir yansımaması da bu sonucu açıklayabilir.

Y – Denge Testi sonuçları incelendiğinde, figür pateni grubunun özellikle posteromedial ve posterolateral yönlerde kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek performans sergilediği belirlenmiştir. Buna karşın anterior yönde anlamlı fark

bulunmamıştır. YBT anterior yön performansı daha çok ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığı ve sagittal düzlem kontrolünden etkilenirken, posteromedial ve posterolateral yönler kalça stabilitesi, kor kontrolü ve multiplanar postüral kontrol gerektirmektedir. Figür pateni sporcularında anterior yönde beklenen üstünlüğün ortaya çıkmaması, figür patenine özgü denge ve motor kontrol becerilerinin bu yönün değerlendirdiği parametrelere tam olarak yansımamış olabileceğini düşündürmektedir. Buna karşılık posterior yönlerde gözlenen üstün performans, figür pateninin özellikle multiplanar postüral kontrol, kalça stabilitesi ve lumbopelvik kontrol üzerindeki olumlu etkilerini daha belirgin şekilde yansıtıyor olabilir.

Kor stabilizasyon testlerinde figür pateni sporcularının tüm parametrelerde kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek performans göstermesi, bu spor dalının kor kas dayanıklığı ve stabilizasyon kapasitesi üzerindeki olumlu etkisini desteklemektedir. Bu bulgu; figür pateni performansı sırasında sürekli denge sağlama, dönüş hareketlerini kontrol etme ve tek ayak üzerinde stabil performans sürdürme gereksinimleri ile açıklanabilir. Gelişmiş kor stabilizasyonun, hareket sırasında kuvvet aktarımını optimize ederek fonksiyonel performansa katkı sağladığı düşünülmektedir.

Propriyosepsiyon parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamasına rağmen, sıra ortalamalarının figür pateni grubu lehine olması dikkat çekicidir. Bu durum, figür pateni sporcularında propriyoseptif performansın daha iyi olabileceğini düşündürmekle birlikte, bu farkın istatistiksel anlamlılığa ulaşmaması örneklem büyüklüğünün sınırlı olması, grup içi varyasyonun yüksekliği veya kullanılan ölçüm yönteminin duyarlılığı ile ilişkili olabilir. Genel olarak değerlendirildiğinde, figür pateni sporunun fonksiyonel hareket kalitesi, dinamik denge ve kor stabilizasyon üzerinde belirgin olumlu etkiler oluşturduğu, ancak propriyosepsiyon üzerindeki etkilerinin daha ileri araştırmalarla desteklenmesi gerektiği söylenebilir.

5.1. LİMİTASYONLAR

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırmanın tek merkezli olarak yürütülmüş olması, elde edilen bulguların farklı antrenman kültürlerine, farklı performans düzeylerine veya farklı ülkelerdeki figür pateni sporcularına genellenebilirliğini sınırlayabilir. Ayrıca araştırma kesitsel (cross-sectional) tasarımda gerçekleştirilmiş olup, değişkenler arasındaki ilişkiler değerlendirilmiş ancak nedensel çıkarımlarda

bulunulamamıştır. Bu nedenle FMS™ skorlarının denge, kor stabilizasyon veya propriyosepsiyon üzerindeki etkisi hakkında kesin neden-sonuç yorumları yapılamaz.

Figür pateni ve kontrol grupları arasında yaş ve VKİ açısından anlamlı farklılıkların bulunması, bazı performans parametreleri üzerinde potansiyel karıştırıcı etki oluşturmuş olabilir.

Propriyosepsiyon değerlendirmesinde kullanılan Eklem Pozisyon Hissi (EPH) testi klinik olarak geçerli bir yöntem olmasına rağmen ölçüm hatasına açık bir yöntemdir. Çalışmada görsel geri bildirim kapatılarak aktif yeniden üretim yöntemi kullanılmış olsa da, test sonuçları öğrenme etkisi ve bireysel motor kontrol farklılıklarından etkilenmiş olabilir. Benzer şekilde, denge değerlendirilmesinde kullanılan YBT ve kor stabilizasyon değerlendirmesinde kullanılan McGill Kor Dayanıklılık Testleri performansa dayalı ölçüm araçlarıdır; bu nedenle katılımcıların yorgunluk düzeyi ve motivasyonu sonuçları etkilemiş olabilir.

Çalışmada sakatlık riski FMS™ skorları ve demografik bilgi formunda yer alan yaralanma öyküsü verileri üzerinden dolaylı olarak değerlendirilmiş, prospektif yaralanma takibi yapılmamıştır. Ayrıca yaralanma öyküsünün katılımcı beyanına dayalı olarak toplanmış olması hatırlama yanlılığına neden olmuş olabilir. Bu nedenle sakatlık riski ile ilgili yorumlar yalnızca retrospektif ilişki ve literatür temelli çıkarımlar düzeyinde değerlendirilmelidir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. SONUÇLAR

Bu çalışmada figür pateni sporcularının FMS™ skorları ile denge, kor stabilizasyon, propriyosepsiyon ve yaralanma öyküsü arasındaki ilişkiler ile bu parametrelerin kontrol grubuna göre performans farklılıkları incelenmiş olup aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Figür pateni sporcularında FMS™ toplam skorları ile YBT kompozit skorları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki saptanmıştır.
2. FMS™ alt testlerinden gövde stabilite şınavı dinamik denge (YBT) performansı ile daha güçlü ilişkiler göstermiştir.
3. Kor stabilizasyon testleri ile FMS™ toplam skorları arasında genel olarak zayıf ile orta-üst düzey arasında değişen pozitif ilişkiler bulunmuştur. En güçlü ilişkiler kor ekstansiyon ve plank testlerinde gözlemlenmiştir.
4. Propriyosepsiyon (Eklem Pozisyon Hissi–EPH) ile FMS™ toplam skorları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanamamıştır.
5. Figür pateni sporcuları ile kontrol grubu arasında FMS™ toplam skorları ve çoğu alt test açısından figür pateni grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.
6. YBT sonuçlarında figür pateni grubu özellikle posteromedial ve posterolateral yönlerde kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek performans göstermiştir. Anterior yönde ise anlamlı fark saptanmamıştır.
7. Figür pateni sporcuları, kor stabilizasyon testlerinde kontrol grubuna göre tüm parametrelerde anlamlı derecede daha yüksek performans göstermiştir.
8. Propriyosepsiyon değişkenlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamakla birlikte, sıra ortalamaları figür pateni grubu lehine bir eğilim göstermiştir.

9. Son 6–12 ay içerisinde yaralanma öyküsü bulunan figür pateni sporcularının FMS™ toplam skorları, yaralanma öyküsü olmayan sporculara göre anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur. Buna karşın kronik/tekrarlayan yaralanma öyküsü açısından anlamlı fark saptanmamıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, figür pateni sporunun fonksiyonel hareket kalitesi, dinamik denge ve kor stabilizasyon üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu; propriyosepsiyon üzerindeki etkilerinin ise daha ileri çalışmalarla netleştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda, FMS™ ile denge ve kor stabilizasyon arasındaki ilişkiyi öngören hipotezler ile figür pateni sporcularının kontrol grubuna kıyasla FMS™, denge ve kor stabilizasyon performanslarının daha yüksek olacağını öngören hipotezler desteklenmiştir. Buna karşılık, FMS™ ile propriyosepsiyon arasında anlamlı ilişki bulunmaması nedeniyle H1-0 (null) hipotezi reddedilememiştir. Propriyosepsiyonun gruplar arası karşılaştırılmasında figür pateni grubu lehine bir eğilim gözlenmiş olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamıştır.

6.2. ÖNERİLER

1. Figür pateni gibi yüksek nöromüsküler kontrol gerektiren spor dallarında FMS™, YBT ve kor stabilizasyon testlerinin birlikte kullanılması önerilmektedir. FMS™ tek başına sakatlık riskini değerlendirmede yeterli olmayabileceğinden, çok boyutlu değerlendirme yaklaşımları tercih edilmelidir.
2. Gelecek çalışmalarda prospektif tasarımlar kullanılarak FMS™ skorlarının yaralanma oluşumu ile ilişkisi daha net ortaya konmalıdır.
3. Figür pateni sporcularında özellikle posterior zincir stabilizasyonu, lumbopelvik kontrol ve rotasyonel stabilite üzerine odaklanan antrenman programları geliştirilmelidir.
4. Daha geniş örneklemli, farklı yaş gruplarını ve performans seviyelerini içeren çalışmalar ile bulguların genellenebilirliği artırılmalıdır.

5. Gelecek çalışmalarda objektif propriyosepsiyon değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, bu parametrenin fonksiyonel hareket kalitesi ile ilişkisini daha ayrıntılı ortaya koyabilir.

KAYNAKLAR

1. Dubravcic-Simunjak, S., Pecina, M., Kuipers, H., Moran, J., & Haspl, M. (2003). The incidence of injuries in elite junior figure skaters. *The American Journal of Sports Medicine, 31*(4), 511–517. https://doi.org/10.1177/03635465030310040 6
2. Nash, H. L. (1988). US Olympic figure skaters: Honing their performances. *The Physician and Sportsmedicine, 16*(2), 180–185. https://doi.org/10.1080/00913847.1988.11709440
3. Allinger, T. L., & Van den Bogert, A. J. (1997). Skating technique for the straights, based on the optimization of a simulation model. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 29*(2), 279–286. https://doi.org/10.1097/00005768-199702000-00018
4. Devan, M. R., Pescatello, L. S., Faghri, P., & Anderson, J. (2004). A prospective study of overuse knee injuries among female athletes with muscle imbalances and structural abnormalities. *Journal of Athletic Training, 39*(3), 263–267.
5. Neely, F. G. (1998). Biomechanical risk factors for exercise-related lower limb injuries. *Sports Medicine, 26*(6), 395–413. https://doi.org/10.2165/00007256-199826060-00003
6. Neely, F. G. (1998). Intrinsic risk factors for exercise-related lower limb injuries. *Sports Medicine, 26*(4), 253–263. https://doi.org/10.2165/00007256-199826040-00004
7. Chorba, R. S., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A., & Landis, J. A. (2010). Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North American Journal of Sports Physical Therapy, 5*(2), 47–54.
8. Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function—Part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy, 1*(2), 62–72
9. Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy, 2*(3), 147–158
10. Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function—Part 2. *North American Journal of Sports Physical Therapy, 1*(3), 132–139.
11. Chimera, N. J., Smith, C. A., & 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. https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.6.02
12. Çembertaş, E., Taşkıran, M. Y., Taşkıran, A., & Kurt, A. (2020). Genç yüzücülere uygulanan denge ve core antrenman programının yüzücülerin FMS skorları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Spor Eğitim Dergisi, 4*(2), 157–164. https://izlik.org/JA99XH52FW
13. Majewska, J., Kołodziej-Lackorzyńska, G., Cyran-Grzebyk, B., Szymczyk, D., Kołodziej, K., & Wądołkowski, P. (2022). Effects of core stability training on functional movement patterns in tennis players. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(23), 16033. https://doi.org/10.3390/ijerph192316033
14. Fallahasady, E., Rahmanloo, N., Seidi, F., Rajabi, R., & Bayattork, M. (2022). The relationship between core muscle endurance and functional movement screen scores in females with lumbar hyperlordosis: A cross-sectional study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 14*, 182. https://doi.org/10.1186/s13102-022-00567-2
15. Hanley, E. A. (2000). Sürekli bir ikilem: Olimpiyat oyunlarında sanatsal sporlar. *Olimpiyat Tarihi Dergisi, 8*(2), 39–46.
16. Schmidt, N. T., Janse van Rensburg, D. C., Schoeman, M., Besomi, M., Jansen van Rensburg, A., Garnett, D., Scheepers, S., & Viljoen, C. (2025). Epidemiology and associated injury risk factors in figure skating: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport, 28*(7), 563–576. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2025.01.012
17. U.S. Figure Skating. (2023). *2023–24 U.S. Figure Skating rulebook*. https://www.usfigureskating.org/sites/default/files/media-files/2023-24%20Rulebook.pdf

18. International Skating Union. (2024). *Special regulations & technical rules: Single & pair skating and ice dance*. https://www.isu.org
19. Moran, J. (2000). Figure skating. In *The encyclopedia of sports medicine* (pp. 510–533). IOC Medical Commission.
20. Brown, E. W., & McKeag, D. B. (1987). Training, experience, and medical history of pairs skaters. *The Physician and Sportsmedicine, 15*(4), 100–114. https://doi.org/10.1080/00913847.1987.11709331
21. Danowski, R. G., & Le Blond, J. (1997). *Médecine des sports de glace*. Masson
22. Dubravcic-Simunjak, S., Kuipers, H., Moran, J., Pećina, M., Simunjak, B., Ambartsumov, R., Sakai, H., Mitchel, D., & Shobe, J. (2008). Stress fracture prevalence in elite figure skaters. *Journal of Sports Science & Medicine, 7*(3), 419–420.
23. Fu, F. H., & Stone, D. A. (2001). *Sports injuries: Mechanisms, prevention, and treatment* (2nd ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
24. Kjaer, M., & Larsson, B. (1992). Physiological profile and incidence of injuries among elite figure skaters. *Journal of Sports Sciences, 10*(1), 29–36. https://doi.org/10.1080/02640419208729904
25. Micheli, L. J. (1995). *The sports medicine bible*. Harper Perennial.
26. International Skating Union. (2023). *ISU constitution and general regulations*.
27. Türkiye Buz Pateni Federasyonu. (t.y.). *Tarihçe*. https://www.buzpateni.org.tr/tarihce
28. Türkiye Buz Pateni Federasyonu. (2023). *Figür pateni branş tanımı ve yarışma talimatları*
29. Türkiye Buz Pateni Federasyonu. (2023). *Faaliyet programı ve sporcu gelişim modeli*.
30. Smith, A. D., & Ludington, R. (1989). Injuries in elite pair skaters and ice dancers. *The American Journal of Sports Medicine, 17*(4), 482–488. https://doi.org/10.1177/036354658901700406
31. Fortin, J. D., & Roberts, D. (2003). Competitive figure skating injuries. *Pain Physician, 6*(3), 313–318. https://doi.org/10.36076/ppj.2003/6/313
32. International Skating Union. (2022a). *Special regulations and technical rules: Single & pair skating and ice dance*. https://www.isu.org
33. International Skating Union. (2023). *Special regulations and technical rules: Single & pair skating and ice dance*. https://www.isu.org
34. Houglum, P. A., Bertoti, D., & Brunnstrom, S. (2012). *Brunnstrom's clinical kinesiology* (6th ed. / revised by Peggy A. Houglum, Dolores B. Bertoti.). F.A. Davis.
35. Laurie Lundy-Ekman. (2007). *Neuroscience: Fundamentals for rehabilitation* (3rd ed.). Saunders
36. Nideffer, R. M. (1985). *Athletes' guide to mental training*. Human Kinetics Publishers
37. Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (1999). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (3rd ed.). Human Kinetics
38. Green, L. B. (1992). The use of imagery in the rehabilitation of injured athletes. *The Sport Psychologist, 6*(4), 416–428.
39. Utley, A., & Astill, S. (2008). *Motor control, learning and development*. Taylor & Francis
40. Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G., & Bryant, M. F. (2010). *Movement: Functional movement systems—Screening, assessment, corrective strategies*. On Target Publications.
41. Neumann, D. A. (2017). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation* (3rd ed.). Elsevier.
42. Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., & Romani, W. A. (2005). *Muscles: Testing and function with posture and pain* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
43. Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2017). *Motor control : translating research into clinical practice* (Fifth edition.). Wolters Kluwer
44. Lemay, J. F., & Nadeau, S. (2013). Potential of the smart balance master system to assess standing balance in people with incomplete spinal cord injury. *Journal of rehabilitation medicine, 45*(1), 55–60. https://doi.org/10.2340/16501977-1067
45. Bisdorff, A. R., Wolsley, C. J., Anastasopoulos, D., Bronstein, A. M., & Gresty, M. A. (1996). The perception of body verticality (subjective postural vertical) in peripheral and central vestibular disorders. *Brain : ash journal of neurology, 119 (Pt 5)*, 1523–1534. https://doi.org/10.1093/brain/119.5.1523

46. Thigpen, M. T., Cauraugh, J., Creel, G., Day, K., Flynn, S., Fritz, S., Frost, S., Respess, R., Gardner-Smith, P., Brack, M., & Behrman, A. (2009). Adaptation of postural responses during different standing perturbation conditions in individuals with incomplete spinal cord injury. *Gait & posture*, *29*(1), 113–118. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.07.009
47. Lemay, J.-F., Duclos, C., Nadeau, S., Gagnon, D., & Desrosiers, E. (2014). Postural and dynamic balance while walking in adults with incomplete spinal cord injury. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *24*(5), 739–746. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.06.007
48. Peterka R. J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of neurophysiology*, *88*(3), 1097–1118. https://doi.org/10.1152/jn.2002.88.3.1097
49. Teasdale, N., & Simoneau, M. (2001). Attentional demands for postural control: the effects of aging and sensory reintegration. *Gait & posture*, *14*(3), 203–210. https://doi.org/10.1016/s0966-6362(01)00134-5
50. Sibley, K. M., Beauchamp, M. K., Van Ooteghem, K., Straus, S. E., & Jaglal, S. B. (2015). Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: A scoping review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *96*(1), 122–132.e29. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.06.021
51. Horak F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. *Age and ageing*, *35 Suppl 2*, ii7–ii11. https://doi.org/10.1093/ageing/afl077
52. Bisdorff, A. R., Wolsley, C. J., Anastasopoulos, D., Bronstein, A. M., & Gresty, M. A. (1996). The perception of body verticality (subjective postural vertical) in peripheral and central vestibular disorders. *Brain*, *119*(5), 1523–1534. https://doi.org/10.1093/brain/119.5.1523
53. Thigpen, M. T., Cauraugh, J., Creel, G., & Light, K. (2009). Adaptation of postural responses during different standing perturbation conditions in individuals with incomplete spinal cord injury. *Gait & Posture*, *29*(1), 113–118. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.06.005
54. Niam S, Cheung W, Sullivan PE, Kent S, Gu X. Balance and physical impairments after stroke. *Arch Phys Med Rehabil 80*: 1227–1233, 1999.
55. Gribble; Hertel (2004). "Effect of Lower-Extremity Fatigue on Postural Control". Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 85 (4): 589– 592. doi:10.1016/j.apmr.2003.06.031. PMID 15083434.
56. Pasma, J. H., Boonstra, T. A., Campfens, S. F., Schouten, A. C., & van der Kooij, H. (2012). *Sensory reweighting of proprioceptive information of the left and right leg during human balance control*. Journal of Neurophysiology, 108(4), 1138–1148. https://doi.org/10.1152/jn.01008.2011
57. Mergner, T. (2010). A neurological view on reactive human stance control. *Annu. Rev. Control.*, *34*, 177-198.
58. Deborah S Nichols, Terri M Glenn, Karen J Hutchinson, Changes in the Mean Center of Balance During Balance Testing in Young Adults, *Physical Therapy*, Volume 75, Issue 8, 1 August 1995, Pages 699–706, https://doi.org/10.1093/ptj/75.8.699
59. Assaiante, C., Mallau, S., Viel, S., Jover, M., & Schmitz, C. (2005). Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural plasticity*, *12*(2-3), 109–272. https://doi.org/10.1155/NP.2005.109
60. Giagazoglou, P., Kokaridas, D., Sidiropoulou, M., Patsiaouras, A., Karra, C., & Neofotistou, K. (2013). Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, *34*(9), 2701–2707. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.034
61. Nashner, L. M., & McCollum, G. (1985). The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. *Behavioral and Brain Sciences*, *8*(1), 135–172. https://doi.org/10.1017/S0140525X00020008
62. Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2001). *Motor control : theory and practical applications* (2nd ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
63. Lockie, R. G., Schultz, A. B., Callaghan, S. J., & Jeffriess, M. D. (2016). The relationship between dynamic stability and multidirectional speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *30*(11), 3033–3043. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a744b6

64. Brachman, A., Kamieniarz, A., Michalska, J., Pawłowski, M., Słomka, K. J., & Juras, G. (2017). Balance Training Programs in Athletes - a Systematic Review. *Journal of human kinetics*, *58*, 45–64. https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0088
65. Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J., & Heath, E. M. (2007). Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training*, *42*(1), 42–46.
66. Mohammadi, V., Alizadeh, M., & Gaieni, A. (2012). The effects of six weeks strength exercises on static and dynamic balance of young male athletes. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (Vol. 31, pp. 247–250). https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.050
67. Zemková, E. (2011). Assessment of balance in sport: Science and reality. *Serbian Journal of Sports Sciences*, *4*, 127–139.
68. Feiring, D. C., Ellenbecker, T. S., & Derscheid, G. L. (1990). Test-retest reliability of the Biodex isokinetic dynamometer. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *11*(7), 298–300. https://doi.org/10.2519/jospt.1990.11.7.298
69. Cachupe, W. J. C., Shifflett, B., Kahanov, L., & Wughalter, E. H. (2001). Reliability of Biodex Balance System Measures. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, *5*(2), 97–108. https://doi.org/10.1207/S15327841MPEE0502_3
70. Rosário, J. L. (2014). Biomechanical assessment of human posture: A literature review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *18*(3), 368–373. https://doi.org/10.101
71. Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *85*(3 Suppl. 1), S86–S92. https://doi.org/10.1053/j.apmr.2003.12.005
72. Shinkle, J., Nesser, T. W., Demchak, T. J., & McMannus, D. M. (2012). Effect of core strength on the measure of power in the extremities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *26*(2), 373–380. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822600e5
73. Richardson, C., Hodges, P. W., Hides, J., & Manipulation Association of Chartered Physiotherapists. (2004). *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization : a motor control approach for the treatment and prevention of low back pain* (2nd ed.). Churchill Livingstone.
74. Martuscello, J. M., Nuzzo, J. L., Ashley, C. D., Campbell, B. I., Orriola, J. J., & Mayer, J. M. (2013). Systematic review of core muscle activity during physical fitness exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *27*(6), 1684–1698. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318291b8da.
75. Sciascia, A., Press, J., & Kibler, W. (2006). The Role of Core Stability in Athletic Function. *Sports Medicine*, *36*(3), 189–198.
76. Borghuis, A. J., Lemmink, K. A. P. M., & Hof, A. L. (2011). Core muscle response times and postural reactions in soccer players and nonplayers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *43*(1), 108–114. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e93492
77. Reeves, N. P., Narendra, K. S., & Cholewicki, J. (2007). Spine stability: the six blind men and the elJPSant. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, *22*(3), 266–274. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2006.11.011
78. Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1997). Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental Brain Research*, *114*(2), 362–370. https://doi.org/10.1007/pl00005644
79. Faries, Mark D.; Greenwood, Mike PhD, CSCS,* D; FNSCA. Core Training: Stabilizing the Confusion. Strength and Conditioning Journal 29(2):p 10-25, April 2007.
80. Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica. Supplementum*, *60*(230), 1–54. https://doi.org/10.3109/17453678909154177
81. Sherrington, C. S. (1906). *The integrative action of the nervous system*. Yale University Press. https://doi.org/10.1037/13798-000
82. Hillier, S., Immink, M., & Thewlis, D. (2015). Assessing proprioception: A systematic review of possibilities. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, *29*(10), 933–949. https://doi.org/10.1177/1545968315573055

83. Bastian, H. C. (1887). The “muscular sense”; its nature and cortical localisation. *Brain*, *10*(1), 1–89. https://doi.org/10.1093/brain/10.1.1
84. Swanik, C. B., Lephart, S. M., & Rubash, H. E. (2004). Proprioception, kinesthesia, and balance after total knee arthroplasty with cruciate-retaining and posterior stabilized prostheses. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, *86*(2), 328–334. https://doi.org/10.2106/00004623-200402000-00016
85. Swanik, K. A., Lephart, S. M., Swanik, C. B., Lephart, S. P., Stone, D. A., & Fu, F. H. (2002). The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristics. *Journal of shoulder and elbow surgery*, *11*(6), 579–586. https://doi.org/10.1067/mse.2002.127303
86. Safran, M. R., Borsa, P. A., Lephart, S. M., Fu, F. H., & Warner, J. J. (2001). Shoulder proprioception in baseball pitchers. *Journal of shoulder and elbow surgery*, *10*(5), 438–444. https://doi.org/10.1067/mse.2001.118004
87. Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraldo, J. L., & Fu, F. H. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, *25*(1), 130–137. https://doi.org/10.1177/036354659702500126
88. Myers, J. B., Guskiewicz, K. M., Schneider, R. A., & Prentice, W. E. (1999). Proprioception and neuromuscular control of the shoulder after muscle fatigue. *Journal of athletic training*, *34*(4), 362–367.
89. Ergen, E., & Ulkar, B. (2008). Proprioception and ankle injuries in soccer. *Clinics in Sports Medicine*, *27*(1), 195–217. https://doi.org/10.1016/j.csm.2007.10.002
90. Wingert, J. R., Burton, H., Sinclair, R. J., Brunstrom, J. E., & Damiano, D. L. (2009). Joint-position sense and kinesthesia in cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *90*(3), 447–453. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.08.217
91. Duzgun, I., Kanbur, N. O., Baltaci, G., & Aydin, T. (2011). Effect of Tanner stage on proprioception accuracy. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*, *50*(1), 11–15. https://doi.org/10.1053/j.jfas.2010.09.002
92. Hewett, T. E., Paterno, M. V., & Myer, G. D. (2002). Strategies for enhancing proprioception and neuromuscular control of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research*(402), 76–94. https://doi.org/10.1097/00003086-200209000-00008
93. Marasco, P. D., & De Nooij, J. C. (2023). Proprioception: A New Era Set in Motion by Emerging Genetic and Bionic Strategies? Annual Review of Physiology, 85, 1–24. https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PHYSIOL-040122-081302
94. Findlater, S. E., Hawe, R. L., Semrau, J. A., Kenzie, J. M., Yu, A. Y., Scott, S. H., & Dukelow, S. P. (2018). Lesion locations associated with persistent proprioceptive impairment in the upper limbs after stroke. *NeuroImage: Clinical*, *20*, 955–971. https://doi.org/10.1177/1545968319868714
95. Olympics.com. (2022). ISU Congress votes to raise figure skating age limit to 17 by 2024/25. Retrieved from https://olympics.com/en/news/figure-skating-isu-congress-age-limit-increase
96. Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0 / GFDL). Orijinal eser: Nellinka (Axel-Paulsen-Sprung.png), modifikasyon: Nordelch, vektörleştirme: ErikHK. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Axel_Paulsen_jump_without_text.svg
97. Çömük, N. (2009). *Buz pateni yapan bayan sporcuların fiziksel performans düzeylerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü]. Ankara, Türkiye.
98. OJA, P., SALLIS, J., YNGVE, A., EKELUND, U., PRATT, M., AINSWORTH, B., BOOTH, M., BAUMAN, A., SJÖSTRÖM, M., MARSHALL, A., & CRAIG, C. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *35*(8), 1381–1395. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.
99. Knoop, H., van der Meer, J. W., & Bleijenberg, G. (2008). Guided self-instructions for people with chronic fatigue syndrome: randomised controlled trial. *The British journal of psychiatry : the journal of mental science*, *193*(4), 340–341. https://doi.org/10.1192/bjp.bp.108.051292

100. Sağlam, M., Arikan, H., Savcı, S., Inal-Ince, D., Bosnak-Guclu, M., Karabulut, E., & Tokgozoglu, L. (2010). International Physical Activity Questionnaire: Reliability and Validity of the Turkish Version. *Perceptual and Motor Skills*, *111*, 278 - 284.
101. Hagströmer M., Oja P., Sjöström M. (2006).The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr.* 2006;9(6):755-762. doi:0.1079/PHN2005898.
102. Savcı, S., Öztürk, M., Arıkan, H., İnal İnce, D., & Tokgözoğlu, L. (2006). Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri. *Turk Kardiyol Dern Ars*, 34(3), 166–172.
103. Hall T.R. (2014). Prediction of Athletic Injury with a Functional Movement Screen™, Presented To the Faculty of the Department of Kinesiology, East Carolina University, Master Thesis, 35-39.
104. Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., & Underwood, F. B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Athletic Training*, 41(4), 377-384.
105. McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(8), 941-944.
106. Grover, J. K., & Bhardwaj, A. (2013). Comparison of joint position sense between athletes and non-athletes. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 20(8), 390-395.
107. Engquist, K. D., Smith, C. A., Chimera, N. J., & Warren, M. (2015). Performance comparison of student-athletes and general college students on the Functional Movement Screen and the Y Balance Test. *Journal of Strength and Conditioning Research, 29*(8), 2296–2303. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000906
108. Qu, Q., Hurr, C., Qiu, X., Zhang, J., & Kim, S. (2025). Functional movement test performance improves in youth ice speed skaters after 8-week FMS training. *Journal of Human Sport and Exercise, 20*(2), 585–595. https://doi.org/10.55860/rvwbta64
109. Avery, M., Wattie, N., Holmes, M., & Dogra, S. (2018). Seasonal Changes in Functional Fitness and Neurocognitive Assessments in Youth Ice-Hockey Players. *Journal of strength and conditioning research*, *32*(11), 3143–3152. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002399
110. Zhitao, L., Junlong, D., Rui, Y., Leijiao, Y., Cheng, G., & Jun, Y. (2024). Relationships Between Functional Movement Quality and Sports Performance in Elite Figure Skating Athletes of China. *Journal of strength and conditioning research*, *38*(11), e678–e685. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004881
111. Sikora, D., & Linek, P. (2022). The relationship between the Functional Movement Screen and the Y Balance Test in youth footballers. *PeerJ*, *10*, e13906. https://doi.org/10.7717/peerj.13906
112. Koçak UZ, Ünver B. Investigation of the relationship between functional movement screen and y balance test in female soccer players as ınjury risk http://dx.doi.org/10.5152/tjsm.2019.110
113. Kramer TA, Sacko RS, Pfeifer CE, Gatens DR, Goins JM, Stodden DF. 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, 2019;14(6), 911. https://doi:10.26603/ijspt20190911
114. Yildiz S. relationship between functional movement screen and athletic performance in children tennis players. Universal Journal of Educational Research, 2018;6(8), 1647-1651. https://doi:10.13189/ujer.2018.060803
115. Kelleher, L. K., Frayne, R. J., & Beach, T. (2017). Relationships between the Functional Movement Screen score and Y-Balance Test reach distances. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, *5*(3), 51–56. https://doi.org/10.13189/saj.2017.050302
116. Mahapatra, C., & Alexander, J. O. R. (2023). Relationship of functional movement screening with balance and flexibility in adult nonathletes—An observational study. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, *28*(1). https://doi.org/10.1186/s43161-023-00151-w
117. Hessam, M., Fathalipour, K., Behdarvandan, A., & Goharpey, S. (2023). McGill Core Stabilite Antrenmanının Erkek Basketbol Oyuncularında Hareket Kalıpları, Atış Isabeti ve Atış Performansı

Üzerindeki Etkisi: Rastgele Kontrollü Bir Deneme. *Spor rehabilitasyon dergisi*, *32*(3), 296–304. https://doi.org/10.1123/jsr.2022-0036

118. Ikiz, B., Angin, E., & Depreli, O. (2025). CrossFit sporcularında fonksiyonel hareket ekran puanının denge, core dayanıklılık ve kas-iskelet sistemi yaralanmalarıyla ilişkisi. *Spor Hekimliği ve Fiziksel Fitness Dergisi*, *65*(10), 1346–1355. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.25.16829-1
119. Bagherian, S., Ghasempoor, K., Rahnama, N., & Wikstrom, E. A. (2019). Çekirdek stabilite antrenmanının üniversite sporcularında fonksiyonel hareket kalıpları üzerindeki etkisi. *Spor rehabilitasyonu dergisi*, *28*(5), 444–449. https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0107
120. Jeong, H., & Park, S. (2023). The effect of exercise using Functional Movement Screen on proprioceptive sensation and flexibility. *Journal of International Academy of Physical Therapy Research, 14*(1), 2731–2737. https://doi.org/10.20540/JIAPTR.2023.14.1.2731
121. Bonazza, N. A., Smuin, D., Onks, C. A., Silvis, M. L., & Dhawan, A. (2017). Reliability, validity, and injury predictive value of the Functional Movement Screen: A systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine, 45**(3), 725–732*.https://doi.org/10.1177/0363546516641937
122. Moran, R. W., Schneiders, A. G., Mason, J., & Sullivan, S. J. (2017). Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 51(23), 1661–1669.* https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096938
123. Asgari, M., Alizadeh, S., Sendt, A., *et al.* (2021). Evaluation of the Functional Movement Screen (FMS) in identifying active females who are prone to injury: A systematic review. *Sports Medicine - Open*, **7**, 85. https://doi.org/10.1186/s40798-021-00380-0

EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 19.11.2025-45661

T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
HAMİDİYE GİRİŞİMSEL OLMAYAN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Tarihi : 23.10.2025
Toplantı Sayısı : 25/19
Karar Sayısı : 19/21

Kurulumuza değerlendirilmek üzere sunulan Dr. Öğr. Ü. Zuhal Didem TAKİNACI'nın sorumlu, Elif DUMAN'ın yardımcı araştırmacı olduğu 25/788 kayıt numaralı **"Figür Pateni Sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Test Skorları ile Denge, Kor Stabilizasyon, Propriyosepsiyon ve Sakatlık Riski Arasındaki İlişkinin İncelenmesi"** başlıklı proje önerisi kurulumuzun 23.10.2025 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Yasemin AYDIN KARTAL
Başkan

Doç. Dr. Muzaffer AKDOĞAN
Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Abubekir ELTAS
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Papatya KELEŞ
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Neslihan ÜSTÜNDAĞ OKUR
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Günseli GÜVEN POLAT
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Mazhar Müslüm TUNA
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Derya BÜYÜKKAYHAN
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Serpil UĞRAŞ
Etik Kurul Üyesi

Doç. Dr. Eray Metin GÜLER
Etik Kurul Üyesi

Doç. Dr. Erhan ALABAY
Etik Kurul Üyesi

Doç. Dr. Esra ÇİKLER
Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Gamze TEMİZ
Etik Kurul Üyesi

Doç. Dr. Özge PASİN
Etik Kurul Üyesi

Doç. Dr. Yıldız BİLGE
Etik Kurul Üyesi

Doç. Dr. Serhat ARAS
Etik Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Hasan DEMİRCİ
Öğretim Üyesi

05.11.2025 Memur Feyzanur SEZGİN

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-2. Gönüllü Onam Formları

YETİŞKİN GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sayın Katılımcı,

Katıldığınız bu çalışma bilimsel bir klinik bir araştırma olup, araştırmanın adı; "**Figür Pateni Sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Test Skorları ile Denge, Kor Stabilizasyon, Propriyosepsiyon ve Sakatlık Riski Arasındaki İlişkinin İncelenmesi"** dir.

Bu araştırmanın temel amacı, figür pateni performansı gösteren sporcularda Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™) ile denge, kor stabilizasyon, propriyosepsiyon ve yaralanma öyküsü arasındaki ilişkiyi incelemek ve ileride oluşabilecek sakatlık risklerini ortaya koymaktır. Araştırma kapsamında, figür pateni disiplininde performans gösteren sporcular ile kontrol grubunun FMS™ skorları, denge, kor stabilizasyon ve propriyosepsiyon düzeyleri karşılaştırılacak; aynı zamanda her iki grupta değerlendirilen FMS™ puanları ile diğer değerlendirilen parametreler arasındaki ilişki analiz edilecektir. Elde edilecek bulgular doğrultusunda, FMS™ testinin figür pateni sporcularında fonksiyonel hareket kalitesinin değerlendirilmesinde ve yaralanma öyküsü ile ilişkisinin ortaya konulmasında kullanılabilirliği değerlendirilecektir. Ayrıca, spor performansının FMS™ skorları, kor stabilizasyon, propriyosepsiyon ve denge gibi parametreler üzerindeki etkisi yorumlanacaktır.

Katılımı gönüllülük esasına dayalı olan bu çalışmanın nasıl yapılacağı ve çalışma sırasında katılımcılardan neler istenileceği, sorumlu araştırmacı tarafından çalışma başlamadan önce sizlere açıklanacaktır. Çalışma sırasında Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™), Y-Denge Testi (YBT), Eklem Pozisyon Hissi Testi (EPH), McGill's Kor Stabilizasyon Testleri, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (IPAQ - SF) uygulanacaktır. Çalışma sırasında uygulanacak değerlendirme yöntemleri tek sefer uygulanıp tamamlanacaktır. Çalışmanın toplamda en az 66 gönüllü (33 figür patencisi ve 33 sağlıklı kontrol) ile yürütülmesi planlanmaktadır. Katılımcıların sorumlulukları arasında, araştırmacıların talimatlarını yerine getirmek, sağlık durumuna dair doğru bilgi vermek, testleri eksiksiz şekilde yapmak ve herhangi bir rahatsızlık

durumunda araştırmacıya bildirmek yer almaktadır. Uygulanan testler düşük riskli fiziksel değerlendirmeler olup, kısa süreli kas yorgunluğu veya hafif rahatsızlık hissi oluşabilir. Çalışmaya katılımınız, figür pateni sporcularında sakatlık riskini daha iyi anlamamıza ve önleyici stratejiler geliştirmemize katkı sağlayacaktır. Bu araştırmada biyolojik örnek (kan, idrar vb.) alınmayacak ve genetik araştırma yapılmayacaktır.

Çalışmaya katılan gönüllülerin isimleri kullanılmayacak olup, sadece sonuçları istatistiksel olarak bilimsel yazı şeklinde yayınlanacaktır. Çalışmaya katılan katılımcılara ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileri gizli tutulacak ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak Sağlık Otoriteleri, Etik Kurullar ve Resmi Makamlar gerektiğinde gönüllü katılımcı bilgilerine ulaşma hakkına sahiplerdir. Katılımcılar eğer isterlerse kendi tıbbi bilgilerine ulaşabilecek ve çalışmanın sonuçları hakkında bilgilendirileceklerdir. Bu araştırmada yer alan hiçbir gönüllü katılımcıdan herhangi bir ödeme talep edilmeyecek olup kendilerine de herhangi bir tazminat ya da ödeme yapılmayacaktır.

Ayrıca bu araştırma kapsamındaki testler için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kurumundan da hiçbir ücret talep edilmeyecektir. Çalışmaya bağlı herhangi bir problem söz konusu olduğunda, katılımcıyı ilgilendirecek bir gelişme olduğunda bu durum, size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilir ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Bu durum herhangi bir ceza veya sizin yararınıza engel bir duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı, isteğiniz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan şartları yerine getirmemeniz durumunda sizi araştırmadan çıkartma hakkına sahiptir. Araştırma sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır. Çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda sizinle ilgili hiçbir veri de bilimsel amaçlı kullanılmayacaktır.

Bu form, gönüllünün yasal haklarını ortadan kaldıracak herhangi bir hüküm içermez ve araştırmacı ya da kurumun ihmallerinden doğan sorumlulukları ortadan kaldırmaz.

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI (18 YAŞ ÜSTÜ)

Yukarıda yer alan ve teste başlamadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları fizyoterapistime sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım.

Bu koşullar altında bana ait bilgilerin gözden geçirilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu teste ilişkin bana yapılan katılım davetiyesini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın gönüllülük esasına göre kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün Adı Soyadı :

Adresi:

Tel:

Tarih:

İmza :

Araştırmayı ve açıklamayı yapan fizyoterapistin,

Adı Soyadı: Elif DUMAN

Görevi: Arş. Gör.

Adresi: T.C. Demiroğlu Bilim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Tel:

Tarih:

İmza:

ÇOCUK GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sayın Katılımcı,

Katıldığınız bu çalışma bilimsel bir klinik bir araştırma olup, araştırmanın adı; "**Figür Pateni Sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Test Skorları ile Denge, Kor Stabilizasyon, Propriyosepsiyon ve Sakatlık Riski Arasındaki İlişkinin İncelenmesi"** dir.

Bu araştırmanın temel amacı, figür pateni performansı gösteren sporcularda Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™) ile denge, kor stabilizasyon, propriyosepsiyon ve yaralanma öyküsü arasındaki ilişkiyi incelemek ve ileride oluşabilecek sakatlık risklerini ortaya koymaktır. Araştırma kapsamında, figür pateni disiplininde performans gösteren sporcular ile kontrol grubunun FMS™ skorları, denge, kor stabilizasyon ve propriyosepsiyon düzeyleri karşılaştırılacak; aynı zamanda her iki grupta değerlendirilen FMS™ puanları ile diğer değerlendirilen parametreler arasındaki ilişki analiz edilecektir. Elde edilecek bulgular doğrultusunda, FMS™ testinin figür pateni sporcularında fonksiyonel hareket kalitesinin değerlendirilmesinde ve yaralanma öyküsü ile ilişkisinin ortaya konulmasında kullanılabilirliği değerlendirilecektir. Ayrıca, spor performansının FMS™ skorları, kor stabilizasyon, propriyosepsiyon ve denge gibi parametreler üzerindeki etkisi yorumlanacaktır.

Katılımı gönüllülük esasına dayalı olan bu çalışmanın nasıl yapılacağı ve çalışma sırasında katılımcılardan neler istenileceği, sorumlu araştırmacı tarafından çalışma başlamadan önce sizlere açıklanacaktır. Çalışma sırasında Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™), Y-Denge Testi (YBT), Eklem Pozisyon Hissi Testi (EPH), McGill's Kor Stabilizasyon Testleri, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (IPAQ - SF) uygulanacaktır. Çalışma sırasında uygulanacak değerlendirme yöntemleri tek sefer uygulanıp tamamlanacaktır. Çalışmanın toplamda en az 66 gönüllü (33 figür patencisi ve 33 sağlıklı kontrol) ile yürütülmesi planlanmaktadır. Katılımcıların sorumlulukları arasında, araştırmacıların talimatlarını yerine getirmek, sağlık durumuna dair doğru bilgi vermek, testleri eksiksiz şekilde yapmak ve herhangi bir rahatsızlık durumunda araştırmacıya bildirmek yer almaktadır. Uygulanan testler düşük riskli fiziksel değerlendirmeler olup, kısa süreli kas yorgunluğu veya hafif rahatsızlık

hissi oluşabilir. Çalışmaya katılımınız, figür pateni sporcularında sakatlık riskini daha iyi anlamamıza ve önleyici stratejiler geliştirmemize katkı sağlayacaktır. Bu araştırmada biyolojik örnek (kan, idrar vb.) alınmayacak ve genetik araştırma yapılmayacaktır.

Çalışmaya katılan gönüllülerin isimleri kullanılmayacak olup, sadece sonuçları istatistiksel olarak bilimsel yazı şeklinde yayınlanacaktır. Çalışmaya katılan katılımcılara ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileri gizli tutulacak ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak Sağlık Otoriteleri, Etik Kurullar ve Resmi Makamlar gerektiğinde gönüllü katılımcı bilgilerine ulaşma hakkına sahiplerdir. Katılımcılar eğer isterlerse kendi tıbbi bilgilerine ulaşabilecek ve çalışmanın sonuçları hakkında bilgilendirileceklerdir. Bu araştırmada yer alan hiçbir gönüllü katılımcıdan herhangi bir ödeme talep edilmeyecek olup kendilerine de herhangi bir tazminat ya da ödeme yapılmayacaktır.

Ayrıca bu araştırma kapsamındaki testler için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kurumundan da hiçbir ücret talep edilmeyecektir. Çalışmaya bağlı herhangi bir problem söz konusu olduğunda, katılımcıyı ilgilendirecek bir gelişme olduğunda bu durum, size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilir ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Bu durum herhangi bir ceza veya sizin yararınıza engel bir duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı, isteğiniz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan şartları yerine getirmemeniz durumunda sizi araştırmadan çıkartma hakkına sahiptir. Araştırma sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır. Çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda sizinle ilgili hiçbir veri de bilimsel amaçlı kullanılmayacaktır.

Bu form, gönüllünün yasal haklarını ortadan kaldıracak herhangi bir hüküm içermez ve araştırmacı ya da kurumun ihmallerinden doğan sorumlulukları ortadan kaldırmaz.

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI (18 YAŞ ALTI KATILIMCI)

Yukarıda yer alan ve teste başlamadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları fizyoterapistime sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım.

Bu koşullar altında bana ait bilgilerin gözden geçirilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu teste ilişkin bana yapılan katılım davetiyesini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın gönüllülük esasına göre kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün, Adı Soyadı :

Adresi:

Tel:

Tarih:

İmza :

Araştırmayı ve açıklamayı yapan fizyoterapistin,

Adı Soyadı: Elif DUMAN

Görevi: Arş. Gör.

Adresi: T.C. Demiroğlu Bilim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Tel:

Tarih:

İmza:

EBEVEYN/VELİ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sayın Katılımcı,

Katıldığınız bu çalışma bilimsel bir klinik bir araştırma olup, araştırmanın adı; "**Figür Pateni Sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Test Skorları ile Denge, Kor Stabilizasyon, Propriyosepsiyon ve Sakatlık Riski Arasındaki İlişkinin İncelenmesi"** dir.

Bu araştırmanın temel amacı, figür pateni performansı gösteren sporcularda Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™) ile denge, kor stabilizasyon, propriyosepsiyon ve yaralanma öyküsü arasındaki ilişkiyi incelemek ve ileride oluşabilecek sakatlık risklerini ortaya koymaktır. Araştırma kapsamında, figür pateni disiplininde performans gösteren sporcular ile kontrol grubunun FMS™ skorları, denge, kor stabilizasyon ve propriyosepsiyon düzeyleri karşılaştırılacak; aynı zamanda her iki grupta değerlendirilen FMS™ puanları ile diğer değerlendirilen parametreler arasındaki ilişki analiz edilecektir. Elde edilecek bulgular doğrultusunda, FMS™ testinin figür pateni sporcularında fonksiyonel hareket kalitesinin değerlendirilmesinde ve yaralanma öyküsü ile ilişkisinin ortaya konulmasında kullanılabilirliği değerlendirilecektir. Ayrıca, spor performansının FMS™ skorları, kor stabilizasyon, propriyosepsiyon ve denge gibi parametreler üzerindeki etkisi yorumlanacaktır.

Katılımı gönüllülük esasına dayalı olan bu çalışmanın nasıl yapılacağı ve çalışma sırasında katılımcılardan neler istenileceği, sorumlu araştırmacı tarafından çalışma başlamadan önce sizlere açıklanacaktır. Çalışma sırasında Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™), Y-Denge Testi (YBT), Eklem Pozisyon Hissi Testi (EPH), McGill's Kor Stabilizasyon Testleri, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (IPAQ - SF) uygulanacaktır. Çalışma sırasında uygulanacak değerlendirme yöntemleri tek sefer uygulanıp tamamlanacaktır. Çalışmanın toplamda en az 66 gönüllü (33 figür patencisi ve 33 sağlıklı kontrol) ile yürütülmesi planlanmaktadır. Katılımcıların sorumlulukları arasında, araştırmacıların talimatlarını yerine getirmek, sağlık durumuna dair doğru bilgi vermek, testleri eksiksiz şekilde yapmak ve herhangi bir rahatsızlık durumunda araştırmacıya bildirmek yer almaktadır. Uygulanan testler düşük riskli fiziksel değerlendirmeler olup, kısa süreli kas yorgunluğu veya hafif rahatsızlık

hissi oluşabilir. Çalışmaya katılımınız, figür pateni sporcularında sakatlık riskini daha iyi anlamamıza ve önleyici stratejiler geliştirmemize katkı sağlayacaktır. Bu araştırmada biyolojik örnek (kan, idrar vb.) alınmayacak ve genetik araştırma yapılmayacaktır.

Çalışmaya katılan gönüllülerin isimleri kullanılmayacak olup, sadece sonuçları istatistiksel olarak bilimsel yazı şeklinde yayınlanacaktır. Çalışmaya katılan katılımcılara ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileri gizli tutulacak ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak Sağlık Otoriteleri, Etik Kurullar ve Resmi Makamlar gerektiğinde gönüllü katılımcı bilgilerine ulaşma hakkına sahiplerdir. Katılımcılar eğer isterlerse kendi tıbbi bilgilerine ulaşabilecek ve çalışmanın sonuçları hakkında bilgilendirileceklerdir. Bu araştırmada yer alan hiçbir gönüllü katılımcıdan herhangi bir ödeme talep edilmeyecek olup kendilerine de herhangi bir tazminat ya da ödeme yapılmayacaktır.

Ayrıca bu araştırma kapsamındaki testler için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kurumundan da hiçbir ücret talep edilmeyecektir. Çalışmaya bağlı herhangi bir problem söz konusu olduğunda, katılımcıyı ilgilendirecek bir gelişme olduğunda bu durum, size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilir ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Bu durum herhangi bir ceza veya sizin yararınıza engel bir duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı, isteğiniz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan şartları yerine getirmemeniz durumunda sizi araştırmadan çıkartma hakkına sahiptir. Araştırma sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır. Çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda sizinle ilgili hiçbir veri de bilimsel amaçlı kullanılmayacaktır.

Bu form, gönüllünün yasal haklarını ortadan kaldıracak herhangi bir hüküm içermez ve araştırmacı ya da kurumun ihmallerinden doğan sorumlulukları ortadan kaldırmaz.

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI (18 YAŞ ALTI KATILIMCI İÇİN VELİ ONAYI)

Yukarıda yer alan ve teste başlamadan önce veliye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları fizyoterapistime sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım.

Bu koşullar altında velisi olduğum çocuğuma ait bilgilerin gözden geçirilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu teste ilişkin onayıma sunulan katılım davetiyesini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın gönüllülük esasına göre kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcının,

Adı Soyadı : ……

Doğum Tarihi : ……

Velayet veya vesayet altında bulunan katılımcının velisinin,

Adı Soyadı:……

Adresi : ……

Tel : ……

Tarih ve İmza : ……

Araştırmayı ve açıklamayı yapan fizyoterapistin,

Adı Soyadı: Elif DUMAN

Görevi: Arş. Gör.

Adresi: T.C. Demiroğlu Bilim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Tel:

Tarih:

İmza:

EK-3. Demografik Bilgi Formu

DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

Çalışma Başlığı***: Figür Pateni Sporcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Test Skorları ile Denge, Kor Stabilizasyon, Propriyosepsiyon ve Sakatlık Riski Arasındaki İlişkinin İncelenmesi***

Katılımcı Kodu: _____ **Tarih:** ____ / ____ / _____

BÖLÜM A: KİŞİSEL BİLGİLER

1. Yaş: _____
2. Cinsiyet: □ Kadın □ Erkek □ Belirtmek istemiyorum
3. Etnik köken: _____
4. Boy (cm): _____
5. Kilo (kg): _____
6. Eğitim durumu:
   □ İlköğretim
   □ Lise
   □ Üniversite
   □ Lisansüstü
   □ Diğer: _____

BÖLÜM B: SAĞLIK BİLGİLERİ

1. Düzenli olarak kullanılan ilaçlar:
   □ Yok
   □ Var — Lütfen belirtiniz: _____
2. Tıbbi özgeçmiş (tanı konulmuş hastalıklar):
   □ Yok
   □ Var — Lütfen belirtiniz: _____
3. Daha önce geçirilmiş cerrahi operasyonlar:
   □ Yok
   □ Var — Operasyon türü / yılı: _____

4. Son 6 ay içinde ciddi kas-iskelet sistemi rahatsızlığı / ağrı / yaralanma:
   □ Yok
   □ Var — Açıklayınız: _____
5. Ciddi görme, duyma veya konuşma bozukluğu:
   □ Yok
   □ Var — Açıklayınız: _____
6. Gebelik durumu (kadın katılımcılar için):
   □ Hayır
   □ Evet
   □ Şüphe
7. Daha önce vestibüler, nörolojik veya metabolik bir hastalık tanısı:
   □ Yok
   □ Var — Açıklayınız: _____

BÖLÜM C: YARALANMA ÖYKÜSÜ

1. Spor veya günlük yaşamda geçirilmiş önemli yaralanma öyküsü:
   □ Yok
   □ Var — Türü: _____ Tarih: _____

   Tedavi: _____

2. Tekrarlayan veya kronik bir yaralanma öyküsü:
   □ Yok
   □ Var — Açıklayınız: _____
3. Son 6 – 12 ay arasında sporla ilişkili yaralanma yaşadınız mı?
   □ Hayır
   □ Evet — Açıklayınız: _____

BÖLÜM D: SPORCU GRUBU İÇİN EK SORULAR
(Bu bölüm sadece figür pateni sporcularına uygulanacaktır.)

1. Figür Pateni Branşı:
   □ Bireysel
   □ Senkronize
   □ Her ikisi
2. Sporculuk düzeyi (katılımcı beyanına göre):
   □ Test Stream
   □ Pre-Elit
   □ Elit
   □ Diğer: _____
3. Figür pateni deneyimi (yıl): _____
4. Haftalık antrenman süresi (saat): _____
5. Düzenli olarak kullanılan ekipman / ortotik destek:
   □ Yok
   □ Var — Türü: _____

BÖLÜM E: KONTROL GRUBU İÇİN EK SORU

1. Herhangi bir spor disiplininde aktif olarak yer alıyor musunuz?
   □ Hayır
   □ Evet — Açıklayınız: _____

Bu formun ardından çalışmaya dahil edilecek tüm katılımcılara uygulanacak değerlendirmeler;

• Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™)
• Y-Denge Testi (YBT)
• McGill Kor DayanıklılıkTestleri
• Eklem Pozisyon Hissi Testi (EPH)

Katılımcı İmzası:_____
Araştırmacı İmzası: _____

EK-4. Katılımcı Değerlendirme Formu

KATILIMCI DEĞERLENDİRME FORMU

Katılımcı Kodu:
Yaş:
Cinsiyet:
Boy:
Kilo:
Dominant Taraf:

1. Fonksiyonel Hareket Tarama Testi (FMS™)

Test	Sağ	Sol	Skor	Not
Deep Squat				
Hurdle Step				
Inline Lunge				
Shoulder Mobility				
Active Straight Leg Raise				
Trunk Stability Push-up				
Rotary Stability				

Toplam FMS Skoru: _____ / 21

2. Y-Denge Testi:

Test	Sağ	Sol	Skor	Not
Anterior				
Posteromedial				
Posterolateral				

📝 Kayıt:

Anterior: ____ cm
Posteromedial: ____ cm
Posterolateral: ____ cm
Bacak uzunluğu: ____ cm

Kompozit Skor:

(A + PM + PL) / (3 × bacak uzunluğu) × 100 = ____ %

3. Eklem Pozisyon Hissi:

Hata Açısı = | Hedef açı – Ulaşılan açı |

📝 Kayıt:

Diz EPH Deneme 1: R:____ ° L: ____ °

Diz EPH Deneme 2: R: ____ °L: ____ °

Diz EPH Deneme 3: R:____ ° L: ____ °

Ortalama: Sağ ____ ° , Sol ____ °

📝 Kayıt:

Ayak Bileği EPH Deneme 1: R:____ ° L: ____ °

Ayak Bileği EPH Deneme 2: R:____ ° L: ____ °

Ayak Bileği EPH Deneme 3: R:____ ° L: ____ °

Ortalama: Sağ ____ ° , Sol ____ °

McGill Kor Dayanıklılık Testleri:
Kor Fleksiyon Testi:

Kor Ekstansiyon (Biering Sorenson Test) Testi:

Plank:

Sağ Yan Plank Testi:

Sol Yan Plank Testi:

Genel Notlar:

EK-5. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (IPAQ -SF)

ULUSLAR ARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA FORM)

İnsanların günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerini bulmayla ilgileniyoruz. Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgili olarak sorulacaktır. Lütfen yaptığınız aktiviteleri düşünün; işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence aktiviteleri.

Son 7 günde yaptığınız şiddetli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha fazla olduğu aktiviteleri ifade eder. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika yaptığınız bu aktiviteleri düşünün.

1. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada___gün

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → (3.soruya gidin.)

2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

3.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Yürüme hariç.

Haftada___gün

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (5.soruya gidin.)

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5. Geçen 7 gün,bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Haftada___gün

Yürümedim. → (7.soruya gidin.)

6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Son soru, geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7. Geçen 7 gün içerisinde,günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat
Günde ___ dakika
Bilmiyorum/Emin değilim

SORULARIMIZ SONA ERMİŞTİR.KATILIMINIZ İÇİN TEŞEKKÜRLER.