

**T.C.**  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FONKSİYONEL HAREKET GÖRÜNTÜLEME ( FHG) VE**  
**YILDIZ DENGE TEST (SEBT) PUANLARININ ATLETİK PERFORMANSLA**  
**İLİŞKİSİ**

**Ata Bora BAŞAR**

**Kocaeli Üniversitesi**  
**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin**  
**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı**  
**Sporda Performans ve Kondisyon Programı için Öngördüğü**  
**BİLİM UZMANLIĞI TEZİ**  
**Olarak Hazırlanmıştır**

**KOCAELİ**

**2018**



**T.C.**  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FONKSİYONEL HAREKET GÖRÜNTÜLEME ( FHG) VE**  
**YILDIZ DENGE TEST (SEBT) PUANLARININ ATLETİK PERFORMANSLA**  
**İLİŞKİSİ**

**Ata Bora BAŞAR**

**Kocaeli Üniversitesi**  
**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin**  
**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı**  
**Sporda Performans ve Kondisyon Programı için Öngördüğü**  
**BİLİM UZMANLIĞI TEZİ**  
**Olarak Hazırlanmıştır**

**Danışmanı: Dr. Öğrt. Üyesi Bahar ÖZGÜR**

**KÜ GOKAEK 2017/55**

**KOCAELİ**

**2018**

**T.C.**  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Tez Adı:** Fonksiyonel Hareket Görüntüleme ( FHG) ve Yıldız Denge Test (SEBT)  
Puanlarının Atletik Performansla İlişkisi

**Tez yazarı:** Ata Bora BAŞAR

**Tez savunma tarihi:** 11/ 06/ 2018

**Tez Danışmanı:** Dr. Öğrt. Üyesi Bahar ÖZGÜR

İş bu çalışma, jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Sporda Performans ve Kondisyon programında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

SINAV KURULU ÜYELERİ		İMZA
ÜNVANI	ADI SOYADI	
BAŞKAN	Dr. Öğretim Üyesi Çiğdem BULGAN	
ÜYE(DANIŞMAN)	Dr. Öğretim Üyesi Bahar ÖZGÜR	
ÜYE	Dr. Öğretim Üyesi Özlem KESKİN	

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... /06/ 2018

Prof. Dr. Sema Aşkın KEÇELİ

KOÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEZİN AŞIRMA OLMADIĞI BİLDİRİSİ

Tezimde başka kaynaklardan yararlanılarak kullanılan yazı, bilgi, çizim, çizelge ve diğer malzemeler kaynakları gösterilerek verilmiştir. Tezimin herhangi bir yayından kısmen ya da tamamen aşırma olmadığını ve bir İntihal Programı kullanılarak test edildiğini beyan ederim.

13/ 06/ 2018

Ata Bora BAŞAR

## TEŞEKKÜR

Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsüne bağılı olarak Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Sporda Performans ve Kondisyon programında yaptığım bu Yüksek Lisans tezinde; çalışmamın sağlıklı yürütülmesi için zaman kavramı gözetmeksizin her türlü desteğı sağlayan değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Bahar ÖZGÜR ve ölçümlerin yapılabilmesi, yabancı kaynakların çevilerinde bana yardımcı olan ve desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Turgay ÖZGÜR'e ve Araştırma Görevlisi Mürşit AKSOY'a, Yüksek Lisans Öğrencisi Cihan ÖZDEMİR' e, UPS Voleybol Takımı Antrenörü Sedat Boran'a, benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan anneme, rahmetli babama, kardeşim ve her zaman yanımda olan sevgili eşim Zane BAŞAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Ata Bora BAŞAR

## ÖZET

### Fonksiyonel Hareket Görüntüleme ve Yıldız Denge Test Puanlarının Atletik Performansla İlişkisi

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı genç voleybolcularda FHG puanları, smaç ve servis hızı gibi branşa özel beceriler seçili atletik performans testleri arasındaki ilişkinin tespitidir.

**Yöntem:** Çalışmanın denek gurubu; İstanbul UPS Kulübü, bayan voleybol takımı (n=18, yaş=18,46±1.45) sporcularının gönüllü katılımıyla oluşturulmuştur.

Deneklere Fonksiyonel Hareket Görüntüleme (FHG) bataryası sertifikalı bir eksper tarafından uygulanmıştır. FHG bataryasından sonra Yıldız Denge Testi (YDT) uygulatılmıştır. Aynı günde deneklerin smaç ve smaç servis hızları ölçülmüştür ve takip eden değişkenler elde edilmiştir: Smaç hızı, smaç servis hızı, FHG skoru, YDT skoru. Bu bataryalardan ayrı bir günde antropometrik ölçüler sonrasında kontürlü dikey sıçrama, kontürsüz dikey sıçrama, durarak uzun atlama, otur-eriş testleri uygulanmıştır.

**Bulgular:** İstatistik analiz sonucunda; Smaç Servis Hızıyla FHG engel adımlama arasında ( $r=0,489^*$ ), kontürlü dikey sıçramayla FHG stabilite şnav arasında ( $r=0,525^*$ ), kontürsüz dikey sıçramayla FHG stabilite şnav arasında ( $r=0,505^*$ ) orta düzeyde anlamlı ve vücut yağ oranı (VYO) ve FHG skorları arasında negatif çok güçlü ve çok anlamlı ( $r=-,804^{**}$ ) korelasyon tespit edilmiştir.

**Sonuç:** FHG bataryasında atletik perfromansla ilişki açısından uygulamanın alt kategorilerinde önemli ve daha geniş amaçlı kullanım olasılığı ortaya çıkmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Fonksiyonel Hareket Görüntüleme, Yıldız Denge Testi, Atletik Performans, Voleybol

## ABSTRACT

### **The Correlation Between Functional Movement Screen, Star Excursion Balance Test and Selected Athletic Performance Tests**

**Objective:** The aim of this study was to investigate the correlation between functional movement screen (FMS), star excursion balance test (SEBT) and selected athletic and sport specific abilities in elite women volleyball players.

**Methods:** Eighteen elite women volleyball players performed the following procedures in two consecutive days separated by 24 hours. FMS and SEBT test were conducted by a certified expert. On the same day spike ball velocity and spike serve ball velocities were measured via sports radar gun. On the second measurement day following athletic performances were measured: counter movement jump (CMJ), non-counter movement (NCMJ) jump, standing broad jump, sit&reach test.

**Results:** Statistical analysis revealed that there was significant moderate correlation between FMS sub category hurdle step and spike serve ball velocity ( $r=0,489^*$ ), FMS sub category stability push-up and CMJ ( $r=0,525^*$ ), FMS sub category stability push-up and NCMJ ( $r=0,505^*$ ) and also there was a significant negative correlation between FMS total score and body fat ratio ( $r=-,804^{**}$ ).

**Conclusion:** The findings indicate that not all but sub-categories like hurdle step and stability from FMS has the potential to predict more than athletic injuries and could be used as an athletic performance indicator in elite female volleyball players.

**Keywords:** Functional Movement Screen, Star Excursion Balance Test, Athletic Performance, Volleyball



## İÇİNDEKİLER

ONAY.....	iii
TEZİN AŞIRMA OLMADIĞI BİLDİRİSİ.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
ÇİZİMLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
1.GİRİŞ.....	1
1.1. Atletik Performansın Belirlenmesi.....	3
1.2. Fonksiyonel Hareket Görüntüleme (FHG).....	5
1.2.1. Ekipman ve Araçlar.....	6
1.2.2. Derin Çömelme (Deep Squat).....	7
1.2.3. Engel Adımı (Hurdle Step).....	8
1.2.4. Öne Adımlama (In-line Lunge).....	10
1.2.5. Omuz Hareketliliği (Shoulder mobility).....	11
1.2.6. Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise).....	12
1.2.7. Gövde Stabilitesi (Trunk Stability Push Up).....	13
1.2.8. Rotasyon Stabilitesi (Rotary Stability).....	14
1.3 Yıldız Denge Testi (YDT).....	16
1.4. Performans Faktörü.....	16
1.4.1. Esneklik.....	17
1.4.2. Çeviklik.....	17
1.4.3. Kuvvet.....	17
1.4.4. Sürat.....	18

1.4.5. Dikey Sıçrama(DS).....	18
2. AMAÇ.....	18
3. YÖNTEM.....	18
3.1. Araştırma Grubu.....	18
3.2. Etik Kurul Onayı.....	18
3.3. Veri Toplama Araçları.....	19
3.3.1. Boy Ölçümü.....	19
3.3.2. Vücut Ağırlık Ölçümü.....	19
3.3.3. Dikey Sıçrama Ölçümleri.....	19
3.3.4. Kontürlü Sıçrama (KDS) (Counter Movement Jump).....	19
3.3.5. Kontürsüz Sıçrama (KnDS) (Non Counter Movement Jump).....	19
3.3.6. Derinlik Sıçraması.....	19
3.3.7. Durarak Uzun Atlama Ölçümü.....	19
3.3.8. Otur Eriş Esneklik Ölçümü.....	20
3.3.9. Servis Hızı Ölçümü.....	20
3.3.10. Smaç Hızı Ölçümü.....	20
3.3.11. Fonksiyonel Hareket Görüntüleme (FHG).....	20
3.3.12. Yıldız Denge Testi ( Star Excursion Balance Test) .....	21
3.3.13. Body Fat.....	22
3.4. Verilerin Analizi.....	22
4. BULGULAR.....	23
5. TARTIŞMA.....	26
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	32
6.1. Sonuç.....	32
6.2. Öneriler.....	32
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	36

EKLER.....	38
Ek 1: Fonksiyonel Hareket Görüntüleme Test Çizelgesi.....	38
Ek 2: Etik Kurul Değerlendirme Raporu.....	39
Ek 3: Tez Denetleme Listesi.....	41



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AP	: Atletik Performans
BKI	: Beden Kütle İndeksi
DU	: Durarak Uzun
DS	: Dikey Sıçrama
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
FH	: Fonksiyonel Hareket
FHP	: Fonksiyonel Hareket Puanı
FHG	: Fonksiyonel Hareket Görüntüleme
FP	: Fiziksel Performans
MT	: Maksimum Tekrar
YDT	: Yıldız Denge Testi
VYO	: Vücut Yağ Oranı

## ÇİZİMLER DİZİNİ

Çizim 1.1. Ekipman ve Araçlar.....	6
Çizim 1.2. Derin Çömelme.....	8
Çizim 1.3. Engel Adımı.....	9
Çizim 1.4. Öne Adımlama.....	11
Çizim 1.5. Omuz Hareketliliği.....	12
Çizim 1.6. Düz Bacak Kaldırma.....	12
Çizim 1.7. Gövde Stabilitesi.....	13
Çizim 1.8. Rotasyon Stabilitesi.....	14
Çizim 1.9. Yıldız Denge Testi.....	16
Çizim 3.1. 3 ve 8 Yönlü Yıldız Denge Testi.....	21

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 1.1.</b> Derin çömelme puanlama tablosu.....	8
<b>Çizelge 1.2.</b> Engel adımı puanlama tablosu.....	9
<b>Çizelge 1.3.</b> Öne adımlama puanlama tablosu.....	10
<b>Çizelge 1.4.</b> Omuz hareketliliği puanlama tablosu.....	11
<b>Çizelge 1.5.</b> Düz bacak kaldırma puanlama tablosu.....	13
<b>Çizelge 1.6.</b> Gövde stabilitesi puanlama tablosu.....	14
<b>Çizelge 1.7.</b> Rotasyon stabilitesi puanlama tablosu.....	15
<b>Çizelge 4.1.</b> Deneklerin Demografik Özellikler Tablosu.....	23
<b>Çizelge 4.2.</b> Dominat El Dağılım Tablosu.....	23
<b>Çizelge 4.3.</b> Otur Eriş ve Durarak Uzun Atlama Tanımlayıcı İstatistik Tablosu.....	23
<b>Çizelge 4.4.</b> Farklı Dikey Sıçrama Testleri Tanımlayıcı İstatistik Tablosu.....	23
<b>Çizelge 4.5.</b> Yıldız Denge Testi Tanımlayıcı İstatistik Tablosu.....	23
<b>Çizelge 4.6.</b> Y Test Skor Sağ ve Y Test Skor Sol Tanımlayıcı İstatistik Tablosu.....	24
<b>Çizelge 4.7.</b> Smaç Servis Hızı, 2 ve 4 numaradan Atılan Smaç Hızı Tanımlayıcı İstatistik Tablosu.....	24
<b>Çizelge 4.8.</b> Fonksiyonel Hareket Görüntüleme Testleri Tanımlayıcı İstatistik Tablosu ...	24
<b>Çizelge 4.9.</b> Seçili Atletik Performans Değişkenleri ile Toplam FHG ve Yıldız Denge Test Skorları Korelasyon Tablosu.....	25
<b>Çizelge 4.10.</b> Otur Eriş Değişkeni ile Toplam FHG ve Yıldız Denge Test Skorları Korelasyon Tablosu.....	25
<b>Çizelge 4.11.</b> Toplam FHG ile Yıldız Denge Test Skorları Korelasyon Tablosu.....	25
<b>Çizelge 4.12.</b> Body Fat ile FHG ve Yıldız Denge Test Skorları Korelasyon Tablosu.....	26
<b>Çizelge 4.13.</b> Seçili Değişkenlerin Korelasyon Tablosu.....	26

## 1.GİRİŞ

Fonksiyonel Hareket Görüntüleme (FHG) klinik bir araç olarak bireylerin fonksiyonel hareket niteliklerini, kontrol yeteneğini değerlendirmek için geliştirilmiştir. FHG çoğunluğu vücudun sağ ve sol taraf asimetrisini test eden, mobilizasyon ve stabilizasyon (nöromusküler ve motor kontrol içeren) arasında denge gerektiren temel hareket paternlerinin kalitesinin değerlendirilmesine, gözlemlenmesine olanak sağlayacak şekilde tasarlanmış, uygulaması kolay taşınabilir bir tarama sistemidir. Temel amaç, bireylerin fonksiyon bozukluklarını tespit ederek, gelecekte oluşması muhtemel sportif sakatlıkların engellenmesidir. Klinik ortamdaki popülaritesi artarken insanlar FHG'yi asıl amacı dışında kullanmaya başladılar. FHG test edilen bireylerin koordinasyon ve fleksibilitesiyle yüksek korelasyon göstermektedir. Bu nedenle bireylerin FHG de aldıkları puanı etkilemesi olası diğer atletik niteliklerin de araştırılması önemlidir. FHG de kullanılan hareket yolları sporda ve ağırlık antrenmanında sıklıkla karşılaşılan hareketlerdir. Eğer sporcunun atletik performans testlerindeki başarı potansiyeli ile FHG testteki puanı arasında ilişki varsa bu FHG'nin kıymetini önemli derecede artırır.

Bütün spor branşlarında antrenörler uzun ve başarılı kariyere sahip sporcu arayışındadır. Spor branşına bağlı olarak sporcunun nasıl değerlendirileceği özelleşmektedir. Örneğin, voleybolcularda patlayıcı sıçrama gücü maç sırasında yoğun şekilde kullanılır dolayısıyla voleybolcuların dikey sıçrama performansının test edilmesi önemlidir ve benzer durum futbolcular içinde geçerlidir. Buna karşın golf sporcuları yarışma esnasında dikey sıçramayı kullanmadıkları için dikey sıçrama performanslarının ölçülmesi çok ilgili olmayabilir. Değişik spor branşları, farklı atletik potansiyelleri değerlendirmek için farklı yollar kullanırlar. FHG, insan hareketini değerlendirirken bütün sporcular için ortak bir metot olarak kullanılmaktadır. Teorik olarak FHG her spor branşında uygulanabilir ancak atletik performansla ne düzeyde ilişkisi olduğu belli ölçülerde belirsizdir.

FHG bireyin hareket niteliklerine bakan özelleşmiş yedi testten oluşan bir seridir. Her hareket 0 ile 3 arasında puanlandırılarak hareket kalitesi ortaya çıkartılır. Bütün hareketler tamamlandıktan sonra maksimum 21 puan üzerinden bir puantaj ortaya çıkar. FHG, uygun hareket niteliklerinin kinetik zincir bütünlüğünde gerçekleştirilip, gerçekleştirilmediği hakkında bilgi veren komponentleri test eder. Bu komponentler fleksibilite, mobilite ve stabilitedir. Atletik potansiyelin belirlenmesindeki bir diğer açısı ise

antropometrik ölçümlerdir. Literatürde sporcuların fiziksel özellikleri ile performansları arasındaki ilişkiyi araştıran yayınlar bulunmaktadır. Vücut kompozisyonu, antropometrik ölçümler arasında en yaygın kullanılanıdır; ancak FHG puanıyla vücut kompozisyonu arasında az bir ilişki raporlanmıştır. Hipotez olarak FHG puanı yüksek olan bireylerin daha iyi atletik performansları olacağı kanaatindeyiz. Bu nedenle hangi atletik performans değişkenlerinin FHG puanıyla ilişkili olduğunun araştırılması önemlidir.

Literatürde de efektif hareket yeterliliğinin, genç sporcularda güvenli ve uzun süreli fiziksel performans için ne kadar önemli olduğu gösterilmiştir (Lloyd ve Oliver 2012). Örneğin, yere temas ve çok yönlü hareket uygulamaları sırasında yetersiz nöromusküler kontrolün genç sporcularda sakatlık riskini arttırdığı tespit edilmiştir. (Hewett ve diğ. 2005), (Myer ve diğ. 2009), (Witvrouw ve diğ. 2000) Ek olarak kas dengelessizlikleri ve izokinetik kuvvet farkları hamstring sakatlığında önemli etkenlerdir.

Tartışmalı olmakla birlikte farklı hareketleri doğru teknikle yapabilme yeteneği dinamik hareketlerde güç aktarımını daha efektif yapmakta ve açık beceri aktivitelerinde postural stabilite sağlamaktadır.

Hareket yeterliliğini değerlendirmek üzere birçok metod bulunmakla birlikte literatürde popüler şekilde kullanılan bir test FHG'dir. (Chorba ve diğ. 2010), (Clifton ve diğ. 2013); (Cook ve diğ. 2006a); (Frost ve diğ. 2013); (Okada ve diğ. 2011); (Parchmann ve McBride 2011). Mevcut data FHG'nin inter ve intra değerlendirmesinin orta ve mükemmel seviyede olduğunu göstermiştir (Teyhen ve diğ. 2012) Ancak FHG ve fiziksel performans (FP) arasındaki ilişki sınırlıdır. (Lloyd ve diğ. 2014)

Klinik olarak kullanılan spor sakatlığı tahmin testlerinden bir diğeri de Y denge testidir (Evansville 2013). Y denge test, yıldız denge testin bir versiyonudur (Plisky ve diğ. 2009). Yıldız denge test Y denge testleri tek bacak üzerinde kuvvet, proprioceptif yetenek ve esnekliğin dinamik olarak test edilmesini sağlar. Yıldız denge test (YDT) tek bacak üzerinde iken diğ bacak ile anterior, posterolateral ve posteromedial yönler uzanım yapılan bir testir. Test sonrasında her üç yöne yapılan uzanımın toplamının bacak uzunluğuna göreceli olarak hesaplanmasıyla puan ortaya çıkar. YDT ortalama uzanım mesafesi ve ekstremiteler arası asimetreye göre sakatlık tahmini yapabilmektedir. (anterior uzanımın 4 cm den fazla fark göstermesi)

FHG ve YDT sporcu gruplarda sakatlık tahmini yapabilmektedir, FHG aynı zamanda askeri personel ve itfaiye erleri içinde sakatlık tahmininde kullanılmıştır. (Chorba ve diğ. 2010) Ek olarak, genel aktif yetişkin gruplarda FHG normatif tabloları da bulunmaktadır (Perry ve Koehle 2013).



FHG ve YDT normatif değerleri birçok spor branşı ve sakatlık ilişkisi açısından değerlendirilmiş bulunmaktadır. Aynı zamanda bu yayınların sınırlı bir bölümü de testlerin atletik performansla ilişkisine değinmiştir. (Sprague ve diğ. 2014); (Bardenett ve diğ. 2015)

YDT'nin voleybol branşında normatif, denge ve antropometrik özellikler açısından yayınları bulunmakla beraber (Chander ve Dabbs 2016); (Hudson ve diğ. 2016); (Tabrizi ve diğ. 2013) YDT ve atletik performans (AP) ilişkisi branşa özel araştırılmamıştır.

FHG'nin sakatlık riski ve antrenmanın efektifliğinin belirlenmesiyle ilgili önemi açıklanmış olmakla beraber (Chorba ve diğ. 2010); (Frost ve diğ. 2012) FHG skorları ve FP arasındaki ilişki sınırlı gözükmektedir.

FHG sakatlık tahmini ve normatif değerleri voleybol sporunda belli yaş gruplarında çalışılmıştır. (Sprague ve diğ. 2014); (Bardenett ve diğ. 2015); (Linek ve diğ. 2016); (Druck ve diğ. 2016); (Chorba ve diğ. 2010); (Brown 2011); (Frost ve diğ. 2012) Ancak dikey sıçrama, sprint yeteneği veya smaç ve servis hızı gibi branşa özel atletik niteliklerle FHG puanları arasında ilişki arayan çok sınırlı sayıda yayın bulunmaktadır. (Harnish ve diğ. 2017) araştirmasında FHG puanları ile dikey sıçrama çeviklik ve çoklu sprint testleri arasında ilişki belirtilmemiş sadece vücut yağ oranı ve FHG puan arasında ilişki belirtilmiştir. Litaratürde FHG puanlarının ve voleybol branşında skoru belirleyen teknik uygulamalar olan smaç ve servis hızlarıyla ilişkisi hakkında yayın bulunmamaktadır. Bildiğimiz kadarıyla herhangi bir spor branşında özel teknik uygulama ve FHG puanları arasında ilişki araştıran herhangi bir yayında bulunmamaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmanın amacı genç voleybolcularda FHG puanlarıyla, seçili atletik performans testleri, smaç ve servis hızı gibi branşa özel beceriler arasındaki ilişkinin tespitidir.

Araştırmamızda aşağıda sunulan hipotezler kurulmuştur:

1.FHG puanlarıyla bayan voleybolcuların atletik performansları arasında ilişki var mıdır?

2.FHG puanları ile smaç ve servis hızı arasında ilişki var mıdır?

3.FHG puanları ile YDT puanları arasında ilişki var mıdır?

### **1.1. Atletik Performansın Belirlenmesi**

FHG testin erkek ve kadın sporcularda uygulanması ve artan test geçerliliği yeni bir alanda kullanılmasını gündeme getirdi. Atletik performansın değerlendirilmesi ve tahmini bu amaçla FHG puanları atletik performansın tahmini için kullanılmaya başlandı. FHG

sporunun atletik hareketlerdeki kinetik zinciri ile ilgili önemli bir temel oluşturduğu için son zamanlardaki araştırmalar sporcuların fiziksel değerlendirmelerine (dikey sıçrama, sprint süresi, 1 maksimum squat vb.) odaklanmaya başladı. Çoğu durumda bu tip değerlendirmelerde iyi olan sporcu branşında da iyi olmaktadır. Eğer FHG bu tip performans değerlendirmeleri ile doğrudan ilişki gösterirse yetenekli sporcuların ve potansiyellerinin tespiti için çok önemli bir araç haline gelecektir.

Son zamanlarda yapılan bir çalışma 25 birinci lig futbolcуда kor kuvvetin sağlık topu atma testi ile değerlendirmesini yapmış ve kor stabilite ile atletik performans uygulamaları arasında ilişki bulmuştur. Bu uygulamalar arasında kontörlü dikey sıçrama, 1 maksimum tekrar (MT) squat, 1 MT bench, sprint ve çeviklik gibi nitelikler bulunmaktadır (Shinkle 2012). Hem dinamik hem de statik yanal sağlık topu atma ile performans uygulamaları arasında yüksek korelasyon bulunmaktadır. Özellikle öne doğru dinamik atışla 1 MT bench ve 1 MT squat arasında (0.45, <0.005) (0.41, P<0.005). Ayrıca statik sağlık topu atışta hem sağ hem de sol taraf 40mt sprint ve pro-çeviklikle yüksek korelasyon göstermiştir (Shinkle 2012). Aynı çalışma ayrıca güç ölçümü için bağımsız itiş - press test kullanmış ve 1 MT squatı genel olarak gücün en iyi göstergesi olarak bulmuştur. Bu çalışma kor kuvvet ve onun atletik performans üzerine etkisine vurgu yapmıştır.

FHG kapsamında uygulanan yedi testin en az dördü bireyin kor stabilitesinden önemli ölçüde etkilenmektedir. Yukarda bahsedilen araştırma özellikle abdominal kuvvet ve atletik performans arasındaki etkileşimi ve bunun daha iyi fiziksel test sonuçları doğurduğunu göstermiştir. Teoride FHG test daha güçlü kor bölgeye sahip atletlerin fiziksel testlerde daha başarılı olacağını ortaya çıkarabilir. 1 MT squat'ın genel güç olarak iyi tahmin yapabildiğinin gösterilmiş olması nedeniyle FHG test içeriğindeki derin squat testin potansiyel güç ile daha doğrudan ve önemli ilişkisi olabileceği öngörülebilir. Derin squat testi daha iyi mekaniğe sahip olanların özellikle yüksek ağırlıklarda squat uygulamalarında daha başarılı olabileceği öngörülebilir.

(Ferreira 2010) 52 kolej öğrencisinde squat sıçraması ve kontörlü dikey sıçramaya 1 MT nin düşük yüzdelerinde yükleme yaparak araştırmışlardır. Derinlik sıçraması kısa sürede güç transferi için en iyi açıklayıcı değişken olarak gösterilmiştir. Uygulamada atlet 40 cm'lik bir kutunun üzerinden yere düştükten sonra mümkün olan en kısa sürede çabuk ve patlayıcı şekilde sıçrama yapmaktadır. 1 MT squat ve derinlik sıçraması arasında 0.72 seviyesinde yüksek korelasyon bulunmuştur.

Bu çalışma bahsedilen performans ölçümlerinin birbirlerinden bağımsız olmadıklarını ve benzer kinetik hareket özelliklerine sahip olduklarını istatistiksel bir

perspektiften ortaya koymuştur. Eğer bir sporcu FHG testi içerisinde bir biri ile benzer hareketlerde yüksek skor alırsa bu uygulamaların ilişkisi direkt olarak kabul edilebilir. Derin squat, öne adım alma, engel adımı ve aktif düz bacak kaldırma testleri alt ekstremitenin fleksibilite ve kuvvetine dayalıdır. 1 MT squat hareketi de fleksibilite ve kuvvet gerektirmektedir. FHG atletin 1 MT potansiyelinin iyi bir göstergesi olabilir ve Ferreira'nın araştırmasında dikey sıçrama (DS) ile doğrudan ilişki gösterilmiştir.

Daha önceki yıllara ait araştırmalarda 46 birinci lig futbolcudaki bench press ve barda asılı kalma uygulamalarında 40mt sprint süresi ile ilişki bulunmuştur (Davis ve diğ. 2004). Bu çalışma patlayıcı kuvvet uygulamaları ve benzer performans ölçümlerinde ilişkiden bahsetmiştir. DS ve vücut yağ yüzdesi arasında ilişki bulunmamış ve bu sonuç Ferreira'nın çalışmasında bulunan direkt negatif ilişki ile çelişki içermektedir.

Hali hazırda çoğu araştırma atletik yeteneğin başarı için önem arz ettiği futbol branşında yapılmaktadır. (Parchmann ve diğ. 2011) de farklı bir yaklaşımla FHG puanı ile AP arasında ilişki bulunmadığı yönünde bir araştırma yapmışlardır. Birinci ligden 15 erkek ve 15 kadın golf sporcusunda 10mt ve 20mt sprint, DS, çeviklik T- test, 1 MT squat ve golf sopasının kafa hızı ölçülmüştür. Sonuçlar FHG puanları ile performans değerleri arasında ya çok az ya da anlamsız ilişki göstermiştir. Bununla beraber 1 MT squat ve performans ölçümleri arasında yüksek korelasyon bulunmuştur. Böylece 1 MT squat ve AP arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Bu araştırmaya göre FHG'nin AP ile çok az ilişkisi olduğu söylenebilir. Daha önce belirtildiği gibi FHG ile ilgili araştırmalar çoğunlukla patlayıcı nitelikli görülen futbol branşı ile yapılmıştır. Teoride FHG her tip sporcudaki uygulanabilir ancak çok açıktır ki spordan spora fark gösterecektir. (Parchmann ve diğ. 2011), atletik değerlendirmenin müsabakada başarılı olan sporcuların seçiminde çok önemli olmadığı bir spor branşını hedeflemiştir. Golf kuvvet ve patlayıcılık gerektiren ancak diğer sporlardaki dinamik ve reaksiyon açıları çok önde olmadığı bir branştır. Futbol ve golf sporcularının ihtiyaçları ve tipolojileri birbirinden farklıdır. Bu araştırma FHG puanları ve AP arasındaki ilişki açısından golf sporcularında olumlu sonuç vermese de, kuvvet ve atletik yetenek açısından önem arz eden diğer branşlar araştırılmalıdır.

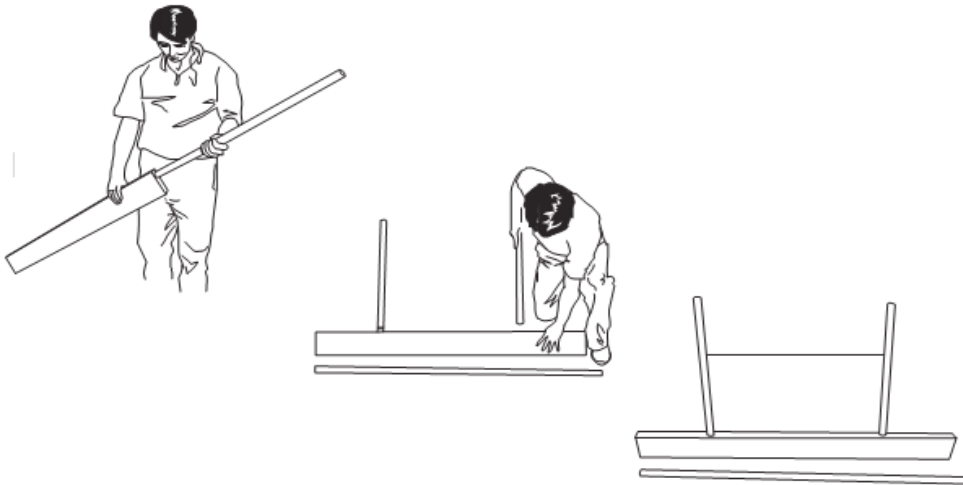
## **1.2. Fonksiyonel Hareket Görüntüleme (FHG)**

FHG kinetik zincirde tamamlayıcı hareket modelleri geliştiren bireyleri tanımlamak üzere tasarlanmıştır (Cook ve diğ. 1998). Ayrıca FHG temel fonksiyonel hareket kalıplarında mevcut olan asimetri ve zayıf bağlantıların tanımlanması dolayısıyla olası yaralanmaların önceden tahmin edilebilmesi için kullanılan bir test bataryasıdır. Test

değerlendirmesinde; eklem hareket açıklığı, hareket asimetrisi, gövde gücü ve stabilizasyonu, denge, nöromusküler koordinasyon, esneklik ve dinamik esneklik özelliklerinin girişimsel olmayan, kolay ve ekonomik şekilde tespitini sağlar (Cook ve diğ. 2006a). Değerlendirme sistemi içerisindeki testler ile fonksiyonel hareket paternleri, mobilite ve stabilitenin puanlanması amaçlanır. Bu üç ana ayağın değerlendirmesi motor kontrolün karmaşık yapısı hakkında bilgi verir. Sistem içerisindeki 3 test fonksiyonel hareketi, 2 test esnekliği ve 2 test stabilizeyi değerlendirmek için kullanılır. Her bir hareket paterni 0 ile 3 arasında puanlanır ve yedi hareket paterninin puanı toplanarak toplam bir puan elde edilir. Ayrıca her bir alt birimin puanı kendi içerisinde toplanarak da değerlendirilebilir. Yüksek puan hareketin iyi olduğunu gösterir (Cook ve diğ. 2006a); (Cook ve diğ. 2006b). Bu sistem yaralanma riski taşıyan sporcuların tanımlanmasında yardımcı olabileceği (Mokha ve diğ. 2016); (Yeung ve diğ. 2016); (Warren ve diğ. 2015) gibi performans gelişimine katkı sağlamak için de kullanılabilir (Kraus ve diğ. 2014).

### 1.2.1. Ekipman ve Araçlar

FHG sayesinde vücudun temel hareketleri ve belirli kompensasyon hareketleri tespit edilir. Bireyin hareketleri sırasındaki zayıflıklarına test sırasında yoğunlaşmak mümkündür. Ancak belirli ekipmanlar kompensasyon için gerekli olup, görece beden testi ve testin uygulandığı bireyler arasında güvenilirliğin tespit edilmesi söz konusudur (Cook ve diğ. 2007).



Çizim 1.1. Ekipman ve araçlar

2x6 Tahta: Bu ekipman derin çömelleme testinde ekipmanı taşımak ve kompensasyonu arttırmak için kullanılır. Ayrıca test sırasında yapılan çizgi üzerinde hamle, aktif düz bacak kaldırma ve dönme kararlılık testi için ilgili güvenilirlik ve referanslar kapsamında kullanılır. (Cook ve diğ. 2007)

5Ft. (1.52 mt) Takoz: Bu ekipman derin çömelleme, çizgi üzerinde yürüme, engel adımı ve aktif düz bacak kaldırmada kullanılır. Takoz bu testlerde güvenilirlik, skorun iyileştirilmesi ve testin daha fonksiyonel olması için kullanılır. (Cook ve diğ. 2007)

Engel: Bu ekipman engel adımı testinde testin güvenilir olması ve skorun iyileştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. (Cook ve diğ. 2007)

Şerit metre: Bu ekipman omuz hareketliliği ve çizgi üzerinde hamle puanlama ve kaval kemiği uzunluğunun vücuda göre boyunun ölçülmesi için kullanılır. (Cook ve diğ. 2007)

### **1.2.2. Derin Çömelleme (Deep Squat)**

Derin çömelleme sportif etkinliklerin büyük çoğunluğu için gerekli bir harekettir. Bu hazır konumdur ve alt ekstremiteler için gerekli gücün sağlanması için önemlidir. Derin çömelleme tüm vücut mekaniğinin uygun olup olmadığını test eder. (Cook ve diğ. 2010) Sopanın baş üstünde tutulması thoracic spine kadar omuzların bilateral simetrik mobilitesini değerlendirmek içindir. (Reiman ve Manske 2009) Kalça, dizler ve ayak bileklerindeki bilateral, simetrik ve fonksiyonel hareketliliği ölçer. Takoz sayesinde bilateral ve simetrik hareketlilik omuzlar için sınanabildiği gibi torakal omurga için de sınanabilir (Cook ve diğ. 2010)

#### **Prosedür**

1. Kişi (bay-bayan) bacaklar yaklaşık olarak omuz genişliğinde açık, sopa baş üstünde iken her iki dirsek 90° olacak şekilde tutar.
2. Kişi sopayı baş üstünde her iki dirsek açılıncaya kadar yukarı doğru iter.
3. Klinisyen, kişiye sopanın baş üstüne doğru tamamiyle uzatılarak ve her iki topuk zeminde bir squat pozisyonuna yavaş bir şekilde alması talimatı verir.
4. Kişi en az üç tekrar gerçekleştirmek durumundadır.
5. 2 Puan için elde bir kriter yok ise; Kişiden topuklarının altına yerleştirilen 2x6'lık bir bord ile testi gerçekleştirmesi istenir.

**Çizelge 1.1.** Derin Çömelleme puanlama tablosu

Puanlandırma	Puanlandırma Kriterleri
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Üst gövde tibia veya vertikale doğru paraleldir</li><li>• Femur horizontalin altındadır.</li><li>• Dizler ayaklar üzerinde hizalanmıştır.</li><li>• Sopa ayaklar üzerinde hizalanmıştır.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 x 6 topukların altındadır.</li><li>• Üst gövde tibia veya vertikale doğru paraleldir</li><li>• Femur horizontalin altındadır.</li><li>• Dizler ayaklar üzerinde hizalanmıştır.</li><li>• Sopa ayaklar üzerinde hizalanmıştır.</li></ul>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 x 6 topukların altındadır.</li><li>• Tibia ve üst gövde paralel değildir.</li><li>• Femur horizontalin altında değildir.</li><li>• Dizler ayaklar üzerinde hizalanmamıştır.</li><li>• Lumbar Fleksiyon kaydedilmiştir.</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Testin herhangi bir kısmında ağrı varsa verilir.</li></ul>



**Çizim 1.2.** Derin çömelleme

### 1.2.3. Engel Adımı (Hurdle Step)

Engel adımının amacı ayak bilekleri dizler ve kalçaların bilateral (her iki taraflı) stabilitesi ve mobilite uyumunun değerlendirilmesi içindir. Tek kayak üzerinde stabil (dengeli) durmak kadar; adım atma hareketi sırasında gövde ve kalça arasındaki stabilite ve harekete uygun koordinasyon devamlılığını gerektirir. Engel adımı bilateral fonksiyonel

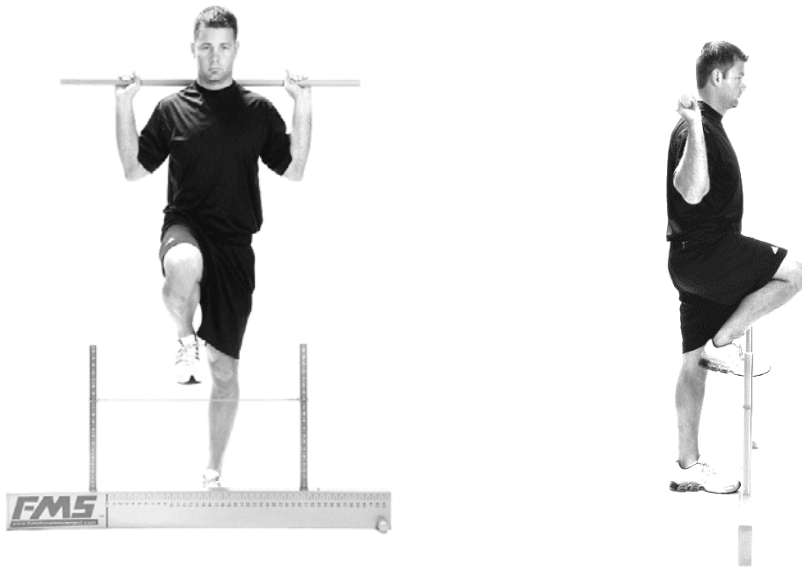
hareketliliği ve kalçanın, dizlerin ve ayak bileklerinin dengesini tespit eder. (Cook ve diğ. 2010)

### Prosedür

1. Kişi (bay-bayan) bacakları her iki yönde yaklaşık omuz genişliğinde ayakta duracak şekilde yerleştirilir.
2. Engel kişinin Tibial Tuberosity'sine göre ayarlanır (akternatif olarak bir kapı çerçevesine renkli şerit ya da tel ile aynı yükseklik kullanılabilir).
3. Engelin altı doğrudan kişinin ayak parmaklarına hizalanır (veya, bant, şerit ya da tel).
4. Diz ve kalça ekstansiyon duruşu korunurken kişinin engel üzerinden adım atması ve adım bacağına topuğu yere dokunması istenir.
5. Her iki taraf için en fazla üç kez değerlendirme yapılır.

**Çizelge 1.2.** Engel adımı, puanlama tablosu

Puanlandırma	Puanlandırma Kriterleri
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kalça, diz ve ayak bilekleri sagittal düzelemde hizalanmış kalır.</li><li>• Lumbar Spine'da hareket minimaldir.</li><li>• Sopa ve engel parallel kalmalıdır.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kalça, diz ve ayakbileği hizalanma kaybı olur.</li><li>• Lumbar Spine'da hareket oluşur.</li><li>• Sopa ve engel parallel değildir.</li></ul>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ayak engele temas eder.</li><li>• Denge kaybı her zaman gerçekleşir.</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Testin herhangi</li></ul>



**Çizim 1.3.** Engel Adım

#### 1.2.4. Öne Adımlama (In-line Lunge)

Bu test vücut pozisyonu üzerinde dönme, yavaşlama ve lateral tip hareketler için yoğunlaşır. Çizgide yürüme alt ekstremitayı makas pozisyonu için test eder, vücut pozisyonunu zorlar ve ekstremitelerin dönüşünü ve uygun hizalanmasını analiz etme imkanı tanır. Bu test sayesinde kalça, ayak bileği mobilitesi ve stabilitesi ile quadriceps kası esnekliği ve diz stabilitesi de ölçülür (Cook ve diğ. 2010).

##### Prosedür

1. Kişinin kaval kemiğinin uzunluğu ölçülür.
2. Kişinin bir ayağı 2 x 6'nın ucuna yerleştirilir.
3. Kişinin kaval kemiği uzunluğu, kişinin arka ayak parmağından itibaren 2 x 6 üzerinde ölçülür.
4. Yuvarlak çubuk kişinin sırtının arkasına koyulur. Baş, thoracic spine ve sacrum a değmesi sağlanır.
5. Kişiden çubuğun tepesini, arka ayağı ile aynı tarafta bulunan eli ile tutması istenir.
6. Kişiden adım atarak ön topuğunu işaret üzerine koyması istenir.
7. Kişinin ayaklarının aynı çizgi üzerinde değerlendirme boyunca düz olması ve ileri bakması sağlanır.
8. Kişinin, yavaş ve kontrollü bir şekilde hamle hareketini üç defaya kadar yapması istenir.
9. Yine, alternatif konumlarda iki taraflı olarak alt uzuvlar değerlendirilir.

**Çizelge 1.3.** Öne adımlama puanlama tablosu

Puanlandırma	Puanlandırma Kriterleri
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gövde hareketini minimal olması</li><li>• Ayakların 2 x 6 üzerinde sagittal düzlemde kalması</li><li>• Diz öndeki ayağın topuğunun arkasına dokunmalı</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gövdede hareket kaydedilir.</li><li>• Ayaklar sagittal düzleminin dışında kalır.</li><li>• Diz öndeki ayağın topuğuna dokunamaz.</li></ul>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Denge kaybı her an merdana gelir.</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Testin herhangi bir kısmında ağrı varsa verilir.</li></ul>





**Çizim 1.4.** Öne adımlama,

### 1.2.5. Omuz Hareketliliği (Shoulder Mobility)

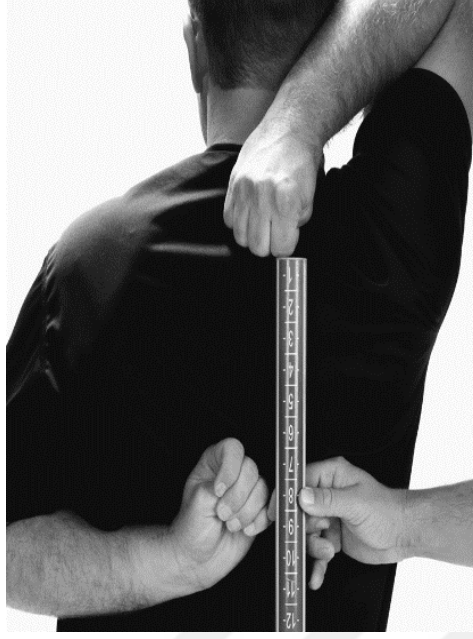
Omuz hareketliliği testi, bilateral omuz hareketini içermektedir. İçe çevirme hareketlerini addüksiyon ve ekstansiyon hareketleriyle ve dışa çevirme hareketlerini abdüksiyon ve fleksiyon hareketleriyle kombine etmektedir. Ayrıca normal skapula hareketliliği ve torakal omurga ekstansiyonu gereklidir (Cook ve diğ. 2010).

#### Prosedür

1. Kişinin dirsek çizgisinden olan el uzunluğunu üçüncü basamağın ucuna kadar ölçünüz.
2. Kişiye, başparmakları yumrukları içerisinde kalacak şekilde iki eliyle yumruk yapması söylenir.
3. Kişiye, ellerini bir araya getirmeye çalışarak üst uzuvlarıyla arkaya uzanması söylenir.
4. İki yumruk arasındaki mesafe ölçülür.
5. Değerlendirme iki taraflı olarak üç defaya kadar tekrarlanır.

**Çizelge 1.4.** Omuz Hareketliliği puanlama tablosu

Puanlandırma	Puanlandırma Kriterleri
3	Yumruklar arası mesafe bir el uzunluğundadır.
2	Yumruklar arası mesafe 1/2 el uzunluğundadır.
1	Yumruklar arası mesafe 1/2 el uzunluğundan daha fazladır.
0	Testin herhangi bir kısmında ağrı varsa verilir.



**Çizim 1.5.** Omuz hareketliliği,

#### **1.2.6. Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active straight-leg raise)**

Aktif düz bacak kaldırma gövde kararlı durumdayken alt ekstremitenin bağımsız yeteneklerini ölçer. Düz bacak kaldırma testi hamstring ve gastrocsoleus esnekliğini kararlı kalça ve diğer bacağın aktif ekstensiyonu için test eder (Cook ve diğ. 2010).

##### **Prosedür**

1. Kişi kollar yanda, avuçlar yukarı bakar şekilde ve baş düz olarak gevşek bir şekilde yerde konumlandırılır.
2. Kişinin dizlerinin altına 2 x 6 plaka yerleştirilir.
3. Kişiden test ayağını, bileğini üste bükerek ve dizini uzatarak kaldırması istenir.
4. Diğer dizin 2 x 6 plaka ile temas halinde, baş ve omuzlarında yerde düz şekilde kalmasına dikkat edilir.
5. Kişinin hareketinin son noktasında test ayağının medialmalleolus'u boyunca ve zemine dik olarak bir yuvarlak çubuk hizalanır.
6. Değerlendirme çift taraflı olarak üç defaya kadar tekrarlanır.

**Çizelge 1.5.** Aktif Düz Bacak Kaldırma puanlama tablosu

Puanlandırma	Puanlandırma Kriterleri
3	Ayak bileği uyluk ve ASIS arasında kalmaktadır.
2	Ayak bileği uyluğun orta kısmı ve diz kapağının ortası/ eklem çizgisinde kalır.
1	Ayak bileği diz kapağının ortası/ eklem çizgisinin altında kalır.
0	Testin herhangi bir kısmında ağrı varsa verilir.



**Çizim 1.6.** Düz bacak kaldırma

### 1.2.7. Gövde Stabilitesi (Trunk stability push up)

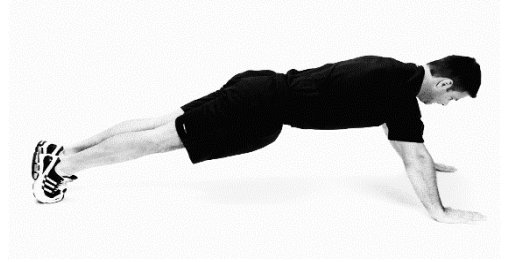
Üst gövde kapalı zincir hareketinde bel kemiğini sabit tutabilme becerisini ön ve arka düzlemde omurganın dengelenme yeteneğinin değerlendirilmesi amaçlanır. Simetrik bir üst uzuv hareketi gerçekleştirilirken sagittal düzlemde gövde dengesini değerlendirmek için kullanılır (Cook ve diğ. 2010).

## Prosedür

1. Kişi eller omuz genişliğinde açık olmak üzere uygun konumda, dizler tamamıyla uzatılmış şekilde (tabloya bakınız) zemine yüzüstü yatırılır.
2. Bu başlangıç konumunda kişinin bir şnav çekmesi istenir.
3. Kişiden, gövdesini tekparça olarak, bel omurgasında herhangi bir “çökme” olmaksızın kaldırması istenir.
4. Kişi, bu konumda şnav çekemezse, ellerini uygun konuma indirmesi istenerek (tabloya bakınız) tekrar değerlendirme yapılır.
5. Değerlendirme üç defaya kadar gerçekleştirilebilir.

**Çizelge 1.6.** Gövde Stabilitesi puanlama tablosu

Puanlama	Puanlandırma Kriterleri
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erkekler, baş üstünde başparmaklarla tek bir tekrar gerçekleştirir.</li><li>• Kadınlar, çene hizasında başparmaklarla tek bir tekrar gerçekleştirir.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erkekler, çene hizasında başparmaklarla tek bir tekrar gerçekleştirir.</li><li>• Kadınlar, clavícula hizasında başparmaklarla tek bir tekrar gerçekleştirir.</li></ul>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erkekler, elleriyle çene hizasında tek bir tekrar gerçekleştiremezlerse.</li><li>• Kadınlar, başparmaklarla clavikula hizasında tek bir tekrar gerçekleştiremezlerse.</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Testin herhangi bir kısmında ağrı varsa verilir.</li></ul>



**Çizim 1.7.** Gövde stabilitesi

### 1.2.8. Rotasyon Stabilitesi ( Rotary stability)

Test kompleks hareketin nöromasküler koordinasyonunu ve enerji transferini vücudun bir bölümünden gövdeye aktarılmasını kapsar. Döner denge testi çoklu düzlemde üst ve alt ekstremitte hareketlerinin birleştirilmesini kapsar (Cook ve diğ. 2010).

## Prosedür

1. Kişi dört ayak üzeri konumuna getirilir, omuzlar ve kalçalar, üst gövdeye göre 90° olmalıdır. İki diz 90° de konumlanır, ayak bilekleri üste doğru bükülür.
2. 2 x 6'yı dizler ve eller arasına, plakayla temas halinde olacak şekilde yerleştirilir.
3. Kişiden omzunu esnetmesi ve aynı kalça ve dizi uzatması istenir (ilk pozisyon).
4. Kişinin, test yüzeyinden yaklaşık olarak 15 cm olacak şekilde bacağı ve ayağını yeterli miktarda kaldırması sağlanır.
5. Kaldırılan ekstremitelerin 2 x 6 ile aynı düzlemde kalmalarına dikkat edilir.
6. Kişinin aynı omzu ve dizi esneterek temas ettirmesi sağlanır (ikinci pozisyon).
7. Değerlendirme, iki taraflı olarak üç tekrara kadar gerçekleştirilir.

**Çizelge 1.7.** Rotasyon stabilitesi puanlama tablosu

Puanlama	Puanlandırma Kriterleri
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erkekler, baş üstünde başparmaklarla tek bir tekrar gerçekleştirir.</li><li>• Kadınlar, çene hizasında başparmaklarla tek bir tekrar gerçekleştirir.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erkekler, çene hizasında başparmaklarla tek bir tekrar gerçekleştirir.</li><li>• Kadınlar, clavícula hizasında başparmaklarla tek bir tekrar gerçekleştirir.</li></ul>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erkekler, elleriyle çene hizasında tek bir tekrar gerçekleştiremezlerse.</li><li>• Kadınlar, başparmaklarla clavikula hizasında tek bir tekrar gerçekleştiremezlerse.</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Testin herhangi bir kısmında ağrı varsa verilir.</li></ul>

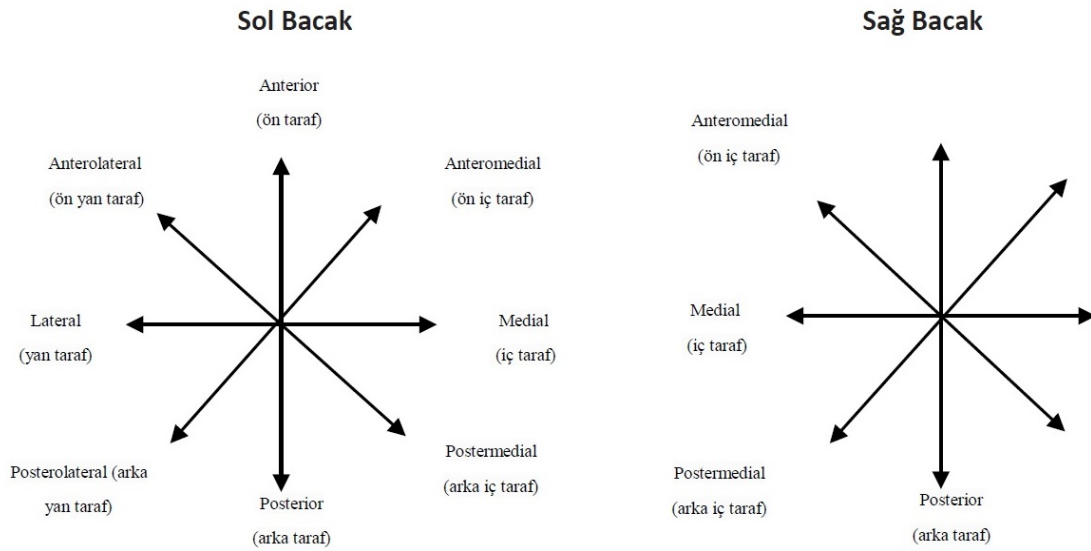


**Çizim 1.8.** Rotasyon Stabilitesi

### 1.3. Yıldız Denge Testi (YDT)

Yıldız Denge Testi (SEBT) ise, denge ve duruş kontrolünü belirlemek amacıyla yapılır. Sekiz yönde gerçekleştirilen ve alt ekstremitayı ilgilendiren bir testtir. Bu testte duruş kontrolü, güç ve eklem hareket açıklığı gözlemlenir. Katılımcı yıldızın merkezindedir ve bir bacağı dengeyi sağlarken (sabit) diğeri ile dairenin merkezinde 45 derece artışlarla hazırlanmış sekiz farklı yöndeki noktalara ulaşmaya çalışır(Reiman ve Manske 2009).

Test fiziksel performansı değerlendirmek için kullanılabilir aynı zamanda kas iskelet sistemi yaralanmaları (örneğin kronik ayak bileği tutarsızlıkları) nedeniyle dinamik postürel kontrollerde açıkların taranması, alt ekstremita yaralanmaları riski taşıyan sporcuların belirlenmesi ve rehabilite edilmesinde de kullanılan bir testtir (Heyward 2010); (Plisky ve diğ. 2009).



Çizim 1.9. Yıldız Denge Testi

### 1.4. Performans Faktörü

Sporda yüksek verime ulaşmak için gerekli birçok faktörden bahsedilmiştir. Biyomotor özellikler olarak tanımlanan dayanıklılık, kuvvet, sürat, beceri koordinasyon, esneklik ve zihinsel anlamada iyi olma hali şeklinde sayabileceğimiz bu çeşitli etkenler sportif performansın temellerini oluşturmaktadır (Bompa ve Carrera 2005).

Voleybol sporu kısa süreli dinlenme ve yüklenme periyotlarının birbirini takip ettiği interval bir spordur. Voleybol sahanın her yerinde tüm gücün kullanıldığı pek çok koşma, yuvarlanma, plonjon ve sıçramayı gerektirir. Rakipten gelen topun müdafaada kurtarmak için topa doğru bir takım ani hareketlerin yapılması gerekmektedir. Bir sporcunun rakipten gelen hücumu karşılaması, hücum ve blok sıçramaları yapabilmesi ve maçın temposuna beş set boyunca ayak uydurabilmesi, bu özelliklerin sonucu olarak voleybol oyuncularından yüksek bir çalışma verimi istenmektedir (Erhan 1995).

Voleybol gibi bazı spor dallarında spesifik hareketlerin kazanımı için, sporcunun iyi bir fiziksel uygunluğa ve geliştirmesi gereken bazı performans faktörlerine ihtiyacı vardır. Bu faktörler esneklik, kuvvet, güç, ve çeviklik gibi gereksinimlerdir (Scates 2003).

#### **1.4.1. Esneklik**

Esneklik, eklemlerin geniş bir açı içerisinde serbestçe hareket etme özelliğidir. Bir veya birden fazla eklemin mümkün olabilen sınırlara kadar uzanan hareket genişliği tanımı yapılmaktadır. Bu genişlik ne kadar çok ise o oranda esneklik büyük olmaktadır (Yıldırım 2009).

Ayrıca iyi bir esnekliğe sahip olan voleybol oyuncusu iyi çeviklik, kuvvet ve güce sahip demektir. Maç esnasındaki zorlu ve alışılmadık pozisyonlarda iyi bir performans sergileyebilmek için spesifik eklemlerde optimum hareket açıklığı ve çevre kaslarda da esneklik sağlamak gerekmektedir (Scates 2003).

#### **1.4.2. Çeviklik**

Çeviklik kasların ve uzuvların mümkün olan en kısa zamanda dış dirençlere vücut, ya da vücudun bir kısmının direncine rağmen eklemleri harekete geçirebilme özelliğidir. Yani çabukluk veya çeviklik ile bütün motorik davranışların kondisyonel ve koordinatif kalitesi anlatılmaktadır (Chelladurai 1976, akt. Karacabey 2013, 1694). Voleybolda başarılı olmak ve yeteneği geliştirmek için, dar alanda, vücut kontrolü, hareket değişim yönü ve hızın olması şarttır. Voleybol oyun karakteristiği gereği performans ölçümleri ve çeviklik arasındaki bağlantıyı inceler. Voleybolcularda verimi artırmak ve becerileri geliştirmek için ani hızlanma ve yavaşlama hareketlerinin yapılması gerekir. Ayrıca, voleybolda oyun içerisinde savunma yapabilmek için hızlı yön değiştirmek gerekir (Büyükepeççi ve Taşkın 2011).

#### **1.4.3. Kuvvet**

Hollman'a göre kuvvet; 'bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bu direnç karşısında belirli ölçüde dayanabilme yeteneğidir' (Sevim 2002).

#### **1.4.4. Sürat**

Sürat; mesafeleri çabuk bir biçimde alma yeteneği olarak tanımlanabilir. Sporda başarılı bir verim için sürat şarttır. Sürat kendi içinde 3 bölümde incelenebilir. Bunlar; Düz kısa koşu, ivmelenme ve en yüksek sürate ulaşma ve en yüksek sürati korumadır (Bompa 2015).

#### **1.5.5. Dikey Sıçrama**

Dikey sıçrama, öncelikle ayak bileği, diz ve kalça eklemleri olmak üzere, önemli kas çabası gerektiren birçok eklem aktif olarak rol aldığı bir eylemdir (Black ve Rouny 1994). Sıçramanın bacak kaslarının gücüne, patlayıcı kuvvetine, sıçramaya katılan kasların esnekliğine ve sıçrama tekniğine bağlı olduğunu bildirmektedir (Kahramoğlu 2006).

Bir kişinin durarak ulaştığı yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiği yükseklik arasındaki farktır. Sıçrama kuvveti sporcunun mümkün olduğu kadar uzağa (yatay) ve yükseğe (dikey) sıçraması olarak tanımlanır. Sıçrama kuvveti kombine bir yetenektir ve bacak kaslarının patlayıcı kuvvetine sıçramaya katılan kasların esnekliğine ve sıçrama tekniğine bağlıdır (Akçakaya 2009).

Durarak dik sıçrama patlayıcı kuvvetin ölçümünde kullanılan basit bir testtir. Bazı araştırmacılar durarak dik sıçrama testine kısa sıçrama süresinden dolayı, bireyin anaerobik gücünü tam olarak yansıtmadığı şüphesi ile bakmakla beraber basit ve kolay olması nedeni ile sık başvurulan bir yöntemdir (Yıldırım 2009).

## **2. AMAÇ**

Bu çalışmanın amacı, FHG ve YDT teslerin seçili atletik performans nitelikleriyle ilişkisini araştırmaktır.

## **3. YÖNTEM**

### **3.1. Araştırma Grubu**

Araştırma grubu; İstanbul UPS Kulübü, bayan voleybol takımı (n=18, yaş=18,46±1.45) sporcularının gönüllü katılımıyla oluşturulmuştur.

Çalışmanın amacı ile ilgili bilgilendirilmişler ve gönüllü katılımları ile ilgili yazılı belge imzalamışlardır. İstanbul UPS Kulübünden ilgili izinler alındıktan sonra bütün prosedürler ve ölçümler kulüp spor salonunda gerçekleştirilmiştir.

### **3.2. Etik Kurul Onayı**

Araştırmanın etik onayı Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2017/55 sayılı proje numarası ve 2017/3.26 karar numarası ile 01.03.2017 tarihinde alınmıştır.



### **3.3. Veri Toplama Araçları:**

#### **3.3.1. Boy Ölçümü**

Boy ölçümleri Holtaine marka stadiometre kullanılarak 0.1 cm duyarlılıkta yapılmıştır. Denekler ayakları çıplak olarak, boy sıkalasına vertebral kolonları paralel olacak şekilde durmuşlardır. Topuklar bitişik, kollar serbestçe yanda tutulmuş durumda iken derin inspirasyon sonrası, stadiometrenin hareketli aparatı başın en üst orta noktasına (vertex) temas ettirilerek ölçüm gerçekleştirilmiştir.

#### **3.3.2. Vücut Ağırlık Ölçümü**

Deneklerin vücut ağırlıkları 100 gr hassaslığındaki Tanita marka elektronik baskül kullanılarak ölçülmüştür. Ölçüm, ayakkabısız olarak anatomik duruş pozisyonunda iken kg cinsinden alınmıştır.

#### **3.3.3. Dikey Sıçrama Ölçümleri**

Probotics Inc. (USA Huntsville, AL) Mat kullanılarak deneklerin dikey sıçrama verileri elde edilmiştir.

#### **3.3.4. Kontürlü Sıçrama (KDS) (Counter Movement Jump)**

Denek Sıçrama matı (70cmX70cm) üzerinde ayakları omuz genişliğinde açık olarak duracak ve hazır olduğunda sıçrama yönünün aksi yönünde eksentrik yükleme yaparak (kontürlü) dikey sıçrama yapmıştır. Bu esnada üst ekstermitesini serbest ve istediği şekilde kullanabilecektir.

#### **3.3.5. Kontürsüz Sıçrama (KnDS) Non Counter Movement Jump**

Kontürsüz (karşı hareketsiz) Dikey Sıçrama: Denek Sıçrama matı (70cmX70cm) üzerinde ayakları omuz genişliğinde açık olarak duracak ancak dizleri 90° bükülü olacaktır. Kolları yanda ve arkaya doğru sarkık tutulacaktır. Bu pozisyon başlangıç olarak tutulacak ve eksentrik yükleme ve üst ekstremitede herhangi bir gözlenebilir harekete izin vermeksizin dikey sıçrama gerçekleştirmiştir.

#### **3.3.6. Derinlik Sıçraması**

Derinlik Sıçraması: Denek, derinlik sıçraması için hazırlanan 40 cm yükseklikteki stabil ve sağlam yapıdaki kasanın üzerinden, matın üzerine her iki ayağı ile düşecek ve ayak uçları mata temas eder etmez hiç duraksama yapmadan üst ekstremitesinde serbest olarak kullanarak dikey sıçrama gerçekleştirmiştir.

#### **3.3.7. Durarak Uzun Atlama Ölçümü**

Standart ölçüm metresi kullanılarak, düz ve kaygan olmayan spor zemininde test gerçekleştirilmiştir.

Uygun bir ısınmadan sonra denekten test yüzeyinde maksimal ve ileriye doğru sıçrama yapması istenmiştir. Denekten sıçrama sonrası yere temas ettiğinde ölçüm yapabilmek için o pozisyonda kalması istenmiştir. Geçerli bir sıçrama yapılmış olması için kişinin dengesini kaybetmeden, düşmeden veya extra adım atmadan sıçrama yapmış olması gerekir. Başlangıç çizgisiyle, kişinin başlangıç çizgisine en yakın olan topuğu arasındaki mesafe ölçülür. 2 deneme yapılmış ve 2 denemenin ortalaması nihai skor olarak kabul edilmiştir.

### **3.3.8. Otur Eriş Esneklik Ölçümü**

Deneklerin hamstring kas grubu esneklik değerlerini belirlemek için uzan eriş testi uygulanmış ve değerleri (cm) kaydedilmiştir. Ölçüm cihazı olarak otur-eriş dijital göstergeli sehpa kullanılmıştır. Denek çıplak ayakla ve ayak tabanları ölçüm sehpa tam dayalı şekilde, kollarını öne doğru uzatarak mümkün olduğu kadar ileriye doğru uzanım yapmışlar ve bu pozisyonda beklerken mesafe, cm cinsinden otur eriş aparatına entegre dijital ekrandan okunmuş ve kaydedilmiştir.

### **3.3.9. Servis Hızı Ölçümü**

Servis hızı “Sports Radar Gun” marka spor radarı ile gerçekleştirilmiştir. Radar servis atış yönünün aksi yönüne stabil bir tripod üzerine sabitlenmiştir. Oyun sahasının diğer alanlarında, radarın diğer toplardan etkilenmemesi için hiçbir aksiyona izin verilmemiştir. Sporcularda smaç servis atmaları istenmiştir. İki denemenin ortalaması nihai hız olarak değerlendirilmiştir.

### **3.3.10. Smaç Hızı Ölçümü**

Smaç hızı “Sports Radar Gun” marka spor radarı ile gerçekleştirilmiştir. Radar smaç yönünün aksi yönüne stabil bir tripod üzerine sabitlenmiştir. Oyun sahasının diğer alanlarında, radarın diğer toplardan etkilenmemesi için hiçbir aksiyona izin verilmemiştir. Sporcular sırasıyla ve tam dinlenme verilerek 2 ve 4 no’lu oyun alanlarından alışıktıkları tekniği kullanarak 2’şer kez smaç vurmuşlardır. Özel olarak herhangi bir hedef gösterilmemiş diledikleri oyun alanına vuruş yapmışlardır. 2 denemenin ortalaması nihai hız olarak kabul edilmiştir.

### **3.3.11. Fonksiyonel Hareket Görüntüleme (FHG)**

7 adet fonksiyonel değerlendirme testinden oluşur.

1. Derin Çömelme (Deep Squat)
2. Engel Adımı (Hurdle Step)
3. Öne Adımlama (In-line lunge)
4. Omuz Hareketliliği (Shoulder mobility)

5. Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise)
6. Gövde Stabilitesi (Trunk Stability Push Up)
7. Rotasyon Stabilitesi (Rotary Stability)

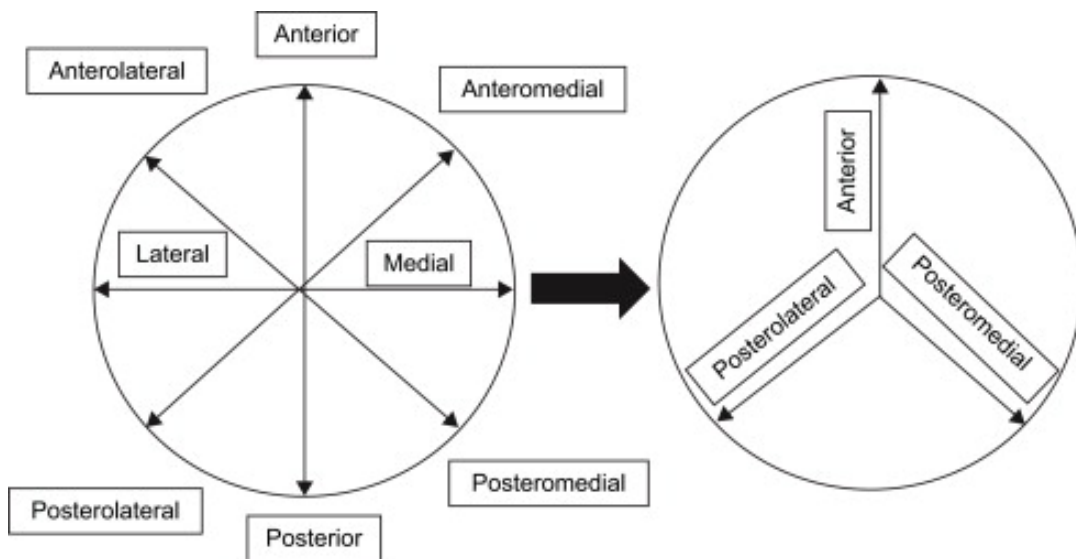
Her test kendi içinde 0-3 arasında puanlanır. Test için en yüksek puan 3, toplamda en yüksek puan ise 21'dir. Puanlamanın uygulaması oldukça basittir. Kişi hareket yaparken ağrı varsa sıfır verilir ve ağrılı bölge not edilir. Kişi hareketi tamamlayamazsa veya pozisyona giremezse 1 verilir. Hareket tamamlanır fakat hareketi tamamlama hususunda dengeden ödün verilirse 2 puan verilir. Kişi hareketi hiçbir zorluk çekmeden tam olarak yaparsa 3 puan verilir.

Değerlendirme fonksiyonel hareket görüntüleme (FHG) sertifikası olan bir araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

### 3.3.12. Yıldız Denge Testi ( Star Excursion Balance Test)

YDT ilk tasarlandığında 8 farklı yönde denge testini kapsamaktadır.

1. Anterior
2. Anteromedial
3. Medial
4. Posteromedial
5. Posterior
6. Posterolateral
7. Lateral
8. Anterolateral



**Çizim 3.1.** 8 ve 3 yönlü Yıldız Denge Testi

(Plisky ve diğ. 2006) çalışmalarında 8 yönlü yıldız denge testini 3 yönlü (Anterior, Posteromedial, Posterolateral) olarak revize etmişlerdir. Sonuçların orjinal YDT ile paralel olduğu görülmüştür. Çalışmamızda revize edilmiş yıldız denge testi kullanılmıştır. (Plisky ve diğ. 2006).

YDT testini uygulayan kişi, bir bacağı mümkün olduğunca 3 farklı yöne ulaşmak için kullanırken, bir bacağı ile de dengesini korumaya çalışmalıdır. Anterior, posteromedial, posterolateral yönlerde sağ ve sol ayak için ayrı ayrı olmak üzere 3 farklı pozisyona gelmelidir. (Plisky ve diğ. 2006) Anterior, posteromedial ve posterolateral yönler, kronik ayak bileği rahatsızlığı olan sporcular ile alt ekstremitte yaralanma riski daha yüksek olan bireylerin belirlenmesinde önemli bilgiler sunmaktadır (Heyward 2010).

YDT yapılmadan önce, küçük bir kurulum gerekir. Atletik bandın 3 şeridi her biri 6-8 feet uzunluğa kadar kesilmelidir. Bir ters 'Y' oluşturmak için 3 parça kullanılacaktır, tüm çizgilerin birbirlerinden 135° açı ile ayrılması önemlidir (Heyward 2010).

Kişi, sağlıklı ekstremitede duruşa kıyasla yaralı ekstre üzerinde dururken önemli ölçüde azalmış bir erişim sergilediğinde YDT, onun dinamik postürel kontrol kaybının olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Plisky ve diğ. 2009).

Ayrıca Yıldız Denge Test hesaplama formülü: (Maksimum Uzunım Mesafesi/Ekstremitte Uzunluğu) x 100 =%Y test Skoru (Coughlan ve diğ. 2012).

### **3.3.13. Body Fat**

Body fat, Abdominal, Thigh, Triceps, Suprailiac noktalarından Jackson/Pollock 4 Metod kullanılarak hesaplanmıştır.

### **3.4. Verilerin Analizi**

Tüm veriler SPSS 20 (Statistical Package for Social Sciences) İstatistik Paket Programına aktarılmış ve istatistiksel anlamlılık düzeyi 0,01 ve 0,05 olarak belirlenmiştir. Tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve spearman correlation testi ile analizler gerçekleştirilmiştir.

#### 4. BULGULAR

**Çizelge 4.1.** Deneklerin Demografik Özellikler Tablosu

	n	min	max	ort	ss
Spor Yaşı (yıl)	18	4,00	12,00	6,86	2,64
Boy (cm)	18	159,10	186,70	173,99	9,34
Vücut Ağırlık(kg)	18	50,90	84,10	66,04	9,90
Yaş (yıl)	18	16,00	20,00	18,46	1,45

**Çizelge 4.2.** Dominat El Dağılım Tablosu

	f	%
Sol	3	16,7
Sağ	15	83,3
Toplam	18	100,0

**Çizelge 4.3.** Otur Eriş ve Durarak Uzun Atlama Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

	n	min	max	ort	ss
Otur Eriş (cm)	18	28,60	63,20	42,65	10,79
Durarak Uzun Atlama(cm)	18	172,00	271,00	202,50	23,27

**Çizelge 4.4.** Farklı Dikey Sıçrama Testleri Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

	n	min	max	ort	ss
Kontürlü (KDS), (cm)	18	16,30	23,20	19,66	2,07
Kontürsüz (K <sub>n</sub> DS), (cm)	18	12,40	18,60	15,70	1,64
Derinlik Sıçraması (cm)	18	14,20	20,70	18,08	1,93

**Çizelge 4.5.** Yıldız Denge Testi Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

	n	min	max	ort	ss
Arka Sağ (cm)	18	82,50	103,50	92,52	5,52
Ant Ön Sağ (cm)	18	58,00	78,00	69,77	5,17
Post Lat Dış Sağ (cm)	18	77,00	106,00	92,88	7,74
Post Med İç Sağ (cm)	18	73,00	104,00	88,44	8,26
Arka Sol (cm)	18	82,50	103,50	92,52	5,52
Ant Ön Sol (cm)	18	61,00	78,00	70,22	5,29
Post Lat Dış Sol (cm)	18	81,00	106,00	94,22	7,09
Post Med İç Sol (cm)	18	80,00	111,00	92,77	8,64

**Çizelge 4.6.** YDT Skor Sağ ve YDT Skor Sol Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

	n	min	max	ort	ss
YDT Skor Sağ (cm)	18	79,87	103,17	90,61	6,71
YDT Skor Sol (cm)	18	82,13	101,55	92,78	5,81

**Çizelge 4.7.** Smaç Servis Hızı, 2 ve 4 numaradan Atılan Smaç Hızı Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

	n	min	max	ort	ss
Smaç Servis Hızı (km/s)	18	43,00	68,00	56,77	6,74
2 numara Smaç Hızı (km/s)	18	41,00	72,00	59,61	9,21
4 numara Smaç Hızı (km/s)	18	47,00	80,00	63,22	9,23

**Çizelge 4.8.** Fonksiyonel Hareket Görüntüleme Testleri Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

	n	min	max	ort	ss
Deep Squat	18	1,00	3,00	1,83	,85
Final Score Hurdlestep	18	1,00	3,00	1,77	,54
Inlinelunge Final	18	1,00	3,00	2,33	,68
Sholder Mob Final Score	18	2,00	3,00	2,61	,50
Activestraigh Legraise Final	18	1,00	3,00	2,61	,60
Stability Push Up	18	1,00	3,00	2,50	,78
Rotary Stability Final	18	2,00	2,00	2,00	,00
Total FHG	18	12,00	19,00	15,66	2,02

**Çizelge 4.9.** Seçili Atletik Performans Değişkenleri ile Toplam FHG ve Yıldız Denge Test Skorları Korelasyon Tablosu

		Total FHG	YDTest Skor Sağ	YDTest Skor Sol
Durarak Uzun Atlama	r	-0,142	0,047	0,004
	p	0,574	0,853	0,987
Kontürlü (KDS) Sıçrama	r	0,325	0,19	0,182
	p	0,188	0,449	0,471
Kontürsüz (K <sub>n</sub> DS) Sıçrama	r	0,214	0,007	0,069
	p	0,395	0,979	0,786
Derinlik Sıçraması	r	0,195	0,179	0,284
	p	0,438	0,476	0,254
Smaç Servis Hızı	r	-0,156	0,175	-0,041
	p	0,536	0,487	0,87
2 numara Smaç Hız	r	-0,284	-0,215	-0,172
	p	0,253	0,391	0,495
4 numara Smaç Hız	r	-0,103	-0,04	-0,087
	p	0,685	0,874	0,73

Seçili Atletik Performans Değişkenleri ile Toplam FHG ve Yıldız Denge Test Skorları arasında korelasyon bulunamamıştır.

**Çizelge 4.10.** Otur Eriş Değişkeni ile Toplam FHG ve Yıldız Denge Test Skorları

		Total FHG	YDT Skor Sağ	YDT Skor Sol
Otur Eriş	r	0,492*	0,311	0,562*
	p	0,038	0,209	0,015

Otur Eriş Değişkeni ile Toplam FHG ( $r= 0,492^*$ ), Otur Eriş Değişkeni ile Yıldız Denge Testi Sol Bacak Skorları ( $r= 0,562^*$ ) arasında korelasyon bulunmuştur.

**Çizelge 4.11.** Toplam FHG ile Yıldız Denge Test Skorları Korelasyon Tablosu

		YDT Skor Sağ	YDT Skor Sol
Total FHG	r	0,577*	0,727**
	p	0,012	0,001

Toplam FHG ile Yıldız Denge Testi Sağ Ayak Skorları ( $r= 0,577^*$ ), Toplam FHG ile Yıldız Denge Testi, Sol Ayak Skorları ( $r= 0,727^{**}$ ) arasında korelasyon bulunmuştur.

**Çizelge 4.12.** Body Fat ile FHG ve Yıldız Denge Test Skorları Korelasyon Tablosu

		FHG	YDT skor sağ	YDT skor sol
Body fat	r	-,804**	-,336	-,574*
	p	0,001	0,24	0,032

Vücut yağ yüzdesi ve FHG skorları arasında negatif çok güçlü ve çok anlamlı ( $r=-,804^{**}$ ), Vücut yağ yüzdesi ile yıldız denge testi sol ayak arasında orta güçte anlamlı ( $r=-,574^*$ ) korelasyon tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Seçili Değişkenlerin Korelasyon Tablosu

	Deep Squat Fms	Final Score Hurdle Step	Inline Lunge Final	Active Straigh Leg Raise Final	Stability Push Up
Counter Movement Jump					0,525*
Non Counter Movement Jump					0,505*
Postmed İç Sağ			0,559*		
Postlat Dış Sol					0,480*
Smaç Servis Hız 1		0,489*			
Total FHG	0,793**		0,536*	0,482*	

Counter Movement Jump ile Stability Push-Up arasında ( $r=0,525^*$ ), Non-Counter Movement Jump ile Stability Push-Up arasında ( $r=0,505^*$ ), Postmed iç sağ ile Inlinelunge Final arasında ( $r=0,559^*$ ), Postlat Dış Sol ile Activestraigh Legraise Final arasında ( $r=0,480^*$ ), Smaç Servis Hız 1 ile Finalscore Hurdle Step arasında ( $r=0,489^*$ ) orta düzeyde ve anlamlı korelasyon tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, FHG ve YDT teslerin, seçili atletik performans nitelikleriyle ilişkisini araştırmaktır. AP'nin geliştirilmesi ve ölçme değerlendirilmesi konu ile ilgili spor insanlarının (antrenör, kondisyoner vb.) önemle üzerinde durduğu iki konudur. Bunun yanında sporcuların basit ve kompleks sportif hareketlerdeki hareket kalitesi ve olası sakatlıklarının ortaya çıkmadan engellenmesi klinik olarak önemle çalışılmakta ve



araştırılmaktadır. Voleybol sporunda atletik yetenek her düzeyde oyuncuda rutin olarak değerlendirilmektedir ve bu değerlendirmeye uygun antrenman programları ile belli atletik performans niteliklerinin geliştirilmesi ve korunması sağlanmaktadır.

Antrenör ve sporcuların bu gayretleri sürecinde sporcuların sakatlık veya sakatlık riski olmadan performans sergilemeleri gerek kısa, gerekse uzun vadede çok önemlidir. Bu noktada sakatlık riskinin belirlenmesi için etkin şekilde kullanılan FHG ve YDT'nin voleybol sporcularında güç, esneklik ve branşa özel uygulamalar olan smaç ve servis hızıyla olası ilişkisinin ortaya konması önem arz etmektedir.

Bildiğimiz kadarıyla FHG, YDT testleri ve atletik performans testleri arasında kadın voleybolcularda ilişki incelemesi yapan ilk çalışma hali hazırdaki çalışmadır.

FHG skorları ve performans testleri arasında ilişki arayan 3 çalışma (O'Connor ve diğ. 2011); (Okada ve diğ. 2011); (Parchmann ve McBride 2011) FHG skorları ve dikey sıçrama, T test, 10mt ve 20mt sprint ile golf kafa hızı arasında ilişki bulamamıştır. (Okada ve diğ. 2011) FHG içeriğindeki bazı test skorları ile baş üzerinden sağlık topu atma, t koşusu ve tek bacak squat testlerinde ilişki bulmakla beraber bu sonuçlara fazla bir açıklama getirmemişlerdir. Bu çalışmalarda ayrıca FHG skorları ile kor stabilite arasında da ilişki bulunmuştur. (O'connor ve diğ. 2011) diğer çalışmalardaki bulgulara tezat olarak askeri personellerde FHG skorları 14 ve altında olanların fitness testlerde 2.2 kat daha kötü sonuçlar aldıklarını tespit etmişlerdir.

(Harris 2009), tezinde FHG'nin sadece bir görüntüleme olduğunu performans tahmini yapmadığını dolayısıyla spor hekimliğinde, kuvvet ve kondisyon değerlendirmesinde bir ön uygulama olarak kullanılması gerektiğini belirtmiştir. (Harris 2009) tezinde erkek voleybolcularda öne adımlama testinde yüksek skoru olanların daha büyük ayak bileği dorsifleksiyon derecesine sahip olduklarını bulmuştur. İkinci bir trend olarak daha yüksek omuz mobilite skoruna sahip bayan voleybolcuların tepe kalça fleksiyon ve tepe diz fleksiyon süre aralıklarının daha kısa olduğunu bulmuştur. Son olarak omuz mobilite skoru yüksek olanların smaç sıçramasının başlangıç temas noktasında daha büyük kalça açılanmasına sahip olduklarını bulmuştur.

(Harris 2009) tezinde öne adım testte daha yüksek skoru olan erkek voleybolcuların dominant bacaklarında daha fazla dorsifleksiyon olduğunu ve bunun öne adımlamanın ayak bileğinde hem mobilite hem stabilite gerektirmesi ve bu niteliğinde smaç sıçramasında ihtiyaç duyulan dorsifleksiyon açısının denge kaybı olmadan bütün ranjı ile kullanılmasını sağladığını belirtmiştir. Ancak bu kinematik ilişkinin doğasına ait tam bir

açıklama yapılamamıştır. Daha büyük örneklem ya da denek gurubunda çalışılması gerektiği vurgulanmıştır.

(Harris 2009) omuz mobilitesi kalça ve diz relatif fleksiyon zamanlaması arasındaki ilişkinin omuz fonksiyonu ve alt ekstremite fonksiyonu arasında merak edilen ilişki ile alakalı olduğu vurgusu yapmıştır. Omuz mobilite skoru düşük olan kadın voleybolcuların kalça ve diz fleksiyonunda tepe değere ulaşmada smaç sıçraması mekaniğinde daha fazla gecikmeye sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Bu sonucu asimptomatik patellar tendon anormalliğine bağlamışlardır. Ayrıca daha yüksek omuz mobilite skoru olan bayan voleybolcuların smaç tekniğinde ilk kontak anında kalça açılanmasının daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak FHG skorları ve sagittal planda değerlendirilen smaç sıçraması arasında kadın voleybolcularda güçlü ilişki olduğu raporlanmıştır. Ancak bu ilişki smaç sıçrama kinematik değerlendirme çerçevesinde sunulmuş, bizim çalışmamızdaki smaç hızı kapsamlı bir performans değerlendirmesi sunulmamıştır. Çalışmamızda smaç servis hızı ve engel adımlama arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Kinematik değerlendirme yapmamış olmakla beraber (Harris 2009)'un kadın voleybolcularda bulduğu smaç sıçrama kinematik bulgu ve FHG arasındaki ilişkiyi destekler nitelikte sonuca ulaştığımız vurgulanabilir zira smaç servis mekaniği ve smaç hareket mekaniği ilişkilidir. Engel adımlama testiyle smaç servis hızı arasındaki ilişki, engel adımlamanın adımlı mekanik içeren her harekette asimetri ve kompenzasyon göstergesi olmasıyla açıklanabilir. Bu anlamda FHG uygulamasında engel adımlama yüksek skor alan voleybolcuların smaç servis spor spesifik becerisinde daha iyi simetriye sahip oldukarı için yüksek hız oluşturabildikleri savlanabilir.

(Crouse 2014) tezinde vücut yağ oranı (VYO) ve FHG puanlarının DS'yı %46.5 oranında tahmin ettiğini belirtmiştir. DS ile VYO negatif, FHG puanları ise pozitif ilişki göstermiştir. VYO düşük, FHG puanı yüksek olan deneklerin daha iyi DS değerleri olduğu vurgulanmıştır. Bu durum deneklerin sıçrama hareketinde daha az kütleyle maruz kalmaları ve daha yüksek kaslı vücut ağırlığına sahip olmalarına bağlanmıştır. Bu sayade deneklerin daha iyi patlayıcı kuvvet ürettikleri vurgulanmıştır. (Crouse 2014) FHG ve DS arasındaki ilişkiyi FHG testin squat bölümüyle açıklayabilmiştir çünkü DS momentum oluşturmak için squat hareketi yapılmasını gerektirir bu da derin squat testi ile benzerlik göstermektedir. Derin squat hareketinde daha iyi performansı olan deneklerin dikey sıçramak için gerekli hareket genişliği ve momentumu üretmede daha başarılı oldukları ifade edilmiştir. Çalışmamızda kontürlü ve kontürsüz dikey sıçrama ve FHG test içeriğindeki stabilite şnav testi arasında orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Stabilite şnav

hareketinde gövdenin, kollarda kuvvet uygulaması yapıldığında stabil tutulabilmesi gerekmektedir. Bu anlamda kontürlü dikey sıçramada önem arz eden zıt yönlü ekzantrik faz ve sonraki konsantrik fazda kuvvet üretilen kolların momentumunun sıçrama performansına aktarılması gövde stabilitesine bağlı görünmektedir. Kontürsüz dikey sıçrama ve stabilite sınav testi arasındaki ilişki içinde kollarda hareket oluşmasa da sıçrama yönünde gövdenin fleksiyondan ekstensiyona anlık ve patlayıcı şekilde geçişinde gövde stabilitesinin önemli rolü olduğu öngörülebilir. Tespit edilen bu ilişkiler FHG test ve kullanım amaçlarının spektrumunu genişletebilecek nitelikte değerlendirilebilir.

Durarak Uzun (DU) test ise diğer bir patlayıcı kuvvet testi olarak dikey sıçramadan özellikle yerle temas anında stabilitenin performansın daha önemli unsuru olarak öne çıktığı bir testir. (Crouse 2014) tezinde boy uzunluğu, VYO ve FHG puanlarının DU değişkenini % 62.3 oranında anlamlı şekilde açıkladığını ifade etmiştir ve en güçlü tahminci olarak VYO'yu vurgulamıştır. Boy ve FHG puanları pozitif VYO ise negative ilişki göstermiştir. Daha uzun boylu deneklerin DU performanslarının iyi olmasını bu deneklerin vücut ağırlık merkezlerini daha iyi yer değiştirme kabiliyetine sahip olabilecekleri ile açıklamıştır. Çünkü daha uzun boylu insanların başlangıç pozisyonunda vücut ağırlık merkezleri kısa boylulara oranla yerden daha yüksektir. Bu da onlara daha uzağa sıçrayabilmeleri için bir avantaj sağlar. Uzun boylu insanlar ayrıca daha uzun kollara sahip oldukları için kol savuruşları ile ileri doğru daha büyük momentum oluşturabilirler. VYO düşük, kaslı vücut ağırlığı yüksek olan denekler ise DU teste patlayıcı özellik gösteren bölümde avantajlı görünmektedir çünkü bu bölümde dikey ve yatay planda üzerlerine etkiyen daha az miktarda yağ dokusuna sahiptirler. (Crouse 2014) FHG puanları ile DU arasındaki ilişkiyi her iki testin stabilite ve fleksibilite gerektiren testler olması ile açıklamıştır. FHG testin, DU performansının sonundaki yere konuş esnasında belirleyici olan statik ve dinamik stabiliteyi tespit edebilen bir uygulama olduğunu belirtmiştir. Eğer bir denek yere konuş esnasında dengesini kaybedip adım almak zorunda kalırsa test başarısız olur ve bu durum derin squat oturuşunda ihtiyaç duyulan stabilite ve hareket genişliği ile ilişkilendirilebilir. DU performansında yerden kalkış anında denekler vücutlarının şeklini özellikle lumbal ve alt ektrimite de büyük hareket genişliğinde değiştirirler bunu yapabilmek için kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinde fleksibilite gereklidir. FHG teste düşük puan alan deneklerin gerekli hareket genişliği ve fleksibiliteye sahip olamamaları DU performanslarını etkilememektedir. Bizim çalışmamızda DU atlama performansıyla FHG toplam skorları arasında ilişki bulunmamıştır. Denek grubunun FHG veya benzeri bir uygulama açısından tecrübe sahibi olmaması bu sonuca yol açmış olabilir.

Bununla beraber deneklerin vücut yağ yüzdesi ve FMS skorları arasında negatif çok güçlü ve çok anlamlı ( $r=-,804^{**}$ ), Vücut yağ yüzdesi ile yıldız denge testi sol ayak arasında negatif orta güçte anlamlı ( $r=-,574^{*}$ ) korelasyon tespit edilmiştir. Bu anlamda sonuçlarımız VYO değişkeni ve FHG'nin DU performansında açıklayıcı olma niteliğiyle uyumlu görünmektedir. YDT açısından da benzer şekilde ancak sadece sol ekstremitede orta güçte ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuca dominant ekstremitede de uzanım değerlerinin daha yüksek olması neden olmuş olabilir.

(Crouse 2014) çalışmasında performans tahmini ile ilgili en önemli olarak VYO değişkenini vurguladıktan sonra bu değişkeni en yakın olarak FHG'nin takip ettiğini belirtmiştir. Buna ek olarak çalışmanın sonuçlarının FHG'nin önemini genişlettiğini ve uygulama sonrası düzeltici egzersizlerle, tespit edilen sorunların giderilmesinin AP'sı arttırabileceğini belirtmişlerdir.

(Lloyd ve diğ. 2014) çalışmalarında FHG ve FP arasındaki ilişkiyi genç futbolcularda araştırmışlar ve derin squat, öne adımlama, aktif düz bacak kaldırma ve rotasyon stabilitesi testlerinin bütün performans testleri ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Performans testi olarak squat sıçraması, reaktif kuvvet indeksi ve reaktif çeviklik uygulamalarını kullanmışlardır. Sonuçları içerisinde genç futbolcularda özellikle olgunluk seviyesinin squat jump performansında en güçlü belirteç olduğunu bunun yanında öne adım testin hem reaktif kuvvet hem de reaktif çeviklik performansında en güçlü belirteç olduğunu vurgulamışlardır. FHG'nin komponentlerinin performans sonuçları ile orta düzeyden güçlüye değişen ( $r = 0.4 - 0.7$ ) ilişki gösterdiğini belirtmiş ve FHG'nin belli bölümlerinde yetersiz olmanın fiziksel performansı sınırlandırabileceğini vurgulamışlardır. Derin squat, öne adım alma, aktif düz bacak kaldırma ve rotary stabilitesi testlerinin FHG test bataryası içerisinde FP tahmini için kullanılacak en uygun testler olduğu buna ek olarak genç sporcularda yetenek seçimi söz konusu olduğunda sadece bu testlerin kullanılabilmesi tavsiye edilmiştir. Bununla beraber derinlemesine analiz ve uzun soluklu takip için FHG testin bütünüyle tamamlanması gerekliliğine de vurgu yapılmıştır.

(Lloyd ve diğ. 2014) çoklu regresyon analizi sonrasında genç futbolcularda AP'ın belli bir bölümünün FHG ile açıklanabildiğini, yüksek reaktif yeterlilik ve daha büyük yetenek seviyesi gerektiren performans ölçümlerinde (reaktif kuvvet indeksi ve reaktif çeviklik) öne adımlama testinde yeterlilik gerektirdiğini buna karşın minimal reaktif nitelik ve daha az teknik beceri gerektiren hareketlerde (squat sıçrama performansı) de olgunluk seviyesinin açıklayıcı olduğunu vurgulamışlardır.

Mevcut çalışmada bulunan FHG skorları  $15.66 \pm 2.02$  test için sakatlık belirteci olarak kullanılan skora (14) oldukça yakın görünmektedir. Bununla beraber literatürde bulunmuş olan bazı skorlarla, koşucular  $15.4 \pm 2.4$  (Loudon ve diğ. 2014), galik atletler  $15.6 \pm 1.5$  (Fox ve diğ. 2014), profesyonel futbolcular  $16.9 \pm 1.7$  ve  $16.9 \pm 3$  (Kiesel ve diğ. 2007; Kiesel ve diğ. 2014), bayan voleybolcular  $n=11$ ,  $15.3$  (Chorba ve diğ. 2010) benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda sakatlık riski tahmini amacıyla kullanılan diğer bir test YDT'di. Literatürde YDT kompozit skorlarının sporcunun müsabaka seviyesi, spor branşı, cinsiyet ve yaşından etkilendiği belirtilmiştir (Bressel ve diğ. 2007); (Butler ve diğ. 2012); (Butler ve diğ. 2013); (Garrison ve diğ. 2013); (Plisky ve diğ. 2006). Daha önce yayınlanmış olan çalışmalarda futbolcuların kompozit skorunun %97 ile %101, basketbolcuların %98 ile %103, beyzbol oyuncularının  $95.8 \pm 6.1$  olduğu raporlanmıştır. (Butler ve diğ. 2012); (Butler ve diğ. 2013); (Garrison ve diğ. 2013); (Plisky ve diğ. 2006).

(Tabrizi ve diğ. 2013) çalışmalarında YDT ve boy uzunluğu arasında pozitif ilişki bulunmuşlar ancak istatistik olarak anlamlı bulmamışlardır. Bu bulguları, (Gribble ve Hertel 2003) boy uzunluğu ve uzanım mesafesi arasındaki ilişkinin anlamlı olmasına rağmen diğer antropometrik indekslere nazaran daha az açıklayıcı gücü olduğu tespitiyle uyumludur.

Mevcut çalışmamızda da kompozit skorun branşa göre değiştiği olgusu desteklenmiştir. Çalışmamızda dominant bacak kompozit skor  $92.78 \pm 5.81$ , dominant olmayan bacak kompozit skor  $90.61 \pm 6.71$  olarak tespit edilmiştir. (Hudson ve diğ. 2016) Birinci lig kadın voleybolcularda YDT normatif çalışmasında YDT kompozit skorlarını dominant bacakta  $94.1 \pm 6.6$ , non dominant bacakta  $93.9 \pm 6.2$  olarak tespit etmişlerdir. (Plisky ve diğ. 2006) kadınlarda YDT kompozit skoru %94 ve altında olanların alt ekstremitte sakatlanma riskinin 6.5 kat fazla olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda elde edilen skorlar denek grubunun sakatlanma riski altında olduğunu ve normatif değerlerden daha düşük skor ortaya koyduklarını göstermektedir. Bu sonuçlar FHG test skorları açısından da korelasyon göstermektedir ( $r=0,727$ ,  $p< 0,001$ ). Çalışmamızda YDT ve seçili performans testleri arasında ilişki bulunmamıştır. Bu sonuç YDT'nin sakatlık tahmini amaçlı kullanımının önemine işaret etmekte ve kadın voleybolcularda performans tahmini açısından açıklayıcı olmadığını göstermektedir. Dolayısıyla YDT ve FHG arasında atletik performansla ilişki açısından FHG uygulamasının alt kategorilerinde önemli potansiyel ortaya çıkmaktadır.

## **6. SONUÇ VE ÖNERİLER**

### **6.1 Sonuç**

Sonuç olarak çalışmamızda FHG toplam skorları, YDT kompozit skorları ve seçili performans testleri arasında anlamlı ilişki bulunmamış ancak test bataryası içeriğindeki testlerin skorları ayrı ayrı değerlendirildiğinde atletik performansla ve spor spesifik beceriyle yukarıda sunulan çerçevede anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bayan voleybolculardan oluşan denek grubumuzda branşın belirleyici atletik ihtiyaçlarından olan dikey sıçrama testleri ve stabilite sınav testi arasında anlamlı ilişki bulunmuş ayrıca smaç servis hızıyla engel adımlama arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. VYO değişkeniyle FHG toplam skorları arasında anlamlı negatif ilişki bulunmuş ve atletik performansta belirleyici karakteristiklerden olan düşük VYO'nun performansla olan ilişkisine mutlak yönde vurgu yapılmıştır. Bu sonuçlar çerçevesinde kadın voleybolcularda FHG test alt kategorilerinden stabilite sınav, engel adımlama spor spesifik smaç servis becerisiyle ilişkili olarak dikkat çekmiş ve VYO genel araştırma sonuçlarımızda destekler nitelikte FHG testiyle ilişkili olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla FHG bataryasında atletik performansla ilişki açısından uygulamanın alt kategorilerinde önemli ve daha geniş amaçlı kullanım olasılığı ortaya çıkmaktadır.

### **6.2. Öneriler**

FHG testin alt kategori ve toplam skorunun farklı branşlarda spor spesifik becerilerle ilişkisi araştırılabilir.

FHG testin sakatlık tahmini niteliğinin yanında sportif ve atletik beceri açısından normatif değer çalışması yapılabilir.

Farklı yaş gruplarında özellikle adolesanlarda çalışma dizayn edilebilir.

## KAYNAKLAR

- Akçakaya İ. Trakya Üniversitesi Futbol, Atletizm ve Basketbol Takımlarındaki Sporcuların Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Edirne, 2009.
- Bardenett SM, Micca JJ, Denoyelles JT ve diğ. Functional Movement Screen Normative Values And Validity In High School Athletes: Can The Fms Be Used As A Predictor Of Injury? *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2015; (10): 3, 303-308
- Black W, Roundy E. Comparisons of size, strength, speed and power in ncaa division 1-a football players, *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 1994; 8 (2): 80-85.
- Bressel ve diğ. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training*, 42(1), 42e46, 2007.
- Butler RJ ve diğ. Comparison of dynamic balance in adolescent male soccer players from Rwanda and the United States. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(6), 749e755, 2013.
- Butler RJ ve diğ. Differences in soccer players' dynamic balance across levels of competition. *Journal of Athletic Training*, 47(6), 616e620, 2012.
- Brown MT. The ability of the functional movement screen in predicting injury rates in Division 1 female athletes. *The University of Toledo Digital Repository*, 2011
- Büyükipçekçi S ve Taşkın H. Bayan Voleybolcularda reaksiyon zamanı, çeviklik ve anaerobik performanstaki değişimlerin sezon süresince incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2011, 13 (1), 20-25
- Bompa T ve Haff GG. Dönemleme- Antrenman kuram ve yönetimi. Ankara- Spor, 2015.
- Bompa TO ve Carrera MC. Periodization Training for Sports. *Human Kinetics*. Champaign IL. 2005
- Chorba R, Chorba D, Bouillon L ve diğ. Use of a Functional Movement Screening Tool to Determine Injury Risk in Female Collegiate Athletes, *North American Journal of Sports Physical Therapy*. June 2010; 5:2-47-54
- Chander H ve Dabbs NC. Balance Performance and Training Among Female Athletes. *National Strength and Conditioning Association*. Volume 38, number 2, april 2016
- Clifton D, Harrison R ve diğ. Relationship between functional assessments and exerciserelated changes during static balance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2013; 27, 966–972.
- Cook G, Burton L, Kiesel K ve diğ. Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies. 2010; ISBN: 978-1-931046-72-5
- Cook G, Burton L, Fields K, ve diğ. The Functional Movement Screen. Self-published training manual. Danville, VA, 1998.
- Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function–part 1. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 2006a, 1(2): 62.
- Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function–Part 2. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 2006b, 1(3): 132.
- Cook G, Burton L, Fields K. The functional movement screen and exercise progressions manual, 2007.
- Coughlan GF, Fullam K, Delahunt E ve diğ. A Comparison Between Performance on Selected Directions of the Star Excursion Balance Test and the Y Balance Test. *Journal of Athletic Training*. 2012;47(4), 366–371.
- Crouse VJ. The Functional Movement Screen And Its Relationship To Measures Of Athletic-Related Performance, Body Composition And Injury Rates. The Pennsylvania State University, 2014.
- Davis, Scott D, Barnette BJ ve diğ. Physical Characteristics That Predict Functional Performance in Division I College Football Players. *Journal of Strength & Conditioning Research (Allen Press Publishing Services Inc.)* 2004. 18 (1): 115-20.
- Druck GO, Pinheiro CO, Albino IL ve diğ. Interrater Reliability Of Functional Movement Screen In Volleyball And Basketball Athletes. *Physical Therapy in Sport* 18 (2016) e1 - e10
- Erhan S. Elit Düzeydeki Voleybolcuların Fizyolojik Özelliklerinin Analizi ve Mukayesi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 1995
- Evansville. Balance Test.IN: Move2Perform, 2013. Available at: <http://www.ybalancetest.com/>. Accessed December 26, 2013.
- Ferreira, L. Structural And Functional Predictors Of Drop Vertical Jump. 2010.
- Frost D, Andersen J, Lam T ve diğ. The relationship between general measures of fitness, passive range of motion and whole-body movement quality. *Ergonomics*. 2013; 56, 637–649.

- Frost, DM. Beach ve diğ. Using the functional movement screen to evaluate the effectiveness of training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012; 26, 1620–1630.
- Fox, D, O'Malley, E, ve diğ. Normative data for the Functional Movement Screen in male gaelic field sports. *Phys Ther Sport*. 15: 194–199, 2014.
- Garrison JC ve diğ. Baseball players diagnosed with ulnar collateral ligament tears demonstrate decreased balance compared to healthy controls. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 43(10), 752e758, 2013.
- Gribble PA ve Hertel J. Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in physical education and exercise science*, 7(2): 89-100, 2003.
- Harris M. The Relationships Between Fundamental Movement Patterns, Spike Jump Technique, And Overuse Pain In Collegiate Volleyball Players. B.H.K., The University of British Columbia, *Master Of Science Inthe Faculty Of Graduate Studies*, 2009.
- Harnish CR, Bullock G, Hendrix S ve diğ. Physical, Performance, and Functional Movement Characteristics of Ncaa Division III Women's Soccer and Volleyball Players. *ARC Journal of Research in Sports Medicine*. Volume 2, Issue 1, 2017, PP 27-33
- Heyward VH. Advanced Fitness Assessment And Exercise Prescription, *Human Kinetics*, 6th edition, 303 (5), 2010
- Hewett TE, Myer GD, Ford KR ve diğ. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: A prospect study. *American Journal of Sports Medicine*. 2005; 33, 492–501.
- Hudson C, Garrison JC, Pollard K. Y-balance normative data for female collegiate volleyball players. *Physical Therapy in Sport*. 2016; 22, 61e65
- Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc* 1980;12:175–181.
- Kahramanoğlu Ç. Halter ve pliometrik çalışmaların hızlanmaya etkisi, Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006.
- Karacabey K. Sporda performans ve çeviklik testleri. *International Journal of Human Sciences*. 10(1), 1693-1704, 2013.
- Kraus K, Schütz E, Taylor, WR ve diğ. Efficacy of the functional movement screen: a review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2014,28(12): 3571-3584.
- Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason Functional Movement Screen? *N Am J Sports Phys Ther* 2: 147–158, 2007.
- Kiesel KB, Butler RJ, Plisky PJ. Prediction of injury by limited and asymmetrical fundamental movement patterns in American football players. *J Sport Rehabil* 23: 88–94, 2014.
- Linek P, Saulicz E, Mysliwiec A ve diğ. The Effect of Specific Sling Exercises on the Functional Movement Screen Score in Adolescent Volleyball Players: A Preliminary Study. *Journal of Human Kinetics*, volume 54/2016, 83-90
- Loudon J, Parkerson M. ve diğ. Functional Movement Screen scores in a group of running athletes. *J Strength Cond Res*, 28: 909–913, 2014.
- Lloyd RS ve Oliver JL. The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength and Conditioning Journal*. 2012; 34, 61–72.
- Lloyd RS, Oliver JL, Radnor JM ve diğ. Relationships between functional movement screen scores, maturation and physical performance in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 2014
- Mokha M, Sprague PA, Gatens DR. Predicting musculoskeletal injury in National Collegiate Athletic Association Division II athletes from asymmetries and individual-test versus composite functional movement screen scores. *Journal of athletic training*, 2016,51(4): 276-282.
- Myer GD, Ford KR, Divine JG ve diğ. Longitudinal assessment of noncontact anterior cruciate ligament injury risk factors during maturation in a female athlete: A case report. *Journal of Athletic Training*. 2009; 44, 101–109.
- Okada T, Huxel K, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011; 25, 252–261.
- O'connor FG ve diğ. Functional Movement Screening: Predicting Injuries in Officer Candidates. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2011.
- Parchmann, Christopher J, McBride JM. Relationship between Functional Movement Screen and Athletic Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*. 2011. 25 (12): 3378-84.
- Perry FT ve Koehle MS. Normative data for the Functional Movement Screen in middle-aged adults. *J Strength Cond Res* 27: 458–462, 2013.



- Plisky P, Rauh M, Kaminski T. Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Basketball Players. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2006; 36 (12) (1B)
- Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ ve diğ. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 4(2), 92–99, 2009.
- Plisky P, Gorman P, Butler RJ ve diğ. The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test, 2009 May; 4(2): 92–99. (2B)
- Reiman PM ve Manske CR. İnsan Performansında Fonksiyonel Testler. *Human Kinetics*. 2009. Çev. Yrd. Doç. Dr. Çiğdem Bulgan, Mustafa Arslan Başar, İstanbul Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2018.
- Sevim Y. Antrenman Bilgisi, Nobel yayın Dağıtım, Ankara 2002.
- Scates A. Complete conditioning for volleyball: *Human Kinetics*, 2003.
- Schneiders, AG, Davidsson, A, Horman, E ve diğ. Functional Movement Screen normative values in a young, active population. *Int J Sports Phys Ther* 6: 75–82, 2011.
- Shinkle J. Effect of Core Strength on the Measure of Power in the Extremities. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*. 2012; 26: 373-80.
- Sprague PA, Mokha GM, Gatens DR. Changes In Functional Movement Screen Scores Over A Season In Collegiate Soccer And Volleyball Athletes. *National Strength and Conditioning Association*. Volume 28, Number 11, November 2014
- Tabrizi HB, Abbasi A, Sarvestani HJ. Comparing the Static and Dynamic Balances and Their Relationship with the Anthropometrical Characteristics in the Athletes of Selected Sports. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 2013; 15 (2): 216-221, ISSN 1990-9233
- Teyhen DS, Shaffer SW, Lorenson CL ve diğ. The functional movement screen: A reliability study. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* (2012); 42, 530–540.
- Yeung J, Cleves A, Griffiths H ve diğ. Mobility, proprioception, strength and FMS as predictors of injury in professional footballers. *BMJ open sport & exercise medicine*, 2016,2(1): e000134.
- Yıldırım İ. Elit Düzey Erkek Hentbol Takım Oyuncularının Antropometrik Özelliklerinin Dikey ve Yatay Sıçrama Mesafesine Etkisi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Afyonkarahisar, 2009.
- Warren M, Smith CA, Chimera NJ. Association of the functional movement screen with injuries in division I athletes. *Journal of sport rehabilitation*, 2015,24(2): 163-170.
- Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J ve diğ. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A twoyear prospective study. *American Journal of Sports Medicine*. 2000; 28, 480–489.

## ÖZGEÇMİŞ

### 1. Bireysel Bilgiler

**Adı Soyadı:** Ata Bora Başar

**Uyruğu:** T.C.

**Doğum Yeri ve tarihi:** Safranbolu – 22.10.1975

**Medeni Durumu:** Evli

**Çalıştığı Kurum:** Kocaeli Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğü

### 2. Eğitimi (tarih sırasına göre)

**İlkokul:** 7. Boru İlköğretim Okulu

**Ortaokul:** İzmit Ortaokulu

**Lise** : Kocaeli Endüstri Meslek Lisesi

**Lisans** : Kocaeli Üniversitesi – BESYO (2001-2005)

**Yüksek Lisans:** (2015 – 2018) Kocaeli Üniversitesi – Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Sporda Performans ve Kondisyon Programı

**Tez konusu:** Fonksiyonel Hareket Görüntüleme ( FHG) ve Yıldız Denge Test (SEBT) Puanlarının Atletik Performansla İlişkisi

**Danışman:** Dr. Öğrt. Üyesi Bahar ÖZGÜR

#### Sertifikalar, belgeler:

- 1. Kademe Fitness Antrenörlüğü,
- 1. Kademe Korfball Antrenörlüğü,
- 1. Kademe Curling Antrenörlüğü,
- 2. Kademe Fitness Antrenörlüğü.

### 3. Bilimsel Etkinlikler:

#### 4. Bildiri Bilgileri:

- **Gül M, Uğurlu A, Başar B, Gül K G.** VIII. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi “Studying of The Results According To The Hitting And Falling Points Of Service Throwings in International Women Tennis Tournament” Kasım 2004, Antalya
- **Özgür B, Aksoy M, Özgür T, Başar AB.** Evaluation of quality of life and oral health of athletes in combat sports, Journal of Human Sciences, 13(3), 5434, Doi: 10.14687/jhs.v13i3.4233, 2016.

#### 5. Seminer ve Kurslar

- **3.Türkiye Üniversite Spor Oyunları (Sertifika) İstanbul, Ağustos 2002**
- **VII. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Antalya, Kasım 2002**
- **Tenis Alt Yapı Eğitimine Modern Yaklaşımlar (Sertifika) Kocaeli, Kasım 2003**

## EKLER

### Ek 1: Fonksiyonel Hareket Görüntüleme Test Çizelgesi

### Ek. 2.Etik Kurul Değerlendirme Raporu

## THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN

### SCORING SHEET

NAME	DATE	DOB		
ADDRESS				
CITY, STATE, ZIP	PHONE			
SCHOOL/AFFILIATION				
SSN	HEIGHT	WEIGHT	AGE	GENDER
PRIMARY SPORT		PRIMARY POSITION		
HAND/LEG DOMINANCE		PREVIOUS TEST SCORE		

TEST	RAW SCORE	FINAL SCORE	COMMENTS
DEEP SQUAT			
HURDLE STEP	L		
	R		
INLINE LUNGE	L		
	R		
SHOULDER MOBILITY	L		
	R		
IMPINGEMENT CLEARING TEST	L		
	R		
ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE	L		
	R		
TRUNK STABILITY PUSHUP			
PRESS-UP CLEARING TEST			
ROTARY STABILITY	L		
	R		
POSTERIOR ROCKING CLEARING TEST			
TOTAL			



T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU



Etik Kurul Bilgileri	Adı	Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	Adres	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Ara Kat 41380 Umuttepe Yerleşkesi /KOCAELİ
	Telefon	0262 303 74 50
	Faks	0262 303 74 63
	E-Posta	gokaetikkurul@kocaeli.edu.tr

Başvuru Bilgileri	Araştırmanın Adı	Fonksiyonel Hareket Görüntüleme ve Yıldız Denge Test Puanlarının Bazı
	Araştırma Proje Numarası	Atletik Performans Testleriyle İlişkisi KÜ GOKAEK 2017/55
	Sorumlu Araştırmacı Unvanı/Adı/Soyadı	Yrd. Doç. Dr. Bahar ODABAŞ ÖZGÜR
	Sorumlu Araştırmacının Uzmanlık Alanı	Spor Yöneticiliği
	Araştırma Merkezi	Kocaeli Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Spor Yöneticiliği Bölümü
	Destekleyici	
	Araştırmanın Türü	Yüksek Lisans Tezi
	Araştırmaya Katılan Merkezler	Tek Merkezli <input checked="" type="checkbox"/> Çok Merkezli <input type="checkbox"/> Ulusal <input checked="" type="checkbox"/> Uluslararası <input type="checkbox"/>

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Var / Yok		Açıklama
		Var	Yok	
	Başvuru Dilekçesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Başvuru Formu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Araştırmanın Türü	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Araştırma Protokolü	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antropometrik Ölçümlere Dayalı Yapılacak Araştırma
	Kullanılacak Form Örnekleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aydınlatılmış Onam Formu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Araştırma Bütçesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Literatür Örneği	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Taahhütname	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Biyolojik Materyal Transfer Anlaşması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	İzin Belgeleri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Başhekimlik Onayı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Özgeçmişler	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Değişiklik Bilgi Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Proje Sonuç Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Diğer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	Onay formu	21.09.2016/KOGOEK01.1	1/2

Karar Bilgileri	Karar No: KÜ GOKAEK 2017/3.26   Proje No: 2017/55   Tarih: 01/03/2017
	Yrd. Doç. Dr. Bahar ODABAŞ ÖZGÜR sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler, araştırmanın gerekçesi, amacı, yaklaşım ve yöntemleri, gönüllüler için beklenen yarar ve riskler dikkate alınarak değerlendirilmiş ve araştırmanın ilgili protokol doğrultusunda belirtilen merkezlerde yürütülmesi etik açıdan, <input type="checkbox"/> Uygun bulunmuştur. <input checked="" type="checkbox"/> Eksikliklerin tamamlanması koşulu ile uygun bulunmuştur.* <input type="checkbox"/> Uygun bulunmamıştır.*

Dayanakları	Hasta Hakları Yönetmeliği (01.08.1998/23420); Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi: İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (09.12.2003/25311); Biyotıp Araştırmalarına İlişkin İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesine Ek Protokolün Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (29.03.2011/27899); İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik (13.04.2013/28617); Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği (06.09.2014/29111); Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi; İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu; Türk Tabipleri Birliği Hekimlik Meslek Etiği Kuralları; Türk Tabipleri Birliği Araştırma Etiği Bildirgesi
-------------	--

**Etik Kurul Üyeleri**

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Toplantıda Bulunma		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Kadir Babaoğlu Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Kahraman</i>
Prof. Dr. İ. Erdem Okay Üye	Genel Cerrahi	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Okay</i>
Prof. Dr. Haluk Emre Özel Üye	Restoratif Diş Tedavisi	Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Emre</i>
Doç. Dr. Canan Baydemir Üye	Biyostatistik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Baydemir</i>
Doç. Dr. Selcen Göçmez Üye	Farmakoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Göçmez</i>
Doç. Dr. Özlem Yıldız Gündoğdu Üye	Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Yıldız</i>
Doç. Dr. Yusufhan Yazır Üye	Histoloji ve Embriyoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Yazır</i>
Yrd. Doç. Dr. Aslihan Akpınar Raportör	Tıp Tarihi ve Etik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Akpınar</i>
Yrd. Doç. Dr. Ceyla Eraldemir Üye	Biyokimya	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Eraldemir</i>

\* Gerekçe ve öneriler: İstediğimiz tüm verileri kontrol ettik ve uygun bulduk. (Biyosafet kültürüne göre etik kurulun onayına sunulmuştur.)

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	Onay formu	21.09.2016/KOGOEK01.1	2/2

### Ek 3: Tez Denetleme Listesi

Tez, aşağıdaki denetimler yapılarak tamamlanmıştır.

- Kapak ve iç kapak sayfalarında BİLİM UZMANLIĞI ya da DOKTORA şeklinde elde edilen unvanlar yazıldı (Kapak sayfasına danışman adı yazılmamalıdır).
- Kapak sayfasına mezun olunan PROGRAMIN (Anabilim dalının değil) adı yazıldı.
- Tez kapağı sırt kısmına kılavuzda belirtilen çizimde (yazının yönüne dikkat!) ad, program, yıl yazıldı.
- Onay sayfası uygun çizimde hazırlandı (kazanılan unvanlar BİLİM UZMANLIĞI ya da DOKTORA olmalıdır) imzalatıldı (Enstitü Müdürü'nün imzası da gereklidir, imzaların aynı renk kalemle atılmasına dikkat edilmelidir).
- Dizinler kılavuzda belirtildiği gibi sıralandı.
- Ön sayfalara i, ii, iii şeklinde Roma rakamları konuldu.
- Sayfa numaraları kılavuzda belirtildiği şekilde konuldu.
- Sayfa düzeni kılavuzda belirtildiği şekilde yapıldı.
- Ana metin yazı boyutu 12 olacak biçimde basıldı.
- Dipnot yazı boyutu 10 olacak şekilde basıldı.
- Ana metin satır aralığı 1.5 olacak şekilde yazıldı.
- Kaynaklar abecesel sıralamaya göre yazıldı.
- Kaynak gösterme ilkelerine ve yazım kurallarına uyuldu.
- Ekler kılavuzda belirtildiği gibi verildi.



13/06/2018

Dr. Öğrt. Üyesi Bahar ÖZGÜR