



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**AMATÖR FUTBOLCULARDA DORSİFLEKSİYON AÇISININ BACAK HACMİ,  
DENGE, SÜRAT VE YÖN DEĞİŞTİRME PERFORMANSI İLE İLİŞKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**VEYSİ CİRASUN**

**Tez Danışmanı**

**DR. ÖĞR ÜYESİ BARIŞ BAYDEMİR**

**ÇANAKKALE – 2022**





T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**AMATÖR FUTBOLCULARDA DORSİFLEKSİYON AÇISININ BACAK HACMİ,  
DENGE, SÜRAT VE YÖN DEĞİŞTİRME PERFORMANSI İLE İLİŞKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VEYSİ CİRASUN

Tez Danışmanı  
DR. ÖĞR. ÜYESİ BARIŞ BAYDEMİR

ÇANAKKALE – 2022

## JÜRİ ONAY SAYFASI



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Veysi CİRASUN tarafından Dr. Öğr. Üyesi Barış BAYDEMİR yönetiminde hazırlanan ve **29/08/2022** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Amatör Futbolcularda Dorsifleksiyon Açısının Bacak Hacmi, Denge, Sürat ve Yön Değiştirme Performansı ile İlişkisi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

### İmza

Dr. Öğr. Üyesi Barış BAYDEMİR  
(Danışman)

.....

Prof. Dr. Hürmüz KOÇ

.....

Doç. Dr. Zekine PÜNDÜK

.....

Tez No : .....

Tez Savunma Tarihi : 29/08/2022

.....

İSİM SOYİSİM

Enstitü Müdürü

## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Tez Yazım Yönergesi'ne uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Veysi CİRASUN

29/ 08/ 2022

## TEŞEKKÜR

Çalıőmamın tüm aőamalarında ve okul hayatımda beni akademik alana yönlendirip desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve daima bana yol gösteren danıőmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Barış BAYDEMİR'e,

Kendi ihtiyaçlarından eksiltip bana kol kanat gerilen ve okul hayatım boyunca maddi ve manevi olarak hep destekleyen canımdan çok sevdiğim canım aileme,

Çalıőmamı yaparken gerek ölçümlerde gerek ihtiyacım olduğunda desteklerini esirgemeyen Cizre'deki yöneticilere, hocalara ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ediyorum.

VEYSİ CİRASUN  
Çanakkale, 2022

## ÖZET

### AMATÖR FUTBOLCULARDA DORSİFLEKSİYON AÇISININ BACAK HACMİ, DENGİ, SÜRAT VE YÖN DEĞİŞTİRME PERFORMANSI İLE İLİŞKİSİ

Veysi CİRASUN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Barış BAYDEMİR

29/ 08/ 2022, 60

Bu çalışmanın amacı, çeşitli spor kulüplerinin alt yapısında yetişen ve temel eğitim döneminde çeşitli antrenman yüklerine maruz kalan 14-15 yaş sporcuların dorsifleksiyon açıları, bacak hacmi, dinamik denge, sürat performansı ve çevikliğe bağlı olarak yön değiştirme performansları arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Araştırmamıza Cizre Gençlik Spor İlçe Hizmetleri Müdürlüğü bünyesinde yer alan Cizre Hamit Özalp Stadında eğitim gören amatör ligde futbol oynayan 76 erkek futbol oyuncusu katıldı. Araştırmaya katılan sporcuların boy, kilo, beden kütle indeksi, bacak hacmi, 30 metre sürat, Y-balance testi, yön değiştirme performansı için de illinois testi uygulandı. Araştırmada elde edilen verilerin analizi için Spss paket programı kullanıldı. Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek için Kolmogorov-Smirnov testi yapıldı. Araştırmaya katılan sporcuların sağ ve sol bölge ölçüm değerleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak için non parametrik testlerden Spearman Sıra Farkları Kolerasyon testi yapıldı. Araştırma bulgularında dorsifleksiyon ve kas hacmi ( $r=0.301$ ,  $p<0,01$ ), ( $r=0.427$ ,  $p<0.01$ ), dorsifleksiyon ve dinamik denge anterior ( $r=0.497$ ,  $p<0,01$ ), postoroletal ( $r=0.331$ ,  $p<0.01$ ), postoromedial ( $r=0.324$ ,  $p<0.01$ ), kas hacmi ve dinamik denge anterior ( $r=0.390$ ,  $p<0.01$ ), postoroletal ( $r=0.305$ ,  $p<0.01$ ), postoromedial ( $r=0.365$ ,  $p<0.01$ ) ile denge anterior ( $r=-0.493$ ,  $p<0.01$ ), postorolateral ( $r=-0.382$ ,  $p<0.01$ ), postoromedial ve yön değiştirme ( $r=-0.336$ ,  $p<=.01$ ) performanslarında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda dorsifleksiyon açıları iyi olan sporcuların kas hacimlerinin de iyi olduğu dorsifleksiyon açıları iyi olan sporcuların dinamik denge performanslarının da iyi olduğu, baldır hacimleri iyi olan sporcuların dinamik denge performanslarının da iyi olduğu, sürat

performansı iyi olan sporcuların yön değiştirme performansının da iyi olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Futbol, Dorsifleksiyon, Range Of Motion, Sürat, Yön Değiştirme





## ABSTRACT

### THE RELATIONSHIP OF DORSIFLEXION ANGLE WITH LEG VOLUME, BALANCE, SPEED AND CHANGE OF DIRECTION PERFORMANCE IN AMATEUR FOOTBALLERS

Veysi CİRASUN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Physical Education and Sports Master's Thesis

Advisor: Assistant Professor Barış BAYDEMİR

29 / 08 / 2022, 60

The aim of this study is to examine the relationship between dorsiflexion angles, leg volume, dynamic balance, speed performance and change of direction performances depending on agility of athletes aged 14-15 who were raised in the infrastructure of various sports clubs and exposed to various training loads during the basic training period. 76 male football players who play football in the amateur league participated in our research at the Cizre Hamit Özalp Stadium, which is under the Cizre Youth and Sports District Services Directorate. Height, weight, body mass index, leg volume, 30 meters speed, Y-balance test, and illinois test were applied for the performance of changing direction of the athletes participating in the research. Spss package program was used for the analysis of the data obtained in the research. Kolmogorov-Smirnov test was performed to determine whether the data obtained in the study showed normal distribution. Spearman Rank Differences Correlation test, which is one of the non-parametric tests, was used to reveal whether there is a relationship between the right and left region measurement values of the athletes participating in the research. In the research findings, dorsiflexion and muscle volume ( $r=0.301$ ,  $p<0.01$ ), ( $r=0.427$ ,  $p<0.01$ ), dorsiflexion and dynamic balance anterior ( $r=0.497$ ,  $p<0.01$ ), postorolateral ( $r=0.331$ ),  $p<0.01$ ), postoromedial ( $r=0.324$ ,  $p<0.01$ ), muscle volume and dynamic balance anterior ( $r=0.390$ ,  $p<0.01$ ), postoromedial ( $r=0.305$ ,  $p<0.01$ ), postoromedial ( $r=0.365$ ,  $p<0.01$ ) and balance anterior ( $r=-0.493$ ,  $p<0.01$ ), postorolateral ( $r=-0.382$ ,  $p<0.01$ ), postoromedial and deflection ( $r=-0.336$ ,  $p<0.01$ ) performances. relationship has been identified. As a result of the research, it has been determined that the muscle volume of the athletes with good dorsiflexion angles is also good, the dynamic balance performance of the athletes with good

dorsiflexion angles is also good, the dynamic balance performance of the athletes with good calf volumes is also good, and the direction change performance of the athletes with good speed performance is also good.

**Keywords:** Football, Dorsiflexion, Range of Motion, Speed, Change of Direction



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

1.1. Problem Cümlesi.....	2
1.2. Amaç.....	3
1.3. Araştırma Soruları ve Hipotezler.....	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Varsayımlar.....	5
1.6. Sınırlılıklar.....	5
1.7. Tanımlar.....	5
1.7.1. Dinamik Denge .....	5
1.7.2. Dorsifleksiyon.....	5
1.7.3. Range of Motion (ROM).....	6
1.7.4. Yön Değiştirme.....	6
1.7.5. Sürat.....	6

## İKİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

7

2.1.	Futbolun Terminolojisi.....	7
2.2.	Futbolun Fizyolojik Gereksinimleri.....	8
2.3.	Kaslar ve Kas Kasılması.....	9
2.4.	Futbolun Enerji Metabolizması.....	10
2.4.1.	Atp-Pc Sistemi.....	10
2.4.2.	Anaerobik Glikoz (Laktik Asit) Sistemi.....	12
2.4.3.	Aerobik Enerji Sistemi.....	12
2.5.	Futbolun Biyomotor Özellikleri.....	14
2.5.1.	Futbolda Kuvvet.....	15
2.5.2.	Futbolda Sürat.....	17
2.5.3.	Futbolda Dayanıklılık.....	18
2.5.4.	Futbolda Esneklik.....	19
2.5.5.	Futbolda Koordinasyon.....	20
2.5.6.	Futbolda Denge.....	21
2.5.7.	Futbolda Yön Değiştirme / Çeviklik.....	22
2.5.8.	Futbolda Bacak Hacmi.....	23
2.5.9.	Futbolda Dorsifleksiyon Açısının Önemi.....	24

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

#### ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL YÖNTEM

3.1.	Araştırma Yöntemi.....	25
3.2.	Araştırma Grubu.....	25
3.3.	Veri Toplama Araçları.....	25
3.1.1.	Boy Ölçümü.....	25
3.1.2.	Ağırlık Ölçümü.....	26
3.1.3.	BKİ hesaplanması.....	26
3.1.4.	Bacak Hacminin Belirlenmesi.....	26
3.1.5.	Uyluk Hacmi .....	27
3.1.6.	Uyluk Hacminin Hesaplanması.....	27
3.1.7.	Baldır Hacmi .....	28
3.1.8.	Baldır Hacminin Hesaplanması.....	29
3.1.9.	Bacak Hacminin Hesaplanması .....	29

3.1.10.	30 Metre Sürat Testi.....	29
3.1.11.	Y-Balance Testi.....	30
3.1.12.	İllinois Çeviklik Testi.....	31
3.1.13.	Dorsifleksiyon Açığı Ölçümü.....	32
3.4.	Verilerin Toplanması.....	34
3.5.	Çalışma Takvimi.....	34
3.6.	Verilerin Analizi.....	34

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1.	Sporcuların Betimleyici Özellikleri.....	35
4.2.	Sporcuların Normallik Testi.....	36
4.3.	Sporcuların Sağ Bölge Ölçüm Değerleri Kolerasyon Analizi.....	37
4.4.	Sporcuların Sol Bölge Ölçüm Değerleri Kolerasyon Analizi.....	39

## BEŞİNCİ BÖLÜM SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1.	Tartışma.....	41
5.1.1.	Dorsifleksiyon ve Dinamik Denge İlişkisi ile İlgili Literatür İncelendiğinde.....	42
5.1.2.	Kas Hacmi ve Denge İlişkisi ile İlgili Literatür İncelendiğinde.....	44
5.1.3.	Denge ve Yön Değiştirme ile İlgili Literatür İncelendiğinde.....	45
5.1.4.	Sürat ve Yön Değiştirme ile İlgili Literatür İncelendiğinde.....	46
5.1.5.	Yaralanma ile İlgili Literatür İncelendiğinde.....	47

5.2.	Sonuç.....	50
------	------------	----

5.3.	Öneriler.....	51
------	---------------	----

KAYNAKÇA .....	52
----------------	----

EKLER .....	I
-------------	---

EK 1. KATILIMCI BİLGİLENDİRME FORMU .....	II
---	----

EK 2. VELİ ONAM FORMU .....	III
-----------------------------	-----

EK 3. KURUM BİLGİLENDİRME FORMU.....	IV
--------------------------------------	----

EK 4. ETİK KURUL RAPORU.....	VI
ÖZGEÇMİŞ.....	V



## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>ROM</b>	Range of Motion-Hareket Açıklığı
<b>pH</b>	Potansiyel Hidrojen
<b>Sn</b>	Saniye
<b>Kg</b>	Kilogram
<b>Cm</b>	Santimetre
<b>Pcr</b>	Fosfokreatin
<b>WBLT</b>	Ağırlık Taşıyan Hamle Testi
<b>ATP-Pcr</b>	Fosfojen Sistem
<b>BH</b>	Bacak Hacmi
<b>BKİ</b>	Beden Kütle İndeksi
<b>ADP</b>	Adenosin Difosfat
<b>ADP+Pİ</b>	Adenosin Difosfat +İnorganik Fosfat
<b>RM</b>	Repeat Maksimum
<b>ATP</b>	Adenozin Trifosfat

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	Araştırmaya katılan sporcuların betimleyici özellikleri	35
<b>Tablo 2</b>	Normallik testi	36
<b>Tablo 3</b>	Futbolcuların sağ bölge ölçüm değerleri ile sürat ve yön değiştirme korelasyon analizi	37
<b>Tablo 4</b>	Futbolcuların sol bölge ölçüm değerleri ile sürat ve yön değiştirme korelasyon analizi	39



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Uyluk hacmini belirlemek için %10 aralıklarla çevre ölçümleri	27
Şekil 2	Uyluk hacminin hesaplanması	28
Şekil 3	Baldır hacmini belirlemek için %10 aralıklarla alınan çevre ölçümleri	28
Şekil 4	Baldır hacmini hesaplanması	29
Şekil 5	Bacak hacminin hesaplanması	29
Şekil 6	30 metre sürat testi	30
Şekil 7	Y-Balance testi	31
Şekil 8	İllinois testi	32
Şekil 9	Dorsifleksiyon açısı ölçümü	33

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Sporcularda dinamik dengenin korunması, vücudun destek alanı içinde basınç merkezini koruyan postüral kontrol sisteminin sorunsuz bir şekilde çalışmasına bağlıdır. Geçmişten günümüze gelen mücadele ve sporda çeşitli egzersiz yoğunluğunun sahada baskın olan koşullara ve çeşitli takım taktiklerine uyarlanması gerektiğinden, denge kontrol süreci sporun önemli bir parçası olmuştur. Araştırmacılar, yetişkin bir sporcu olarak sporda yüksek düzeyde beceri elde etmenin genç yaşta motor becerilerin doğru gelişimine bağlı olduğunu belirtmişlerdir (Sikora vd., 2020).

Postüral denge, statik ve dinamik denge için vücudun sahip olduğu pozisyonlarda stabil kalma yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca günlük yaşam ve egzersizler için dinamik denge son derece önemlidir. Postüral denge, sinir ileti yoluyla bilgiyi somatosensoryel kortekse getirmekten sorumlu olan görsel, vestibüler ve proprioseptif sistemler de dahil olmak üzere duyuusal bilgi mekanizmaları tarafından alınan dış uyaranların yorumlanmasına bağlı olan karmaşık bir süreçtir. Y-Balance Testi, Yıldız Denge Testinden türetilen alt ekstremitte için fonksiyonel bir denge ölçüm aracıdır. Testin uygulanışı ucuz ve uygulanması hızlı ve basittir. Alt ekstremitenin dinamik dengesini değerlendirmek, yaralanma riski taşıyan sporcuları belirlemek, rehabilitasyonun ilerlemesini izlemek ve nöromüsküler antrenman yapmak için kullanılabilir. Bunun yanı sıra genç koşucularda, ayak bileği burkulması olan hastalarda, ön çapraz bağ yaralanması geçiren sporcularda kullanılabilir (Almeida vd., 2017).

Hareket asimetrisi bireyler için başlangıç ve tekrarlayan kas-iskelet sistemi yaralanmaları için bir risk faktörü olarak kabul edilmiştir. Maalesef ki rekabete dayalı spor branşlarında özellikle de hareket asimetrisi hakkında çok az bilgi bulunmaktadır. Bu yüzden hareket asimetrisinin tanımlanması ve düzeltilmesi, son yıllarda spor bilimcileri ve bilim adamları için büyük endişe kaynağı olmaktadır (Cuğ vd., 2020).

Futbol gibi ikili mücadele ve temasın fazlaca olduğu branşlarda özellikle alt ekstremitte yaralanmalarının sık yaşandığı bilinmektedir. Sporcularda özellikle azalan ayak bileği

dorsifleksiyon açıları soleus ve gastroknemius kaslarındaki tendonların gerilimi arttırdığı belirtilmiştir. Yürüyüş ve koşma analizlerinde ayak başparmağı kalkmadan önce soleus ve gastroknemius kasları oluşan mekanik gücü emdiği ve bunun sonucunda ayak bileği dorsifleksiyon açısının sınırlı olması durumunda hem soleus hem de gastroknemius tarafından emilen kuvvetin arttığı belirtilmektedir. Bu durumda ayak bileğinde oluşabilecek sakatlık risklerini arttırabilir. Azalan ayak bileği dorsifleksiyon açısının aşıl tendinopatisini 2,5-3,6 kat daha arttırdığı belirtilmektedir (Lagas vd., 2021).

Sporcular için önemli bir özellik yön değiştirme performansıdır. Yön değiştirme performansı, uygun teknik, hız, antropometrik faktörler ve bacak kas özellikleri ön planda olduğu maksimum güç, reaktif güç gibi güç gerektiren karmaşık bir yetenek olarak da tanımlanmıştır. Yön değiştirme, bir sporcunun hızla yol aldığı bir yönden yeni bir yönde çabuk bir şekilde yavaşlaması ve tekrardan çabuk bir şekilde hızlanması olarak nitelendirilmektedir. Futbol, oynanış itibari ile yön değiştirmelerin fazlaca olduğu bir spor branşı olduğu bilinmektedir. Yön değiştirme yeteneğinin maç içerisindeki sporcunun performansı için son derece önemli olduğu belirtilmektedir. (Kerdaoui vd., 2021).

Sporcular için diğer önemli bir özellik de sürattir. Temek motorik özelliklerinden biri olan sürat çoğu spor dalında olduğu gibi, futbol branşında da ön planda olan önemli motorik özelliklerden biri olduğu bilinmektedir. Yapılan sürat antrenmanları genellikle maksimal sürat, süratte devamlılık, düz sprint ve düz sprintte ivmelenme gibi çalışmalar yapılmaktadır. Süratte önemli olan diğer parametrelerden maksimal sürat, ivmelenme ve çeviklik gibi özellikler kas tipi gibi benzer biokimyasal ve morfolojik özelliklere sahip olması sürat ve çeviklik performansını birbiri ile ilişkili olduğunu destekler nitelikte çalışmalar bulunmaktadır (Vurmaz, 2018).

### **1.1. Problem Cümlesi**

Sporcuların fiziksel özellikleri, branşlarındaki uygunluğa bağlı olarak performansları küresel anlamda başarı ve ülke prestiji için önemli basamaklarından biri olarak kabul edilmektedir. Spor camiasında önemli işler çıkaran antrenörlerin, sporcularının bu alandaki yeteneklerini ve özelliklerini erken yaşlarda keşfetmesi sporcuyla doğru yönlendirme ve seçme noktasında kolaylık

sağlanacağı düşünülmektedir.

Sporcu performanslarının yanında yaralanma oranları da göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle futbol branşında alt ekstremite yaralanmaları sık görülebilmektedir. Ayak bileği burkulması, aşil tendinopatisi ve birçok ayak ve ayak bileği yaralanmasını takiben dorsifleksiyon hareket açıklığı eksiklikleri tanımlanmıştır. Bunlara ek olarak ayak bileği artrozu tanısı konan bireylerde yürüme ve koşu sırasında düşük dorsifleksiyon hareket açıklığı tespit edilmiştir (Hoch vd., 2011).

Nöromuskuloskeletal sistemin duyusal ve motor yönleri arasında koordinasyon eksikliği olduğunda denge bozulur ve postural instabilite meydana gelebilir. Postüral dengesizlik düşmelere veya koordinasyonsuz ve kontrolsüz vücut hareketlerine yol açabilir bunun sonucunda yaralanmalara neden olabilir. Nöromüsküler sistemdeki bozuklukların genç, aktif bireylerde yaralanma riskinin artmasına neden olduğunu ve bu nedenle dinamik denge taramasının yapılmasının çok önemli olduğu belirtilmiştir (Jagger vd., 2020).

Dorsifleksiyon hareket açıklığı kısıtlamalarının etkilerini değerlendirmek için klinik testlerin belirlenmesi, ayak ve ayak bileği yaralanmalarının değerlendirilmesi ve rehabilitasyonu için önemlidir. Dinamik denge ve dorsifleksiyon açıları için sporcuların antropometrik ölçülerini bilmekte yarar olduğu düşünülmektedir. Hareket asimetrisi bireyler için başlangıç ve tekrarlayan kas-iskelet sistemi yaralanmaları için bir risk faktörü olarak kabul edilmiştir. Maalesef ki rekabete dayalı spor branşlarında özellikle hareket asimetrisi hakkında çok az bilgi bulunmaktadır. Bu yüzden hareket asimetrisinin tanımlanması ve düzeltilmesi, son yıllarda spor bilimcileri ve tıp bilim adamları için büyük endişe kaynağı olmuştur (Cuğ vd., 2020).

## **1.2. Amaç**

Futbol okullarında veya çeşitli spor kulüplerin alt yapısında yetişen ve temel eğitim döneminde çeşitli antrenman yüklerine maruz kalan 14-15 yaş sporcuların dorsifleksiyon açıları ölçülerek, bacak hacmi, dinamik denge skorları, sürat performansı ve çevikliğe bağlı olarak yön değiştirme performansları arasındaki ilişkiyi incelemek amacı ile bu çalışma yapılmıştır.

### 1.3. Araştırma Soruları ve Hipotezler

**Hipotez 1:** Amatör futbolcuların dorsifleksiyon açıları ile bacak hacmi arasında ilişki vardır.

**Hipotez 2:** Amatör futbolcuların dorsifleksiyon açıları ile sürat performansları arasında ilişki vardır.

**Hipotez 3:** Amatör futbolcuların dorsifleksiyon açıları ile denge performansları arasında ilişki vardır.

**Hipotez 4:** Amatör futbolcuların dorsifleksiyon açıları ile yön değiştirme performansları arasında vardır.

### 1.4. Araştırmanın Önemi

Futbol branşı dünyada en popüler olan spor branşlarının başında gelmektedir. Bu nedenle futbola olan ilgi tüm platformlarda günden güne artmaktadır. Dünya üzerinde futbol oynayanların sayısının milyonlar olduğu düşünölmektedir. Futbol branşı hem ulusal hem de uluslararası alanda son derece güçlü bir prestij kaynağıdır. Bunların yanında futbol branşı kolay bir branş olmamakla beraber hem psikolojik hem de fiziksel olarak çok güçlü olmayı gerektirmektedir. Bu değerlendirmeleri yaparken sporcu performanslarını her yönüyle değerlendirmek gerekmektedir. Literatür incelendiğinde sporcuların performanslarını değerlendirmek için yapılmış birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Ancak futbolcuların ayak bileği dorsifleksiyon açılarının bacak hacmi, denge, sürat ve yön değiştirme performansı ile olan ilişkisini öğrenmek için literatürde bu alanda yapılmış çalışmalar kısıtlıdır. Bu nedenle amacımız literatürde bu alandaki boşluğu doldurabilmenin yanında yeni yapılacak olan çalışmalara kaynaklık etmektir.

## **1.5. Varsayımlar**

Sporcuların en iyi performansı sergiledikleri varsayıldı.

Dorsifleksiyon açıları alınırken araştırmanın amacı için uygun olduğu varsayılmıştır.

Y-Denge Testinin araştırmanın amacı için uygun olduğu varsayılmıştır.

30 Metre Sürat Testinin araştırmanın amacı için uygun olduğu varsayılmıştır.

İllinois Testinin araştırmanın amacı için uygun olduğu varsayılmıştır.

## **1.6. Sınırlılıklar**

Çalışma Cizre’de yaşayan 14-15 yaş grubu erkek futbolcular ile sınırlıdır.

## **1.7. Tanımlar**

### **1.7.1 Dinamik Denge**

Bireyin hareket halindeyken vücut dengesinin sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanmıştır (Coşkun, 2012).

### **1.7.2. Dorsifleksiyon**

Ayak bileğinin hareketini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Dorsifleksiyon kelimesi dorsal ve fleksiyon kelimelerinden gelir. Dorsal vücut bölümünün arkasını veya üst tarafını tanımlamak için kullanılan anatomik bir kelimedir. Fleksiyon ise eklemi tanımlamak için kullanılan bir kelimedir. Bükülür bu nedenle dorsifleksiyon, bir eklemi dorsal/geri/yukarı yönde bükmek anlamına gelir. Ayak bileğinin dorsifleksiyonu, ayağın kaval kemiğine doğru bükülmesini içerir.

### **1.7.3. Range of Motion (ROM)**

Hareket açıklığı, bir eklemde sahip olduğu rotasyon (dönebilme) miktarı veya sagittal, frontal, transvers düzlemlerdeki hareket ölçüsüdür. Bir eklem hareket edebildiği her düzlemde belli bir hareket açıklığına (ROM) sahip olduğu belirtilmiştir (Miller, 2012). Literatürde ROM açılarında yapılan çalışmalar yer almaktadır. Lutgens ve Hamilton (1997), yapmış oldukları çalışmada normal bir ayak bileği dorsifleksiyon açısının 15-20-30 derece olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan diğer bir çalışmada ise normal bir ayak fonksiyonu, ayağa kalkma ve yürüme için gereken ayak bileği dorsifleksiyon miktarının en az 10 derece olması gerektiği ifade etmişlerdir (Weir ve Chockalingam, 2007).

### **1.7.4. Yön Değiştirme**

Çeviklik ve yön değiştirme kavramları çoğunlukla birbirini yerine kullanılmaktadır. Ancak bu kavramların temelinde birtakım farklılıklara ayrılmaktadır. Çeviklik tanım olarak bir uyarana karşı vücudun yön değiştirme performansı ile tanımlanmakta iken, yön değiştirme herhangi bir uyarana ihtiyaç duymamaktadır. Bu nedenle ‘pro agility-illinois’ gibi testler, testin nasıl yapılacağı kişi tarafından bilindiği için bir reaktif unsur barındırmamaktadır. Bu yüzden bir çeviklik testi olarak değil de yön değiştirme testi olarak tanımlanmakta.

### **1.7.5. Sürat**

Temel motorik bileşenlerin önemli bir ögesi olan sürat, futbol gibi spor branşlarda önemli bir yere sahiptir. Sürat, bireyin vücudunu olabilecek en yüksek hız ile bir konumdan başka bir konuma hareket ettirmesi olarak tanımlanmıştır (Atilla ve Mehmet, 2008).

## İKİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

#### 2.1. Futbolun Terminolojisi

Futbol branşı yediden yetmişe tüm kesimden insanların hem katılımından hem de izlemekten zevk aldığı, milyonlarca insanın değişen dış çevrenin zorlu koşullarına rağmen ilgisini, heyecanını çektiği bir spor branşıdır. Futbol branşı basit kurallarla oynanıp maç sonucunun önceden bilinmemesi, belirsiz olmasından dolayı bu branşı daha da ilgi odağı haline getirmektedir (Karanfilci, 2014).

Futbol kulüpleri geçmişten günümüze topladığı ilgi ile taraftarlar açısından ne olursa olsun sadece maçları nasıl kazandığına bakılmayıp aynı zamanda taraftarlara nezaket duygusu borçludurlar. Bu hususta futbol kulüpleri sadece bir futbol takımı olmaktan çıkıp bir toplumu temsil edebilen kurumlar olarak da ayrıcalıklı bir konuma sahiptirler. Bunların dışında eğer futbol kulübü sadece sahada futbol oynayan bir kulüpten ibaret olmayıp toplum içinde aktif rol alıp toplumla beraber iç içe olursa o zaman toplum içinde çok güçlü bir yer edinir. Bu konuda çoğu futbol kulübü eğitim, sağlık veya sosyal alanlarda ve çeşitli hayır kuruluşu aracılığı ile topluma yardım ediyor. Bu durumda da hem taraftar hem kulüp arasında güçlü bir bağ olmuş oluyor (Roşca, 2011). Özellikle İngiliz Premier Liginde 1981'den sonra toplumun sorunlarını ve ihtiyaçlarını göz önün alıp bunların çözümüne katkı sağlamak için çeşitli programlar üretip büyük bütçelerde para toplanmıştır. Sadece 2005-2006 sezonunda Chelsea Futbol Kulübünün yıllık cirosundan %2,8'ini yani toplam 4,34 milyon sterlini sosyal sorumluluk projeleri kapsamında toplum yatırımları ve hayır işlerine ayırmıştır. 2010-2011 Premier Lig sezonunda futbol kulüpleri 300'den fazla sosyal sorumluluk projesine katılmışlardır (Roşca, 2011).

Futbol branşı diğer spor branşlarından farklı olarak o kulüp için bir tür sadakat duygusu yaratır. Kasabalardan, şehirlerden veya bölgelerden kulüpler, oradaki toplumun kalplerine ve zihinlerine hükmeder (Wynn, 2007). Profesyonel futbol kulüpleri kuruldukları tarihlerden itibaren futbol oyununun önemli bir bölümünü toplumun ortak kimliğinin ifade edildiği, topluluk olma kavramıyla ilişkilendirilen kolektif sembollerin, kültürel değerlerin, toplumların kimliği gibi



kavramları birbiriyle bağlantılı olarak bünyesinde barındırdığı yerler olarak kabul edilmiştir (Brown vd., 2008). Bugün dünyanın birçok başarılı profesyonel futbol kulüplerinin kökleri itibari ile özellikle en köklü kulüplerin kökenleri, kiliseler, sosyal kulüpler gibi alanlarda aktif olarak rol oynamaktadır (Brown vd., 2008).

## **2.2. Futbolun Fizyolojik Gereksinimleri**

Enerji, bir sporcunun iş yapabilmesini veya bir dirence karşı kuvvet uygulamak için kasların kasılmasını sağlamaktadır. Enerji aynı zamanda sporcuların günlük aktivitelerinde, antrenmanlarında ve yarışmalarda fiziksel olarak efor sarfını karşılamak için bir ön koşul olduğu belirtilmiştir. Gün içinde tükettiğimiz gıdalar sindirilip kas hücrelerine alınarak depolanan adenosin trifosfat (ATP) olarak bilinen yüksek enerjili bir bileşiğe dönüşerek gün içindeki enerjiyi karşılamak için kullanılmaktadır (Bompa ve Haff, 2009).

Fiziksel iş yaparken kas kasılması için gerekli olan enerjiyi, yüksek enerjili ATP'nin ADP+Pİ'ye (adenosin difosfat+inorganik fosfat) dönüştürülmesiyle ortaya çıktığı belirtilmiştir. ATP vücuttaki kas hücrelerinde sınırlı miktarda depolanmaktadır. Kas hücrelerinde depo edilen bu sınırlı ATP'ler fiziksel aktivitelerin devamını sağlamak için gün içinde sürekli olarak bu ATP depolarını yenilemektedir. Bunun yanında vücudumuz, yaptığımız fiziksel aktivitenin türüne bağlı olarak fosfojen sistem, glikolitik sistem (laktik asit sistem) veya oksidatif sistemi kullanarak bu ATP depolarını yenileyebilmektedir (Bompa ve Haff, 2009).

Sporcuların yapmış oldukları günlük yorucu aktivitelerinde vücudun efor için ihtiyaç duyduğu toplam enerji miktarı, vücudun dinlenme halinde iken ihtiyaç duyduğu toplam enerji miktarının yaklaşık 20 katı daha enerji harcadığı belirtilmektedir. Vücudun bu metabolik değişime adapte olması için kaslarımızın enerji ihtiyaçlarının yaklaşık olarak 200 kat arttığında belirtilmektedir. Vücudumuz efor sarf edip performans elde etmek için enerji harcaması gerekmektedir. Örneğin 70 kilogramlık ağırlığa sahip birinin dinlenme metabolizma hızı için dakikada yaklaşık olarak 1,2 kcal harcıyor iken, yorucu bir aktivite için vücudun ihtiyaç duyduğu dakikadaki enerji miktarı yaklaşık olarak 25 kcal olduğu belirtilmiştir (Miller, 2012).

Vücudumuz bunu fosfojen sistem, glikolitik sistem (laktik asit sistem) veya oksidatif gibi sistemleri kullanarak enerji elde etmektedir. Sporcu enerji harcarken bu üç enerji sağlayan sistemden birini veya birkaçını kullanmaktadır. Sporcu ve antrenörler önemli başarılar elde etmek için yapmış oldukları spor branşı ile bu enerji sistemlerini antrenmanlarında koordineli olarak en iyi şekilde kullanmalıdırlar. Antrenör ve sporcular yaptıkları spor branşının gerektirmiş olduğu baskın enerji sistemini belirleyerek, yapacakları antrenmanlarda buna yönelik çalışmalara odaklanmalıdır (Bompa ve Buzzichelli, 2015).

Kuvvet, sürat ve dayanıklılık gibi motorik özellikler sporcuların başarılı olması için önemli biyomotor yetenelerdendir. Sporda baskın yetenek, sporcunun yapmış olduğu spor branşında performansını yukarı seviyelere taşımak için daha fazla katkı gerektiren yetenek olduğu belirtilmiştir. Maraton gibi bir spor branşında sporcular saatlerde süren bir efora maruz kaldıklarından sporcuların dayanıklılık yeteneklerinin baskın olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra futbol, jimnastik, güreş gibi bazı spor branşları en az iki baskın yetenek gerektiği belirtilir. Fiziksel performansın en iyi seviyelerde olması için kuvvet, sürat ve dayanıklılık arasındaki ilişkinin uyumlu olması gerektiği belirtilir. Spor branşlarında önemli dereceler elde etmek her geçen gün zorlaşmakta o nedenle antrenör ve sporcular bu kombinasyonları anlayıp antrenman programlarına uyarladıklarında sporda önemli dereceler elde edileceği düşünülmektedir. (Bompa ve Buzzichelli, 2015). Örneğin bazı spor branşları iki baskın yetenek etkili olurken bazı spor branşlarında ise ikiden fazla baskın yetenek etkili olduğu görülmektedir. Futbol, voleybol, boks gibi spor branşlarında çeviklik performansın en iyi şekilde elde etmek için sürat, kordinasyon ve esneklik yetenekleri birbiri ile koordineli olarak çalışmalıdır.

### **2.3. Kaslar ve Kas Kasılması**

İnsan vücudundaki kas dokularında üç ayrı bağ doku tabakası bulunmaktadır. Kasın en küçük yapısı olan ve aynı zamanda en derin tabakası endomisyumdur. Endomisyumu çevreleyen orta bağ dokusu olan tabakada perimisyumdur aynı zamanda fasikül diye de adlandırılan kas lif demetlerini çevrelemektedir. Kas dokusundaki en dış tabakasıda epimisyum olduğu belirtilmiştir. Kas lifi hücrelerini çevreleyen zar ise sarkolemma olarak adlandırılmaktadır (Bompa vd., 2012).

Bir sporcunun performansını o sporcunun iskelet kaslarının mekanik özellikleri belirlemektedir. Birçok spor dalında sporcuların performanslarının önemli bir bölümü; kuvvet, sürat, uzunluk, iş ve güç gibi kasların mekanik özelliklerinin etkili olduğu belirtilmektedir. İnsan fiziolojisine bakıldığında eklemlerin birçok kas tarafından birbirine bağlandığı ve uyumlu bir şekilde çalıştığı belirtilmiştir. Bu nedenle sporcuların atletik performansları, birçok kasın özelliklerine ve bu kasların koordinasyonuna bağlı olduğu belirtilmektedir (Herzog, 2000).

İnsan vücudundaki her bir kas lifi kasların kasılması için son derece önemli bir yere sahiptir. Vücudumuzdaki bu kas hücreleri miyozin (kalın filamentler) ve aktin (ince filamentler) içeren, miyofibril adındaki ipliksi proteinlere sahip olduğu belirtilmektedir. Sporcu performansları için biyomotor yeteneklerin önemli olduğu bilinmektedir. Bir kas hücresinin kuvvet uygulama yeteneği sporcunun sahip olduğu kas hücrelerinin kesit alanı, lif uzunluğu ve kas hücresinin içindeki lif sayısı belirlemektedir. Bu nedenle sporcular yaptıkları antrenmanlarla sahip oldukları kas liflerinin kalınlığını arttırarak kas boyutlarını ve kaslarının kasılma kuvvetlerini geliştirecek antrenmanlar yapmaları önerilir (Bompa vd., 2012).

Sporcular hangi antrenman türü olursa olsun bu fiziksel gelişimi desteklemek için yapacakları yüklenmelerde, egzersizler sporcular için uygun tipte olmalı, sporcuların sağlığını tehlikeye atabilecek antrenman yoğunluğundan kaçınılmalı, egzersiz yapılırken tekrarlar ve setler arasında toparlanma ve yeniden yüklenme için yeterli dinlenme verilmeli ve egzersizler yeterli sıklıkta yapılmalıdır. Bu koşullara dikkat edildiğinde sporcular aktivitelerinde en üst düzeyde verim alacakları belirtilmektedir (Cotton, 1997).

## **2.4. Futbolun Enerji Metabolizması:**

### **2.4.1. Atp-Pc Sistemi**

Anaerobik kelime anlamı olarak "oksijensiz" demektir. Aktivite sırasında gerekli olan enerji ihtiyaçlarını karşılamak için hücrelere yeteri kadar oksijen molekülü gelmediğinden dolayı birincil olarak ATP kullanılmaktadır. Sporcuların sahip oldukları kasların çok hızlı bir şekilde yüksek güç üretmesi gerektiğinde öncelikli olarak ATP-Pc ve Anaerobik Glikoz sistemlerini

kullanılmaktadır. Fiziksel aktivitelerin artan yoğunluğuna bağlı olarak kardiyovasküler sistem, aerobik olarak yeterli ATP üretebilmek için egzersize katılan kasların mitokondri hücrelerine ihtiyaç duymaktadır. Ancak bireylerin artan yoğunluğa yeterli oksijen yetiştirmek için hem aerobik uygunluk düzeyleri hem yapmış oldukları branş türüne göre kardiyovasküler sistem egzersiz sırasında kaslara yeterli oksijen sağlayamamaktadır. Bu nedenle vücudumuz yeterli oksijeni karşılamak için anaerobik sistemlerine ATP üretimi için ihtiyaç duymaktadır (Cotton, 1997).

Anaerobik sistemin baskın olduğu spor branşlarında sporcuların kanlarındaki pH seviyeleri düştüğünden dolayı kanlarındaki asit miktarı artmaktadır bu duruma metabolik asidoz denilmektedir. Bu oluşan durum sonucunda sporcular yorularak yüksek düzeylerde performans gösterememelerine neden olmaktadır (Miller, 2012). Ayrıca bir kas hücresinde bulunan laktik asit oranını arttıka o kas hücresin istenilen performansı yerine getirememesine neden olmaktadır. Aktivite esnasında kas hücrelerindeki ani ağrının en temel nedenlerinden birinde laktik asit oranının artmasından kaynaklandığı düşünölmektedir (Cotton, 1997).

Sporcuların yapmış oldukları yoğun egzersiz sonucunda kas hücrelerinde bulunan az miktardaki ATP, kısa sürede enerji için parçalanmaktadır. Bunun sonucunda ADP ve inorganik fosfat elde edilir. Sonrasında ADP konsantrasyonu artarak kreatin kinaz aktivitesini arttırmaktadır. Bu sırada kreatin fosfat ilave ATP oluşturmak için katabolize edilmektedir. Egzersiz süresi ve yoğunluğu arttıka glikolitik ve oksidatif sistemden ek ATP üretilirken kreatin kinaz aktivitesi inhibe edilmektedir. Enerji için bu ATP oluşum süreci oldukça hızlıdır ve hücre içinde özel bir yapıya ihtiyaç duymadan gerçekteşebilmektedir. ATP-PCr sistemi oksijen varlığında gerçekteşebilmesine rağmen, egzersiz sırasında oksijene ihtiyaç duymaz. Yoğun egzersiz sırasında yüklenmelerin ilk birkaç saniyesinde ATP nispeten sabit bir seviyede tutular ancak PCr (Fosfokreatin) ATP'yi yenilemek için kullanıldığından düzenli olarak azalmaktadır. Sporcular yüklenme sırasında bitkinlik durumlarında hem ATP hem PCr seviyeleri düşük olmaktadır bu nedenle kas kasılması için gerekli olan enerjiyi sağlayamamaktadır. Sonuç olarak PCr'den gelen enerji ile ATP seviyelerini koruma kapasiteleri sınırlı olmaktadır. Örnek verilecek olursa atletizmde bir sprint sporcusunun tam bir yüklenmede aktivitenin ilk 3 ile 15 saniyesini karşılamaktadır. Yüklenmenin devam etmesi durumunda ATP oluşumu için Glikolitik ve Oksidatif yani oksijenli sistem kullanılmaktadır (Kenney vd., 2011).

### **2.4.2. Anaerobik Glikoz (Laktik Asit) Sistemi**

Sporcular yüklenme sırasında gerekli enerjiyi ATP depolarından sağlarken ATP-PCr depoları bu yüklenmelerde gerekli olan enerjinin ilk birkaç saniyesini karşılamaktadır. ATP üretiminin ikinci aşaması da glikozun parçalanması ile yani "liziz" yoluyla enerji serbest bırakılarak yapılmaktadır. Bu sisteme genel itibari ile Glikolitik Sistem denilmekte olup, enerji için kat edilen yol boyunca glikoliz gerektirmektedir. Glikoz enzimi kanda mevcut olan şekerlerin %99'unu oluşturmaktadır. Kan şekerimiz karbonhidratların sindirimlerinden ve karaciğerde bulunan glikojenin parçalanmasından gelmektedir. Glikojen, glikojenez adı verilen bir işlemle beraber glikozdan sentezlenir ve enerji için ihtiyaç duyduğu kadar, kas hücrelerinde ya da karaciğerlerde depo edilmektedir. Glikolitik enerji sistemi çok büyük miktarda ATP üretmemle beraber ATP-PCr ve glikolitik sistemde oksijen kaynakları sınırlı miktarda olsalar bile kas hücreleri için enerji üretebilmektedir. Bu iki sistem aynı zamanda yüklenmelerin yüksek yoğunlukta olduğu aktivitelerde, yüklenmelerin ilk dakikalarında baskın olmaktadır. Anaerobik enerji sistemlerinin baskın olduğu bu sistemlerde yüklenmeler sırasında kas hücrelerinde ve kanda laktik asit oranını arttırarak yorgunluğa ve yeterince iyi bir performans gösterememesine neden olmaktadır. ATP-Pcr ve Glikolitik sistem yüklenmeler sırasında gerekli olan enerjinin tümünü tek başlarına karşılayamamaktadır. Bu iki sistem genellikle 2 dakikadan fazla süren yüklenmelerde gerekli olan enerjinin tümünü karşılayamadıklarından dolayı üçüncü enerji sistemi olan uzun süreli egzersizler için son derece önemli olan Oksidatif Sistemden yararlanılmaktadır (Kenney vd., 2011).

### **2.4.3. Aerobik Enerji Sistemi**

Hücrel enerji anlamında enerjinin üretiminin son sistemi oksidatif yani oksijenli sistem olduğu belirtilmektedir. Vücudun maruz kaldığı yüklenmelere karşı enerji üretebilmek için oksijen molekülünün kullanıldığı bir süreç olduğundan bu sürece aerobik sistem denilmektedir. Anaerobik sistemlerde ATP üretimi hücrenin sitoplazmalarında gerçekleşirken, oksidatif sistemde yani aerobik sistemde ise ATP üretimi hücrelerin mitokondrilerinde gerçekleşmektedir. Uzun süre gerektiren maraton, bisiklet, triatlon gibi spor branşlarda yüklenmelere karşı gerekli olan enerji üretimi devamlılığı çok önemli olmaktadır. Bu yüzden kas hücrelerinin sabit bir enerji kaynağına

ihtiyaç duyulmaktadır. Anaerobik sistemin aksine aerobik sistem çok daha büyük bir enerji üretim kapasitesine sahip olmaktadır. Bu nedenle aerobik dayanıklılık spor branşlarının ön planda olan birincil enerji sistemi; oksidatif yani aerobik enerji sistemi kullanılmaktadır (Kenney vd., 2011).

Aerobik kelime anlamı olarak ‘‘oksijenli’’ anlamına gelmektedir. Aktivite yaparken ihtiyaç duyulan ATP molekülünü üretmek için aerobik enerji sistemi ilk sistemdir. Aerobik sistem kasın, dinlenme ve enerji harcama durumunda olduğu durumlarda hücreye yeterli oksijen verildiğinde baskın olmaktadır. Bir diğer hususta kas hücrelerinin mitokondri adı verilen enerji üretilen yapıların mevcut olmasıdır. Bu mitokondri yapıları özellikle sporcular için son derece önemli yapılardır. Bir hücredeki mitokondri sayılarının fazla olması demek o hücrelerin aerobik enerji üretim kapasitelerinin de o kadar fazla olduğu anlamına gelmektedir (Cotton, 1997).

Aerobik güç, vücudumuzdaki kasların kalpten ve akciğerlerden almış oldukları oksijen molekülünü enerji üretimi için kullanma yeteneği olarak adlandırılmaktadır. Sporcular için son derece önemli olan aerobik güç çıktısının daha verimli hale gelmesi için aerobik gücün geliştirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Aerobik güç, anaerobik aktivitelerin ön planda olan spor branşları için antrenman öncelikleri arasında bulunmamakla beraber aerobik güç genellikle uzun mesafeli efor gerektiren koşular, bisiklet yarışları gibi spor branşları için öncelikli antrenmanlar arasında bulunmaktadır (Miller, 2012) .

Uzun vadeli aerobik yüklenmeler sporcuların sağlıklı bir vücut kompozisyonu için son derece önemli bir bileşendir. Aynı zamanda aerobik antrenmanların iskelet sistemini güçlendirdiği, osteoporoz gelişme riskini azalttığı ve aynı zamanda hücrelerin insüline duyarlılığını artırdığından dolayı şeker hastaları için uygulanan tedavi programlarının bir parçası haline geldiği belirtilmektedir. Bunların yanı sıra aerobik egzersizlerin, kalp krizi geçirmiş ve yüksek tansiyonu olan bireylerde, koroner arter hastalığı risklerini ve kalp dolaşım sorunlarından dolayı gelişen riskleri azaltmak için uygulanan tedavinin bir parçası olduğu ve bu olumsuz etkileri azaltmak için etkili bir yol olduğu belirtilmektedir. Ayrıca aerobik egzersizlerin aşırı vücut yağ oranının düşürdüğü, kan basıncının düzenlenmesinde, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) ya da diğer adı ile iyi kolesterol artışının sağlanmasında etkili olduğu da belirtilmektedir (Cotton, 1997).

## 2.5. Futbolun Biyomotor Özellikleri

Antrenmanlarda aşırı yüklenme, istenilen sporcu performansını ortaya çıkarmak için fiziksel ve fizyolojik adaptasyonu sağlamak amacıyla optimum uyarı sağlamakla ilgilidir. Aşırı yük, normal antrenman performans seviyesinin üstüne çıkan egzersiz ve antrenmanlardır. Bir antrenmanın aşırı yük sayılabilmesi için antrenmanın yoğunluğunun, sıklığının ve süresinin normal fiziksel performans seviyesini geçmesi gerekmektedir. Bir antrenmandaki yoğunluğu o antrenmanda yapılan iş hızı ile yakılan enerji hızı ile ilişkilidir. Toplam antrenman hacmi ya da kapsamı, o birim antrenmanda toplam ne kadar iş yapıldığı ile ilişkilidir (Stone vd., 2000).

Yapılan antrenmanlar sporcunun müsabakadaki performansına uygun olmalıdır. Antrenman da sporcunun performansını en üst seviyeye çıkarmak için kullanılacak antrenman yöntem seçimlerinde uygulanması önerilen hususlar belirtilmektedir. Bunlar; kuvvet üretiminin vurgulanan bölgeleri, hareketin yön, efor dinamiği (hareketin statik ve dinamik olması ile ilgili), maksimum kuvvet üretim hızı ve süresi ve kasın çalışma rejimi (konsatrik ve eksantrik kas hareketi) olduğu belirtilmektedir (Stone vd., 2000).

Spor yapılırken antrenmanın spesifik olması, antrenman etkilerini şekillendirmede önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Antrenmanın kişiye özel olmasında iki önemli faktörü vardır. Bunlardan birincisi yapılan antrenmanın akut etkiye verilen tepki iken bir diğeri ise yapılan antrenmanların maçlar sırasında maruz kalınan koşullara ne ölçüde benzediğidir. Yapılan spora özgü antrenman metotları, yarışma sırasında antrenmanların etkisini transferini görmek açısından önemlidir. Sporcuların antrenman deneyimlerinin gelişmesi, antrenman spesifik olması ve antrenmana verilen fiziksel tepkiler de etkilenmektedir. Bu nedenle sporcular profesyonel seviyelere yaklaştıkça yapılan antrenmanların spesifik olması sporcular açısından etkili olacaktır. Sporcuların kalıtsal özellikleri de başarı açısından son derece önemli bir parametredir. Yarışma sırasında kalıtsal yeteneklerin performansa dönüşme derecesi sadece antrenman kalitesine değil, aynı zamanda sporcuların yarışmalara hazırlanırken motivasyon ve özverilerine de bağlı olacaktır (Gamble, 2013).

Sporda periyodikleştirme, sporcu veya takım için belirlenen performans hedeflerinin en üst düzeyde gerçekleşmesini sağlamak için antrenman değişkenlerini belli bir mantığa göre düzenlenmesi olarak tanımlanır. Bu yüzden periyodikleşmenin temel mantığı doğrusal olmayan antrenmanlardır. Spor branşlarında yapılan antrenmanın amaçlarının performansın sergileneceği zamanda sporcunun performansının en zirve noktasında iken bu zamana denk getirmek oldukça önemlidir. Bu nedenle sporda periyodikleşmenin hedefleri arasında, aşırı antrenman potansiyelini azaltmak ve en uygun zamanda performansında zirve yapmak olduğu belirtilmiştir (Stone vd., 2000).

Makro döngüdeki bölümlerin her birinin farklı hedefleri bulunmaktadır. Teoride çok iyi hazırlanmış bir antrenman periyotlaması antrenman değişkenleri ile beraber daha sıkı kontrollerle beraber en üstün performansı en uygun zamana denk getirerek çok iyi başarı elde edilebilir. Her makro döngü genellikle yüksek hacimli ve düşük yoğunluklu antrenman ile başlayıp, yüksek yoğunluk ve düşük hacimli antrenmanlarla bitmektedir. (Stone vd., 2000).

### **2.5.1. Futbolda Kuvvet**

Son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında genç sporcuların, kuvvet antrenmanlarını yapmalarını ve bu antrenmanları yaparken güvenli, etkili ve amaca uygun bir biçimde yapılmasını güçlü bir şekilde desteklemektedir. Bunun yanı sıra Amerikan Spor Hekimliği Koleji ve Amerikan Pediatri Akademisi gibi dünyaca tanınan büyük kuruluşlar, genç sporcuların özelliklerine göre dizayn edilmiş kuvvet antrenman programlarına katılmaya teşvik etmektedir. Yapılan çalışmalar genç sporcuların kısa süreli kuvvet ve kondisyon antrenmanlarının bu genç sporcuların kas kuvvetlerinin %30 ile %50 oranında arttırabildiği tespit edilmiştir. Ayrıca sporcu yaralanmalarını önlemek için kuvvet antrenmanlarının son derece önemli olduğu da bilinmektedir. Amerikan Spor Hekimliği Koleji araştırmacılarına göre genç sporcuların maruz kaldığı yaralanmaları %50 oranında önleyebileceği belirtilmektedir. Aktivite esnasında aktif olan bölgelerin güçlendirilmesi, kas performanslarını geliştirerek ve eklemlerin çevrelerindeki denge performansını arttırarak spor yaralanmalarına daha az maruz kalınacağı belirtilmiştir. Bunlara bakılarak genç sporcular için iyi tasarlanmış ve etkileri devamlı kontrol edilen bir kuvvet antrenman programının futbol antrenman taleplerine uygun bir şekilde dahil edilmesi sporcuların performanslarında



iyileşmelerin olacağı düşünülmektedir. Genç sporcular için futbol antrenmanlarına uygun antrenmanlar dizayn edilirken kas kuvveti, sürat, çeviklik, esneklik gibi çok yönlü programlar içermelidir. Bunları uygularken de FIIT formülünü yani Türkçe karşılığı olarak sıklık, yoğunluk, süre ve egzersiz türü gibi değişkenleri genç sporcuların antropometrik özellikleri, spor deneyimlerine ve antrenman bilgi seviyelerine uygun olarak futbol performans hedeflerine uygun olarak oluşturulmalıdır (Martin, 2011).

Gün içinde yaptığımız hemen hemen tüm fiziksel aktiviteler kuvvet, hız ya da esneklik gibi unsurların bazı kombinasyonlarından oluşmaktadır. Yapılan fiziksel işler sonucunda kuvvet egzersizleri, direncin üstesinden gelmek için yapılmaktadır. Sürat egzersizleri, çabukluk ve yüksek frekanslı hareketleri içermektedir. Dayanıklılık egzersizleri, yorgunluğa karşı koymak için uzun süre, mesafe ve birçok tekrarı içermektedir. Esneklik egzersizleri, eklem hareket açıklığını en üst seviyeye çıkarmaktadır. Koordinasyon egzersizleri ise hareket kombinasyonlarının karmaşık hareketlerini içermektedir (Bompa ve Buzzichelli, 2015).

Kuvvet güç üretme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Güç, kuvvet ve hızın ürünüdür. Ayrıca kuvvet bir vektör miktarı olduğundan, kuvvet gösterimi bir büyüklük ve yöne sahip olmaktadır. Kuvvet uygulaması hem izotonik hem de izometrik olarak yapılabilir ve bu uygulamada, kuvvetin aktivasyon derecesi, motor ünite aktivasyon hızı ve kasılma tipi gibi bir dizi faktöre bağlı olduğu belirtilmiştir (Stone vd., 2003).

Sporcular kuvvet performanslarını arttırmak için, kuvvet antrenmanlarının insan fizyolojisi ve anatomisinin arkasındaki bilimsel ilişkiyi anlamalı ve bilmelidir. Çünkü kuvvet antrenmanlarının altında yatan en önemli neden kuvvet türleri ve bunların nasıl geliştirilmesinin yanında kasılma türlerinin yapılan spor branşına en uygun olanının bilinmesi gerekmektedir (Bompa ve Buzzichelli, 2015).

Kas kuvveti, genel olarak kas gücü olarak da tanımlanmaktadır. Vücudumuzdaki kas veya kasların dışarıdan gelen bir dirence karşı uygulamış oldukları kuvvet üretme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Miller, 2012). Çeşitli spor branşlarında yarışan sporcular ve antrenörler kuvvet antrenmanları için çeşitli ana programlar kullanmaktadırlar. Bunlar; vücut geliştirme, yüksek

yoğunluklu antrenman, olimpik halter, yıl boyunca güç antrenmanı, kuvvetin periyodizasyonu ve güç kaldırma olduğu belirtilmiştir. Maksimum kuvvet, kaslar tarafından oluşan bir kasılmada nöromüsküler sistem tarafından uygulanan en yüksek kuvvet olarak belirtilmektedir. Bir diğer ifadeyle maksimal kuvvet, bir sporcunun tek seferde kaldırabileceği en ağır yük olarak tanımlanmaktadır. Maksimum kuvvet yüzde yüz ya da 1RM (Repeat Maksimum) olarak ifade edilir. Spor yaparken veya belli egzersizleri yapma yeteneği sporcudan sporcuya değişmektedir. Bir sporcunun performansını gösterme yeteneği o sporcunun kuvvetine, hızına, dayanıklılığına ve genetik faktörlerine dikkat etmek gerektiği de belirtilmiştir. Bunun dışında antrenman ve yarışmalardaki başarı sadece genetik faktörler tarafından belirlenmemektedir. Bu başarıya ulaşmak için bu faktörlerin yanında antrenman periyotlamasının sistematik mükemmelliği de etkilemektedir. Sporcunun başarıda zirve noktaya ulaşmak için yetenek her ne kadar önemli bir parametre olsa da bunların yanında diğer biyomotor ve dış faktörleri de unutmamalıdır (Bompa ve Buzzichelli, 2015).

### **2.5.2. Futbolda Sürat**

Sürat, genel olarak vücudun yön belirtmeden sabit bir düzlem boyunca en hızlı şekilde hareket etmesi olarak bilinmektedir. Diğer bir anlamda ise vücudunu belirli bir mesafede en hızlı şekilde hareket ettirme yeteneği olarak da tanımlanmaktadır (Miller, 2012). Birçok spor branşında olduğu gibi futbolda da hareket hızı, temposu ve adımlama yürüyüşü son yıllarda futbol için önemli kavramlar haline geldi. Her geçen gün gelişen futbolla beraber sporcuların daha hızlı koşmaları, antrenörlerinden almış oldukları taktik ve teknik becerilerin daha hızlı uygulanması gibi durumlar ile beraber futbol branşı daha hızlı oynanan bir branş haline gelmektedir. Çoğu zaman sporcuların bu hıza ayak uyduramamalarından kaynaklı performanslarında bir düşüş olup yarışmayı kaybetmeyle sonuçlanmaktadır. Almanlar futbol hızını, sınırlı bir dirençle döngüsel veya döngüsel olmayan hareketlerle beraber bir uyarana karşı en kısa sürede tepki verme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda futbol hızı, algı, tahmin, karar verme, tepki, topsuz maksimum hızda hareket, topla yapılan hareketler ve oyunu okuma bileşenleri futboldaki hızı oluşturan etmenler olduğu belirtilmektedir. Sporda başarı elde etmek ve iyi bir performans seviyesine ulaşmak için tüm bu bileşenleri beraber birbiriyle ilişkili bir şekilde çalışmak önemli bir etkiye sahip olacaktır. Bunların yanı sıra futbol branşı hızlanma yeteneğini oldukça ön

plandadır. Yapılan araştırmalarda bir futbol maçında sporcuların ortalama 40 ile 100 sprint attıkları ve bu sprintlerin çoğunluğunun 25 metre kadar bir mesafe olduğu belirtilmektedir (Martin, 2011).

Antrenmanlar yoluyla sūrati geliřtirilmesi için yūklenmelerde harcanan saatler her geçen gūn artmaktadır. Gūnūmūzde popūler olan ve olmayan çođu spor branřı için sprint antrenmanları birçok atletik aktivitenin temelini oluřturmaktadır. Spor branřlarında sporcuların sūrati yeteneklerinin iyi olması o branřtaki performanslarını olumlu etkileyecektir. En kritik anlarda rakibini ekarte etmesi sonuç almak için önemli bir rol oynayacaktır. Çođu insan ve antrenör sūratin dođuřtan gelen bir yetenek olduđunu ve geliřtirilmesinin çok zor olduđuna inanmaktadır. Ancak yapılan arařtırmalarda sūrati performansının antrenmanlarda iyi organize edilmiř sūrati geliřtirme programları ile sūrati performansında fark edilebilir bir geliřim olabileceđi belirtilmektedir. Sūrati antrenmanlarından en iyi řekilde sonuç almak için genetik faktörlerin yanında adım uzunluđu, adım frekansı, kuvvet, gū, fonksiyonel esneklik, hızlanma ve uygun teknik gibi faktörlerde göz nūnde bulundurulmalıdır (Brown ve Ferrigno, 2005).

### **2.5.3. Futbolda Dayanıklılık**

Dayanıklılık antrenmanları, sporcular için birden fazla hedefe ulaşmada yardımcı olmak için önemli psikomotor yeteneklerden biri olduğu belirtilmiştir. Sporcular ve antrenörler dayanıklılık antrenmanlarını doğru bir şekilde yaparlarsa hem sporcunun genel sağlığını iyileştirebilir hem de kas ve genel atletik yeteneklerini geliştirebildiği belirtilmiştir (Tumminello, 2016).

Dayanıklılık koşuları, son yıllarda popūlerlik kazanan spor branşlarının başında gelmektedir. 2020 yılında yayımlanan Yarış Trendleri Yıllık İstatistik Raporuna göre 2016 ve 2020 yıllarındaki 5K-10K-Yarı Maraton-Maraton-Ultra Maraton ve Triatlon gibi spor branşlarına katılan sporcuların 2016 yılında %17,4'ū, 2017 yılında %17,6'sı, 2018 yılında %16,9'u 2019 yılında %17,8'i ve 2020 yılında ise %15,3'ū 18 yaşının altında olduğu belirtilmiştir (RunSignUp, 2020).

Genç sporcular için erken ergenlik dönemlerinde çok çeşitli spor branşlarına ve fiziksel aktivitelere katılması önerilir. Dayanıklılık performansları düşünüldüğünde genç sporcuların yaşlarına ve içinde bulunmuş oldukları dönemlere dikkat edilerek uygulanan yaşa uygun kuvvet ve kondisyon antrenmanları, genç sporcuların sporda daha uzun vadeli fiziksel gelişimlerine desteklediği belirtilmektedir. Özellikle ergenlik döneminde olan sporcuların dayanıklılık koşu aktivitelerine katılım desteklenmeli ve sadece bir spor branşında erken uzmanlaşmaya gidilmemesi gerektiği önerilmiştir. Bu nedenle genç yaşta dayanıklılık sporu ile uğraşan sporcuların haftada iki kez dayanıklılık antrenmanı, pliometrik antrenman ve sprint antrenmanı eklemek, sporcuların dayanıklılık performanslarını olumlu yönde etki yaratacağı belirtilmektedir. Bunun yanı sıra antrenmanlarda hareket beceri antrenmanları ve yaralanmayı önleyici egzersizlere yer vermenin dokuların güçlenip aynı zamanda aşırı kullanıma bağlı yaralanma riskinin azaltılabileceği belirtilmektedir (Blagrove vd., 2020).

Genç sporcuların spora katılımı, günlük spor, yaşam boyu spor, fiziksel aktivite, eğlence ve sağlıklı yaşam boyutunda erken yaşta ebeveynler ve antrenörler tarafından çocukları desteklenmeli ve yönlendirmelidir. Her ne kadar erken yaşta spora yönlendirirken sporcuların erken yaşta karşılaşılabileceği aşırı antrenman yükleri, stres kırıkları, beslenme eksiklikleri ve aşırı kullanıma bağlı yaralanmalar gibi konularda eğitilmesi gerektiği belirtilmiştir (Solomon vd., 2017).

#### **2.5.4. Futbolda Esneklik**

Esneklik, vücudumuzdaki eklemlerin hareket aralığını ifade etmektedir. Birçok spor branşında yaralanmaları önlemek ve en optimum performansı elde etmek için iyi bir eklem hareket açıklığı gerekmektedir (Bompa ve Buzzichelli, 2015). Buna rağmen maalesef spor branşlarının çoğunda antrenman yapılırken esneklik egzersizleri gözden kaçırılmaktadır. Yapılan birçok spor branşında yüklenmelere başlamadan önce hafif koşudan sonra kısa süreli bir esneme yapıp esas evreye geçildiği düşünülmektedir. Bu iyi bir uygulama olmasına rağmen yeterisiz olmaktadır. Esneklik performansının en büyük kazanımı antrenman veya maçlar sırasında ya da sonrasında meydana gelen kaslarımızın tamamen ısınmış durumda iken yapılacak olan esneklik egzersizlerinin en etkili olacağı belirtilmektedir. Esneklik, sporcuların performanslarında en iyi

seviyeye ulaşmak ve spor yaralanmalarını önlemek için son derece önemli olan bir parametredir. Antrenör ve sporcular bu esneklik egzerizlerini yaparken futbol branşının gerektirdiği hareketleride dikkate alarak aynı zamanda futbol branşı için aktif olan kas gruplarının içinde olduğu, spora özgü bir antrenman planı yapılması sporcuların hem keyif almasını hem de yaralanma risklerini de önleyebileceği belirtilmektedir (Martin, 2011).

İnsanlar günlük hayatlarında ister spor ister günlük işlerini yerine getirmek için hareketliliğe ihtiyaç duymaktadır. Hareketlilik, vücudumuzda mevcut olan eklemlerle birleşik olarak çalışmaktadır. Hipermobilite veya hipomobilite hareketlilik sporcuların performanslarını olumsuz yönde etkileyebileceği ve aynı zamanda yaralanma risklerini de arttırabileceği de belirtilmektedir. Bunun dışında esneklik ve hareketlilik bazı noktalarda birbirinden ayrılmaktadır. Hareketlilik, bir eklemde sahip olduğu hareket miktarı ve hareket açıklığı (range of motion) boyunca hareket edebilme yeteneği iken, esneklik ise kas, tendon ve fasyanın uzayabilme yeteneğini ifade etmektedir (Miller, 2012). Sporcularda esneklik performansı düşük olduğunda hareket hızları bozulabilmektedir. Kötü bir esneklik performansına sahip olan bir sporcunun aynı zamanda çeviklik performansını da olumsuz etkileyeceğinden sporcuların çeviklik ve esneklik çalışmalarına yeteri önemi vermelidir (Carling vd., 2008).

### **2.5.5. Futbolda Koordinasyon**

Koordinasyon, yapılan hareketler sonucunda aktif olan kasların ya da kas gruplarının uyumlu bir şekilde ve aynı zamanda hareketleri eklem bağları ve merkezi sinir sistemimizle uyum içerisinde daha az efor ile daha fazla iş yapabilmesine koordinasyon denilmektedir. Koordinasyon performansını sporcunun vücut ağırlığı, boyu, merkezi sinir sistem kapasitesi, hareket hissi, denge, hareket yönü ve uzaklığı, görerek nişanlama gibi faktörler etkilemektedir (Karabina Ve Pirselimoglu, 2017).

Elit sporcuların gelişimlerini etkileyen önemli faktörler bulunmaktadır. Bunların başında kuvvet, dayanıklılık, sürat, çeviklik, esneklik ve koordinasyon bulunmaktadır. Motor koordinasyonu, aktivite sırasında amaçlanan hareketin kinematik (uzaysal yön) ve kinetik parametrelerinden oluşan vücut hareketlerinin birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Sürat

performansının ön planda olduğu spor branşlarında motor koordinasyon performansı da hayati bir öneme sahip olmaktadır. Çünkü sporcuların sahip oldukları kas hücrelerinin agonist ve antagonist kaslarının uygun bir şekilde kasılıp gevşemesi gerekmektedir. Futbol gibi karışık hareketlerin içinde bulunduğu spor branşlarında kasların koordineli çalışabilmesi ve performanslarının en iyi seviyeye ulaşabilmesi için koordinasyon performansları son derece önemli olmaktadır (Olajos vd., 2020).

### **2.5.6. Futbolda Denge**

Denge dediğimizde birçok farklı sporda ya da günlük işlerde yaptığımız farklı hareketlerle vücudumuzun uyum içindeki istikrar ve işleyişi aklımıza gelecektir. Bir cimnastikçi, artistik patenci, sörfçü vs. gibi birçok spor branşında olduğu gibi futbol, basketbol ve voleybol gibi spor branşlarında da denge performansı son derece önemlidir. Hemen hemen her sporcunun tek ayak üzerinde zaman geçirirken dengeye yani bulunduğu konumu bozmadan vücudun ağırlık merkezini koruyabilmeye ve devam ettirmeye ihtiyacı vardır. Sporcuların denge yetenekleri kadar stabilite (Stabilizasyon) yetenekleri de ön plana çıkan ve geliştirilmesi gereken parametrelerden biridir. Denge, sporcunun farklı yüklenmeler sonucunda vücut pozisyonunu ve ağırlık merkezini koruyabilme yeteneği iken, stabilite ise değişen çevre veya dış faktörler (rakipler, nesnelere, arazi koşulları) sonucunda bozulan vücut pozisyonunun tekrardan istenen pozisyona geri dönebilme yeteneği olarak adlandırılmaktadır (Miller, 2012).

Postüral kontrol veya denge, sporcunun statik yani durağan olarak minimum hareketle bir destek tabanını koruma yeteneği ya da başka bir ifade ile dinamik yani hareketli olarak sabit bir pozisyonu koruma yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Antrenörler sporcularına yapacakları yüklenmeleri uygularken genellikle sporcuların postüral kontrolünü veya dengelerini geliştirmeye çalışarak yaralanma risklerini azaltmak için de bir antrenman programı seçmeye çalışmaktadır. Sporcular uğraşmış oldukları spor branşına göre kademeli olarak zorlayıcı zeminlerde egzersizler seçmektedir. Bilek burkulmalarını önlemek ve ayak bileği burkulmalarından sonraki iyileşmeleri desteklemek için sert zeminde tek ayakla durmak ya da bosu topu ile yapılan egzersizler önerilebilmektedir. Özellikle futbol gibi branşlarda zıplama, şut çekme, rakiple fiziki mücadele ve yön değiştirmelerin fazlaca olduğu ve aynı zamanda müsabakalarda değişen çim ve zemin gibi dış

çevre koşullarından dolayı sporcuların bu durumlara adapte olması gerekmektedir. Sporcularının denge performansların iyi olması hem performanslarında iyileşmelere hem de yaralanmaların çoğunu önleyebileceği düşünülmektedir (Bressel vd., 2007).

Futbol branşı oynanış itibari ile mücadele eden sporcuların çok iyi derecede bir vücut dengesine ihtiyaç duymaktadır. Hem pas verirken hem şut çekerken bunların dışında antrenman ve maçların birçok noktasında sporcular tek ayak duruşunda iken hamle yapmaktadırlar. Bu nedenle sporcuların stabileteleri ve dinamik denge performanslarının çok iyi olması gerekmektedir (Booyesen vd., 2015).

### **2.5.7. Futbolda Yön Değiştirme / Çeviklik**

Çeviklik, farklı yönlere en hızlı şekilde hızlanabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Çeviklik kavramı sadece hızlı hareket etmenin dışında denge ve koordinasyon yeteneklerinin de çok önemli olduğu bir bileşendir. Sürat ve çeviklik arasındaki önemli fark süratin sabit bir düzlemde hızla hareket etmesi iken çevikliğin farklı yönlere vücudun en hızlı şekilde durup tekrardan hızlanması olarak ifade edilmektedir. Çeviklik testlerindeki amaç yavaşlama ve ivmelenmeyi en çabuk şekilde gerçekleştirmek olup, sürat testlerinde ise amaç sporcuların en yüksek hıza en çabuk şekilde ulaşım bu hızı korumak olduğu belirtilmektedir (Miller, 2012).

Çeviklik kavramı, basit tanımı ile egzersiz sırasında vücudun yönünü veya pozisyonunu hızlı ve akıcı bir şekilde değiştirme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Çeviklik temel olarak birçok biyomotor yeteneğin karışımından oluşmaktadır. Bunlar; hızlanma, yavaşlama, kinestetik farkındalık, propriosepsiyon, çabukluk, patlayıcılık ve güç olarak belirtilmektedir. Bu nedenle çeviklik antrenmanları uygularken sporculara yapılacak antrenman özgünlüğü ve çeşitliliği performanslarını olumlu etkileyebileceği düşünülmektedir. Bir basketbolcu için rakiplerini geçmek için vücudunu en hızlı ve atik bir şekilde hareket etmeli, diğer taraftan bir frisbee oyuncusu için sayı almak için kendisini savunan rakiplerinden kurtulmak için en hızlı ve akıcı bir şekilde kat yaparak rakibini ekarte edip sayı almalıdır bu branşlar göz önünde bulundurulduğunda sporcuları branşlarına göre özel çeviklik antrenmanları ile antrene etmek performanslarını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir (Santana, 2019).

Çeviklik performansını geliştirmenin en önemli ayrıntısı yüklenmeler sırasında vücudumuzun ağırlık merkezini değiştirirken hız kaybını en aza indirmektir. Sporda ileri-geri, dikey ve yanal yönlerde hızlı değişiklikler gerektiren yüklenmelere karşı antrenmanlarda vücudu bu yönde de antrene ederek çeviklik ve yön değiştirme performanslarını olumlu yönde geliştirebileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra çeviklik antrenmanlarının sporculardaki birincil etkisi kinestetik farkındalık özelliklerinden kaynaklı artan vücut kontrolü olmasıdır. Yani aktivite esnasında mümkün olan en iyi postüral hizayı veya ağırlık merkezini elde etmek için boyun, omuz, sırt, kalça, diz ve ayak bileği eklemleri hareket ederken sporcunun kontrol duygusunun gelişimine odaklanarak daha hızlı hareket etmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle koordinasyon ve çeviklik gibi motorik özellikler birbiri ile uyum çerçevesinde çalışılabilmektedir (Brown ve Ferrigno, 2005).

#### **2.5.8. Futbolda Bacak Hacmi**

Hacim bir cismin en temel öğelerinden biridir. Hacim, bir maddenin uzayda kaplamış olduğu yer olarak belirtilmektedir. Genel olarak hacim belirlenirken uzunluk, yükseklik ve genişlik ölçüleri gerekmektedir. Vücudun ekstremiteler hacimleri belirlenirken literatürde geçerliliğe sahip birçok direkt ve indirekt yöntem bulunmaktadır. Bunlar; su taşıma yöntemi, X-ray yöntemi, tomografi, manyetik rezonans görüntüleme ve ultrasonografi gibi ölçüm yöntemleri kullanılsa da bu yöntemler son derece maliyetli yöntemler olduğu belirtilmektedir. Bunların dışında geçerli olan daha kolay daha az maliyetlere sahip ve ulaşılabilir olan, çevresel ölçümler alınarak da basit bir şekilde ekstremiteler hacimleri belirlenebilmektedir (Aktuğ, 2017).

Vücudumuzdaki her bir kas lifi birbirine seri ve paralel olarak bağlanmış, vücudun kuvvet üreten organlarını olan milyonlarca sarkomer içermektedir. Bir kas lifinin ürettiği maksimum kuvvet o kasta paralel olarak düzenlenmiş sarkomer sayısına bağlı olduğu belirtilmektedir. Ayrıca bir kas hücresinin uygulayabileceği maksimum kuvvet ile birbirine paralel olarak uzanan kas lif sayısı ile orantılı olduğu belirtilmiştir. Yapılan bu değerlendirmeler sonucu bir kas hücresinin kas gücü, o kasın kesit alanı ölçülerek tahmin edilebileceği belirtilmektedir. Bir kasın kuvvet kapasitesini ölçmek için kas hücresinin uzun eksenine dik olarak yapılacak bir



ölçümde o kas hücrelerinin kesit alanı bilgisayarlı tomografi, ultrason cihazı ya da manyetik rezonans görüntüleme cihazları kullanılarak tespit edilebilmektedir (Semmler ve Enoka, 2000).

### **2.5.9. Futbolda Dorsifleksiyon Açısının Önemi**

Dorsifleksiyon açıları insan anatomisinde sporcular için son derece önemli bir yere sahiptir. Squat ve dikey sıçrama gibi sagittal düzlemde gerçekleşen egzersizlerde alt ekstremit eklemlerimizin bu kuvveti emmesi gerekmektedir. İnsan vücudunun en fazla ağırlık taşıyan eklemlerinden biri olan ayak bileğinin dorsifleksiyon açısı kısıtlandığında diz ve gövdemizin sagittal düzlemdeki hareket aralığı azalmaktadır. Bunun sonucunda frontal ve transvers düzlemde gerçekleşen yüklenmelerde yaralanma riski oluşturmaktadır (Balsalobre vd., 2019).

Yapılan bir araştırmada profesyonel futbolcularda maç öncesi, maç sonrası, sezon öncesi sezon ortası ve sezon sonrası ayak bileği dorsifleksiyon eklem hareket açıklığını incelemişlerdir. Bulgular sonucunda sezon öncesi ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığının, sezon ortasına ve sezon sonrasına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak, tüm katılımcıların yaklaşık %30'unun sezon öncesi verileri sezon sonrasına göre daha kısıtlı bir dorsifleksiyon eklem hareket açıklığı tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra bir sezondaki ayak bileği dorsifleksiyon eklem hareket açıklığındaki ilerici azalmanın artan yaralanma risklerinin bir göstergesi olabileceği düşünülmektedir. Profesyonel futbolcularda germe egzersizleri ve eksantrik kuvvet antrenmanları gibi önleyici egzersizler yapılabileceği önerilmektedir (Perez vd., 2020).

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ/MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırma Yöntemi**

Araştırmaya Futbol Federasyonuna bağlı Şırnak ilinin Cizre ilçesinde amatör ligde futbol oynayan 76 erkek futbol oyuncusu katıldı. Futbol sporcularından boy, kilo, beden kütle indeksi (BKI), bacak hacmi, sürat performanslarını belirlemek için 30 metre sürat, dinamik denge performanslarını belirlemek için Y-Balance Testi, yön değiştirme performansı için de illinois testi uygulandı. Elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edildi. Dorsifleksiyon açılarının bacak hacmi, sürat, denge ve yön değiştirme performansları arasında korelasyona bakıldı. Çalışmamızın etik kurulu Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 30.09.2021 tarih ve 17/30 sayılı kararı ile alınmıştır.

#### **3.2. Araştırma Grubu**

Araştırmanın evrenini futbolcular, örneklemi ise Şırnak'ın Cizre ilçesinde amatör ligde futbol oynayan erkek futbolcular oluşturmuştur. Çalışmaya Şırnak ilinin Cizre ilçesinde futbol oynayan yaşları 14-15 olan toplam 76 erkek futbolcu katılmıştır.

#### **3.3. Veri Toplama Araçları**

Amatör futbolcuların antropometrik ölçümleri (boy, kilo, beden kütle indeksi) alındı. Bacak hacimleri ölçüldü. Sürat performanslarını belirlemek için 30 metre sürat, denge performans testi için Y-Balance testi ve yön değiştirme performansını belirlemek için illinois testi uygulandı.

##### **3.3.1. Boy Ölçümü**

Futbolcuların boy ölçümü, yalın ayakla hassasiyeti 0,1 m olan SECA (Almanya) marka boy skalası kullanılarak yapıldı.

### 3.3.2. Ağırlık Ölçümü

Futbolcuların vücut ağırlığı ölçümü, SECA (Almanya) marka hassasiyeti 0,5 kg olan elektronik baskül ile yapıldı.

### 3.3.3. BKİ hesaplanması

Beden kütle indeksinin belirlenmek amacıyla altta belirtilen formül kullanıldı.

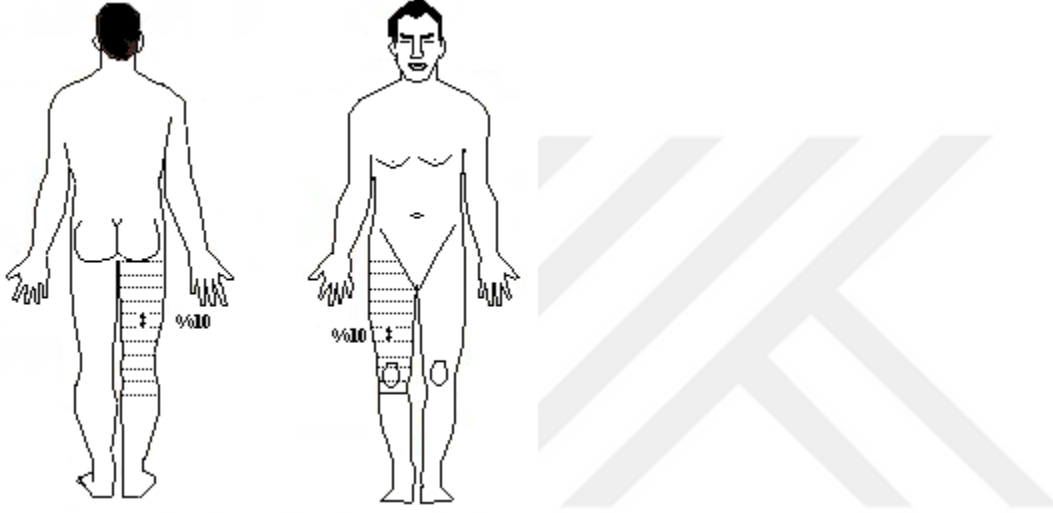
Beden Kütle İndeksi (BKİ) = Vücut Ağırlığı / Boy<sup>2</sup> (Anonymous, 1980).

### 3.3.4. Bacak Hacminin Belirlenmesi

Bacak hacmi, sporcuların gluteal katlantı ve ayak tabanı arasındaki hacim olarak belirlendiği için hacim ölçümlerinin alınması için öncelikle sporcuların gluteal katlantıları belirlenmiştir. Sporcunun vücudu dik pozisyonda iken ölçüm aldırıldığı bacağına 90 derece fleksiyonda olacak ve uyluk da gövde ile 90 derece açıda duracak şekilde bir sehpanın üzerine koymuştur. Ölçüm alınacak bacağın meydana gelen gluteal katlantısı bir kalemle işaretlenmiştir. Sonrasında sporcu bacağına indirmiş ve dik konumda iken bacaklarını omuz genişliğinde açacak şekilde hareketsiz dururken, su terazisine sabitlenmiş 50 cm'lik cetveli bir ucu işaretlenen bölgenin üzerine koyduktan sonra terazi dengede olacak konuma getirilmiştir ve hemen ardından belirlenen gluteal katlantıyı belirlemek için çizgi çizilmiştir. Sporcuların ölçümleri alınırken her iki bacağının ölçümlerinde minimum hata olması için önceki bacağın gluteal katlantısı referans alınmıştır. Yukarıda belirtilen yöntemle bir bacağın gluteal katlantısı belirlendikten sonra sporcu dik bir pozisyona getirilip bacakları omuz genişliğinde olacak şekilde hareketsiz dururken, 50 cm'lik özel olarak hazırlanmış su terazisinin diğer ucu belirlenmiş gluteal katlantı noktasına yerleştirildikten sonra su terazisi dengede olacak şekilde diğer bacağında gluteal katlantısı da belirlenerek çizgileri çizilmiştir (Işıldak, 2017).

### 3.3.5. Uyluk Hacmi

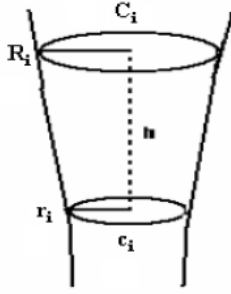
Sporcu ayakta iken bacakları omuz genişliğinde olacak şekilde ölçümleri tibial nokta ile inguinal katlantı arasında kalan uzaklık %10 aralıklarla  $\pm 1$  milimetre hassasiyetle ölçülmüştür (Marangoz ve Özbacı, 2017).



Şekil 1. Uyluk hacmini belirlemek için %10 aralıklarla çevre ölçümleri

### 3.3.6. Uyluk Hacminin Hesaplanması

Uyluk hacmi sporcunun tibial nokta ile inguinal katlantı arasındaki uzaklık %10 aralıklarla ölçüm alındıktan sonra Frustum işaret model yönteminin (Sukul vd., 1993; Lund vd., 2002; Karges vd., 2003) tanımladığı gibi önce %10'luk aralık olacak şekilde parçaların hacimleri hesaplanmış ve daha sonra tibial nokta ile inguinal katlantı arasında belirlenmiş tüm parçaların hacimleri toplanarak uyluğun toplam hacmi hesaplanmıştır (Marangoz ve Özbacı, 2017).



$C_i$ =%10'luk parçanın geniş kısmının çapı  
 $R_i$ =%10'luk parçanın geniş kısmının yarıçapı  
 $r_i$ =%10'luk parçanın dar kısmının yarıçapı  
 $c_i$ =%10'luk parçanın dar kısmının çapı  
 $h$ =%10'luk parçanın geniş kısmı ile dar kısmı arasındaki mesafe

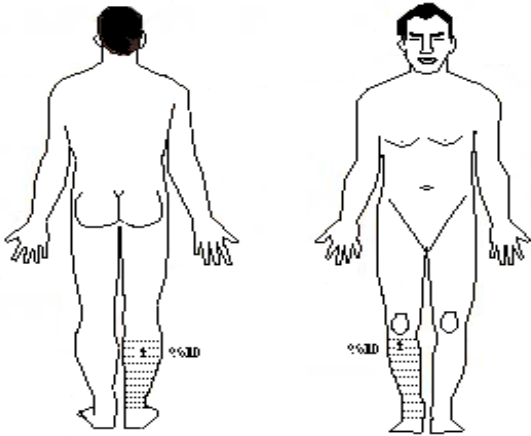
$$R_i = \frac{C_i}{2\pi},$$

$$V_u = \sum_{i=1}^{10} \frac{\pi}{3} h (R_i^2 + R_i r_i + r_i^2)$$

Şekil 2. Uyluk hacminin hesaplanması

### 3.3.7. Baldır Hacmi

Sporcu ayakta ve bacakları omuz genişliğinde açık bir pozisyonda iken ölçümler tibial nokta ile medial malleolus noktası arasındaki uzaklık %10 aralık  $\pm 1$  mm hassasiyetle ölçülmüştür (Marangoz ve Özbalcı, 2017).



Şekil 3. Baldır hacmini belirlemek için %10 aralıklarla alınan çevre ölçümleri

### 3.3.8. Baldır Hacminin Hesaplanması

Sporcunun tibial noktası ile medial malleolus noktası arasındaki uzaklık %10 aralıkla ölçüldükten sonra Frustum işaret model yönteminin (Sukul ve vd., 1993; Lund vd., 2002; Karges vd., 2003) tanımladığı gibi ilk olarak %10'luk aralıkla alınan parçaların hacimleri hesaplanmış daha sonra ise tibial nokta ve medial malleolus noktası arasındaki tüm parçaların hacimleri toplanmış ve baldır ölçümünün toplam hacmi hesaplanmıştır (Marangoz ve Özbacı, 2017).

$$Vb = \sum_{i=1}^{10} \frac{\pi}{3} h (R_i^2 + R_i r_i + r_i^2)$$

Şekil 4. Baldır hacmini hesaplanması

### 3.3.9. Bacak Hacminin Hesaplanması

Bacak hacmi (BH), gluteal katlantı ile ayak tabanı arasında kalan kısım hacim olarak belirlendikten sonra uyluk ve baldır hacimleri toplanarak bacağın toplam hacmi hesaplanmıştır (Marangoz ve Özbacı, 2017).

$$BH = Vu + Vb$$

Vu: Baldır Hacmi

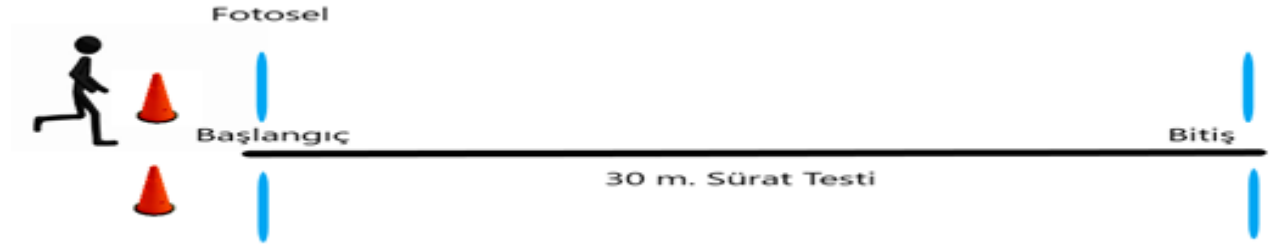
Vu: Uyluk Hacmi

Şekil 5. Bacak hacminin hesaplanması

### 3.3.10. 30 Metre Sürat Testi

Suni bir çim zeminde sporcu kramponlarıyla 30 metre uzunlukta düz bir parkur hazırlanıp başlangıç ve bitiş noktalarına birer fotosel yerleştirdi. Sporcular başlangıç noktasının 0,5 metre

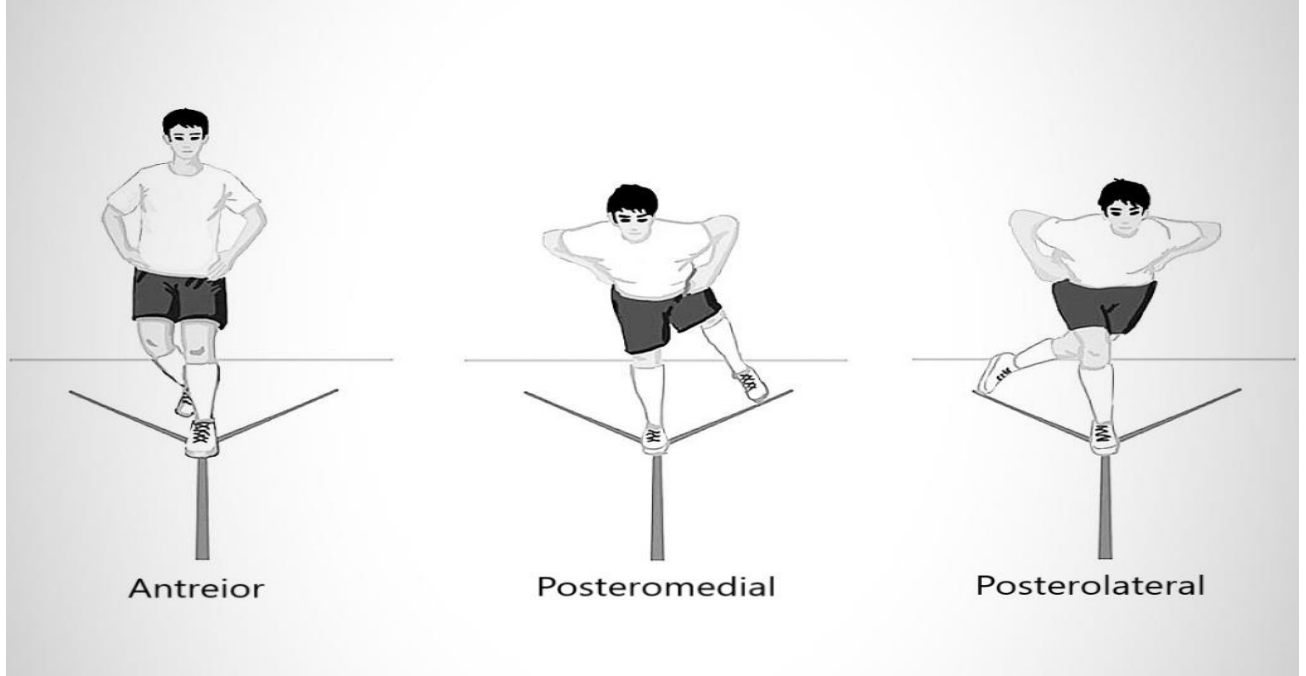
gerisinde bir ayağı önde bekleyip hazır hissettiklerinde en yüksek hızla bitiş noktasında fotosel kapısından geçerek koşmaları istendi.



Şekil 6. 30 metre sürat testi

### 3.3.11. Y-Balance Testi

Y-Balance Testi ile sporcuların anterior, posterolateral ve posteromedial yönlerinde alt ekstremitenin dinamik dengesini koruma yeteneği değerlendirildi (Almeida vd., 2017). Sporculardan testin uygulanışından önce ısınmaları istendi. Y-Denge testinin geçerlilik güvenirliliği ICC, intrarater aralığı 0,85-0,91 ve interrater aralığı 0,99-1,00 olarak tespit edilmiştir (Plisky vd., 2009). Testin uygulanışı sporculara açıklanmış ve antrenör tarafından 1 kere uygulanarak gösterilmiştir. Y-Denge test kiti ile bireylerin hem sağ hem sol anterior-posteromedial-postrolateral yönlerinde uzanmaları istenerek ölçümleri alınmıştır. Sporculardan kitin orta noktasında tek ayak üzerinde durarak diğer ayağı ile anterior-posteromedial-postrolateral yönlerine doğru dengesi bozulmadan uzanmaları istendi ve parmak ucunun uzandığı en uzak nokta not alınarak kaydedildi. Test uygulanırken üçer kere tekrar edildi ve en iyi performans cm cinsinden kaydedilmiştir.

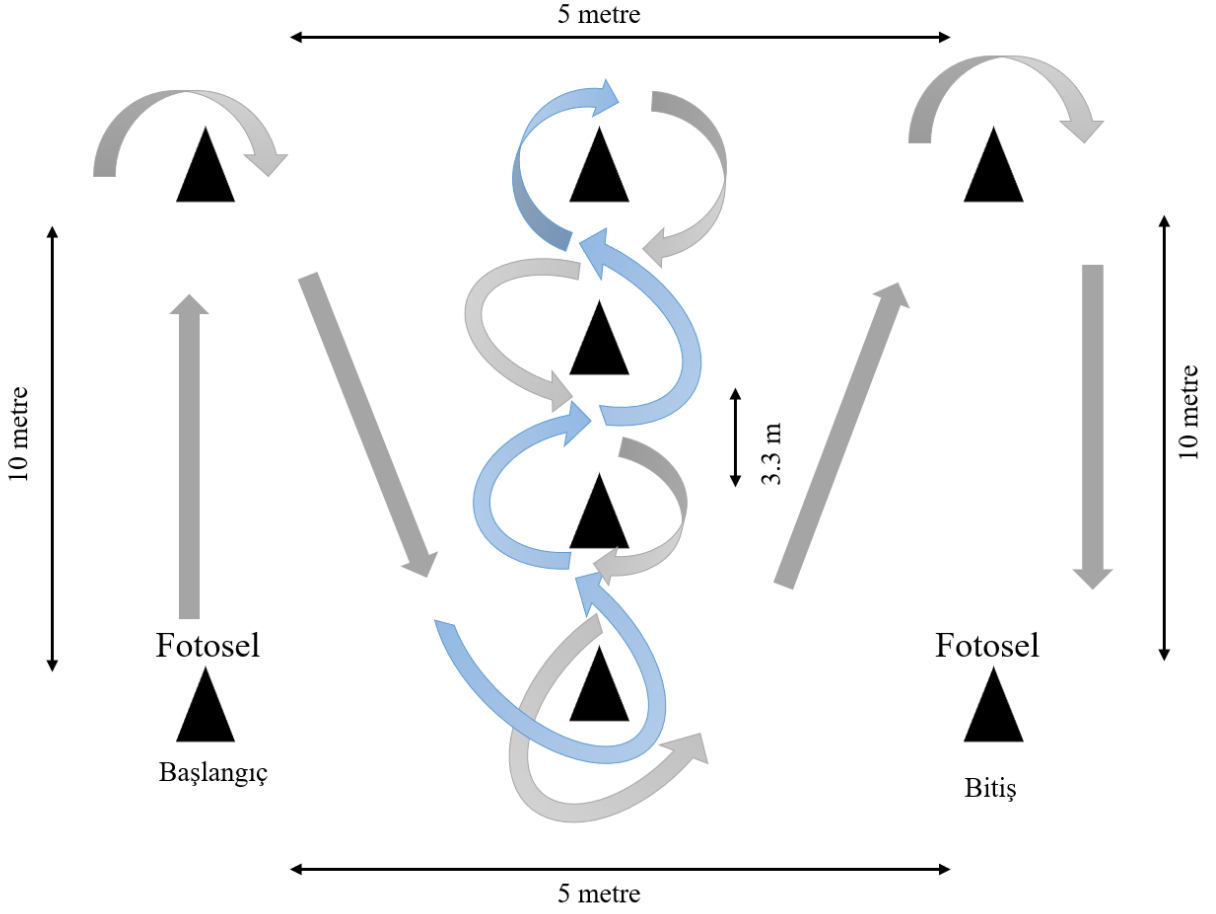


Şekil 7. Y-Balance testi

### 3.3.12. İllinois Çeviklik Testi

Genişliği 5 m, uzunluğu 10 m ve orta bölümünde 3,3 m aralıklarla düz bir çizgi üzerine dizilmiş dört huniden oluşan bir testtir. Uygulanan test 10 m düz koşuda 180 derece dönüşler içeren 30 m düz ve 20 m huniler arasında slalom koşusu yapılarak uygulanmaktadır. Sporcu parkuru bitiş zamanı saniye cinsinden kayıt edildi. Sporculara ilk test uygulandıktan 5 dk sonra ikinci bir tekrar yapıp en iyi derecesi kaydedildi (Cureton 1951).





Şekil 8. İllinois testi

### 3.3.13. Dorsifleksiyon Açı Ölçümü

Bu ölçümü almak için iPhone akıllı telefona (iOS 7 ve üstü) otomatik olarak yüklenen iPhone Measure programı kullanıldı. Bu çalışmada bir iPhone 11 Pro Max kullandı (Apple Inc., Cupertino, CA, ABD). Çalışmaya başlamadan önce, iPhone Measure uygulaması, üç deneme boyunca aynı, sert düz ve açılı yüzeylerde tutarlılık açısından karşılaştırıldı. Çalışma sırasında iPhone uygulamasının kalibrasyonu için 20 öğrencide gonyometre ile ölçüm alınıp kontrol edildi. Sonrasına uygulamayı zemindeki uzun eksene yerleştirilerek sıfır dereceye kalibre edildi. Katılımcıların rahatlığı için, planlanan sıra ile birlikte testler yapıldı. Ön koşullandırma, tekniğin anlaşıldığını göstermek ve eklem sertliğini azaltmak için katılımcıların üç kez 30 s boyunca bir

Weight-Bearing Lunge Test (Ağırlık Taşıyan Hamle Test) (WBLT) duruşu gerçekleştirmesi istendi. Sporcuların topuğunun arkasına, ölçüm noktası olduğu için posterior kalkaneal tüberositenin bir santimetre üstünlüğünü belirtmek için küçük bir işaret yapıldı (Gosse vd., 2021).

Test sırasında WBLT testi Bennell ve arkadaşlarının (1999) protokolü kullanıldı. Katılımcılar elleri omuz genişliğinde açık, önlerindeki duvara dayalı olacak şekilde duruldu. Cihaz katılımcıların sağ bacağı için sağ topuklarını yere, sol bacağına paralel ve duvara dik olacak şekilde, mümkün olduğunca rahat bir şekilde topuklarındaki işaretlenmiş yere yerleştirildi. Değerlendirici, katılımcıya, topuk yerde kalırken ve diz ikinci parmağın üzerinde hizalanırken hamle pozisyonu tutulana kadar sağ ayağını geri hareket ettirmesine yardım edildi. WBL test ölçümleri daha sonra diz ekstansiyonda ve diz fleksiyondayken alındı. Her bir zaman noktasında, her bir pozisyonda, değerlendiricilerin her bir sporcunun tek bir ölçüm yapıldı (Banwell vd., 2019).



Şekil 9. Dorsifleksiyon açısı ölçümü

### **3.4. Verilerin Toplanması**

Futbolcular bireysel olarak testlere alındı. Çevre veya akranlarıyla herhangi bir etkileşim ortamı olmadı. Dorsifleksiyon açıları sert zeminde antrenör ve tez çalışmasında görevli olan kişiyle gerçekleştirildi. Futbolcuların bacak hacimleri labaratuvar ortamında görevli kişiyle alındı. 30 metre sürat, Y-balance denge, illinois çeviklik testleri futbol sahasında ayrılan ve etrafı kapatılan bir bölümde gerçekleştirildi. Testler uygulanırken futbolculara açıklama yapılmış, antrenör ve velilerinden gerekli izin belgeleri ve hiçbir zorlama olmaksızın gönüllülükleri katılımcıların seçimine bırakılmıştır.

### **3.5. Çalışma Takvimi**

Araştırmanın kaynak araştırması, veri toplama, uygulama, değerlendirme ve yazma aşamaları dahil Eylül 2021- Ağustos 2022 tarihleri arasında yapıldı.

- 1.Kaynak tarama
- 2.Ölçümlerin alınması
- 3.Ölçümlerin istatistiksel analizi
- 4.Bulguların oluşturulması
- 5.Tezin yazılması
- 6.Tezin sonlandırılması

### **3.6. Verilerin Analizi**

Araştırmada elde edilen verilerin analizi için spss paket program kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılıp dağılmadığını tespit etmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi yapılmıştır. Araştırmaya katılan sporcuların sağ ve sol bölge ölçüm değerleri ile sürat ve yön değiştirme performansları arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için non parametrik testlerden Spearman Sıra Farkları Kolerasyon testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir.

**DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**  
**ARAŞTIRMA BULGULARI**

**4.1. Sporcuların Betimleyici Özellikleri**

**Tablo 1** Araştırmaya katılan sporcuların betimleyici özellikleri

Değişkenler	(n=76)	X	SS	Min	Max
Yaş (yıl)		14.57	0.49	14	15
Boy (cm)		166.21	10.12	135	186
Vücut Ağırlığı (kg)		53.69	1.58	30.00	81.60
BKI		19.28	3.18	13.85	29.09
<b>Sağ</b>					
Dorsifleksiyon ( <sup>0</sup> )		32.47	2.81	24	39
Baldır Hacmi		2.068.87	439.34	1.080.99	3.081.60
Uyluk Hacmi		5.335.30	1393.25	2.760.21	8.794.01
Y-Balance Anterior (cm)		61.73	7.89	45.00	77.00
Y-Balance Postrolateral (cm)		98.46	10.31	63.00	119.00
Y-Balance Postromedial (cm)		95.57	10.42	59.00	112.00
<b>Sol</b>					
Dorsifleksiyon ( <sup>0</sup> )		32.53	2.84	25	39
Baldır Hacmi		2.067.24	437.28	1.075.12	3.046.12
Uyluk Hacmi		5.333.26	1386.91	2.750.10	8.57.23
Y-Balance Anterior (cm)		61.73	7.29	46.00	76.00
Y-Balance Postrolateral (cm)		97.85	10.52	61.00	117.00
Y-Balance Postromedial (cm)		97.42	9.77	63.00	115.00
Sürat (sn)		4.88	0.57	4.11	6.99
Yön Değiştirme (sn)		17.52	1.21	15.21	20.76

Araştırmaya katılan sporculara ait tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1’de verilmiştir.

## 4.2. Sporcuların Normallik Testi

**Tablo 2** Normallik testi

	Değişkenler	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	
		Statistic	n=76 Sig.
Sağ	Yaş (yıl)	0.374	0.000**
	Boy (cm)	0.139	0.001**
	Vücut Ağırlığı (kg)	0.088	0.200*
	BKI	0.080	0.200*
	Dorsifleksiyon (°)	0.154	0.000**
	Baldır Hacmi	0.054	0.200*
	Uyluk Hacmi	0.092	0.182**
	Y-Balance Anterior (cm)	0.084	0.200*
	Y-Balance Postrolateral (cm)	0.079	0.200*
	Y-Balance Postromedial (cm)	0.076	0.200*
Sol	Dorsifleksiyon (°)	0.111	0.022**
	Baldır Hacmi	0.053	0.200*
	Uyluk Hacmi	0.087	0.200*
	Y-Balance Anterior (cm)	0.078	0.200*
	Y-Balance Postrolateral (cm)	0.072	0.200*
	Y-Balance Postromedial (cm)	0.075	0.200*
	Sürat (sn)	0.226	0.000**
	Yön Değiştirme (sn)	0.090	0.200*

\*p>0.05, \*\*p<0.01

Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılıp dağılmadığını tespit etmek için uygulanan normallik testi sonucunda araştırmaya katılan sporcuların 30'un üzerinde olması nedeni ile Kolmogorov-Smirnov değerleri dikkate alınmıştır. Yapılan analiz sonucunda yaş, boy, sağ dorsifleksiyon, sağ uyluk hacmi, sol dorsifleksiyon ve sürat değerlerinin normal dağılmadığı tespit edilirken diğer parametrelerin normal dağıldığı tespit edilmiştir. (p>0.05). Elde edilen veriler Tablo 2'de verilmiştir.

### 4.3. Sporcuların Sağ Bölge Ölçüm Değerleri Kolerasyon Analizi

**Tablo 3** Futbolcuların sağ bölge ölçüm değerleri ile sürat ve yön değiştirme korelasyon analizi

		Dorsifleksiyon	Baldır Hacmi	Uyluk Hacmi	Y-Balance Anterior	Y-Balance Postrolateral	Y-Balance Postromedial	Sürat	Yön Değiştirme
<b>Dorsifleksiyon</b>	<b>r</b>	1.000	<b>0.301**</b>	<b>0.427**</b>	<b>0.497**</b>	<b>0.331**</b>	<b>0.324**</b>	-0.055	-0.092
	<b>p</b>	.	0.008	0.000	0.000	0.004	0.004	0.637	0.430
<b>Baldır Hacmi</b>	<b>r</b>		1.000	<b>0.569**</b>	<b>0.390**</b>	<b>0.305**</b>	<b>0.365**</b>	<b>-0.275*</b>	-0.196
	<b>p</b>		.	0.000	0.001	0.007	0.001	0.016	0.090
<b>Uyluk Hacmi</b>	<b>r</b>			1.000	<b>0.237*</b>	0.222	<b>0.292*</b>	-0.141	-0.077
	<b>p</b>			.	0.039	0.054	0.010	0.224	0.507
<b>Y-Balance Anterior</b>	<b>r</b>				1.000	<b>0.675**</b>	<b>0.641**</b>	<b>-0.431**</b>	<b>-0.493**</b>
	<b>p</b>				.	0.000	0.000	.000	0.000
<b>Y-Balance Postrolateral</b>	<b>r</b>					1.000	<b>0.802**</b>	<b>-0.405**</b>	<b>-0.382**</b>
	<b>p</b>					.	0.000	0.000	0.000
<b>Y-Balance Postromedial</b>	<b>r</b>						1.000	<b>-0.478**</b>	<b>-0.336**</b>
	<b>p</b>						.	0.000	0.003
<b>Sürat</b>	<b>r</b>							1.000	<b>0.708**</b>
	<b>p</b>							.	0.000.
<b>Yön Değiştirme</b>	<b>r</b>								1.000
	<b>p</b>								.

\*p<0.05, \*p<0.01

Araştırmaya katılan sporcuların sağ bölge ölçüm değerleri ile sürat ve yön değiştirme performansı arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Spearman Sıra Farkları Korelasyonu testi sonucunda; Dorsifleksiyon ve baldır hacmi ( $r=0.301$ ,  $p<0,01$ ) arasında, dorsifleksiyon ve uyluk hacmi ( $r=0.427$ ,  $p<0.01$ ) arasında, dorsifleksiyon ve Y-Balance anterior ( $r=0.497$ ,  $p<0,01$ ) arasında, dorsifleksiyon ve Y-Balance postoroateral ( $r=0.331$ ,  $p<0.01$ ) arasında, dorsifleksiyon ve Y-Balance postoromedial ( $r=0.324$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Baldır hacmi ve uyluk hacmi ( $r=0.569$ ,  $p<0.01$ ) arasında, baldır hacmi ve Y-Balance anterior ( $r=0.390$ ,  $p<0.01$ ) arasında, baldır hacmi ve Y-Balance postoroateral ( $r=0.305$ ,  $p<0.01$ ) arasında, baldır hacmi ve Y-Balance postoromedial ( $r=0.365$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Baldır hacmi ve sürat ( $r=-0.275$ ,  $p<0.05$ ) arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Uyluk hacmi ve Y-Balance anterior ( $r=0.237$ ,  $p<0.05$ ) arasında, uyluk hacmi ve Y-Balance postoromedial ( $r=0.292$ ,  $p<0.05$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Y-Balance anterior ve Y-Balance postrolateral ( $r=0.675$ ,  $p<0.05$ ) arasında, Y-Balance anterior ve Y-Balance postromedial ( $r=0.641$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance anterior ve sürat ( $r=-0.431$ ,  $p<0.01$ ) arasında, Y-Balance anterior ve yön değiştirme ( $r=-0.493$ ,  $p<0.01$ ) arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Y-Balance postoroateral ve Y-Balance postoromedial ( $r=0.802$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance postrolateral ve sürat ( $r=0,405$ ,  $p<0.01$ ) arasında, Y-Balance postoroateral ve yön değiştirme ( $r=-0.382$ ,  $p<0.01$ ) arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Y-Balance postoromedial ve sürat ( $r=-0.478$ ,  $p<0.01$ ) arasında, Y-Balance postoromedial ve yön değiştirme ( $r=-0.336$ ,  $p<=.01$ ) arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Sürat ve yön değiştirme ( $r=0.708$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 3'de verilmiştir.

#### 4.4. Sporcuların Sol Bölge Ölçüm Değerleri Kolerasyon Analizi

**Tablo 4** Futbolcuların sol bölge ölçüm değerleri ile sürat ve yön değiştirme korelasyon analizi

		Dorsifleksiyon	Baldır Hacmi	Uyluk Hacmi	Y-Balance Anterior	Y-Balance Postrolateral	Y-Balance Postromedial	Sürat	Yön Değiştirme
<b>Dorsifleksiyon</b>	<b>r</b>	1.000	<b>0.317**</b>	<b>0.438**</b>	<b>0.479**</b>	0.203	<b>0.290*</b>	-0.023	-0.063
	<b>p</b>	.	0.005	0.000	0.000	0.079	0.011	0.843	0.589
<b>Baldır Hacmi</b>	<b>r</b>		1.000	<b>0.566**</b>	<b>0.297**</b>	<b>0.317**</b>	<b>0.331**</b>	<b>-0.275*</b>	-0.197
	<b>p</b>		.	0.000	0.009	0.005	0.003	0.016	0.088
<b>Uyluk Hacmi</b>	<b>r</b>			1.000	<b>0.266*</b>	0.199	0.177	-0.139	-0.080
	<b>p</b>			.	0.020	0.085	0.127	0.230	0.493
<b>Y-Balance Anterior</b>	<b>r</b>				1.000	<b>0.734**</b>	<b>0.700**</b>	<b>-0.409**</b>	<b>-0.436**</b>
	<b>p</b>				.	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>Y-Balance Postrolateral</b>	<b>r</b>					1.000	<b>0.814**</b>	<b>-0.454**</b>	<b>-0.403**</b>
	<b>p</b>					.	0.000	0.000	0.000
<b>Y-Balance Postromedial</b>	<b>r</b>						1.000	<b>-0.444**</b>	<b>-0.440**</b>
	<b>p</b>						.	0.000	0.003
<b>Sürat</b>	<b>r</b>							1.000	<b>0.708**</b>
	<b>p</b>							.	0.000
<b>Yön Değiştirme</b>	<b>r</b>								1.000
	<b>p</b>								.

\*p<0.05, \*\*p<0.01

Araştırmaya katılan sporcuların sol bölge ölçüm değerleri ile sürat ve yön değiştirme performansları arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak için Spearman Sıra Farkları Korelasyon sonucunda;

Dorsifleksiyon ve baldır hacmi (r=0.317, p<0,01) arasında, dorsifleksiyon ve uyluk hacmi



( $r=0.438$ ,  $p<0.01$ ) arasında, dorsifleksiyon ve Y-Balance anterior ( $r=0.479$ ,  $p<0.01$ ) arasında, dorsifleksiyon ve Y-Balance postoromedial ( $r=0.290$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Baldır hacmi ve uyluk hacmi ( $r=0.566$ ,  $p<0.01$ ) arasında, baldır hacmi ve Y-Balance anterior ( $r=0.297$ ,  $p<0.01$ ) arasında, baldır hacmi ve Y-Balance postoroletal ( $r=0.317$ ,  $p<0.01$ ) arasında, baldır hacmi ve Y-Balance postoromedial ( $r=0.331$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Baldır hacmi ve sürat ( $r=-0.275$ ,  $p<0.05$ ) arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Uyluk hacmi ve Y-Balance anterior ( $r=0.266$ ,  $p<0.05$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Y-Balance anterior ve Y-Balance postrolateral ( $r=0.734$ ,  $p<0.05$ ) arasında, Y-Balance anterior ve Y-Balance postromedial ( $r=0.700$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance anterior ve sürat ( $r=-0.409$ ,  $p<0.01$ ) arasında, Y-Balance anterior ve yön değiştirme ( $r=-0.436$ ,  $p<0.01$ ) arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Y-Balance postoroletal ve Y-Balance postoromedial ( $r=0.814$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance postoroletal ve sürat ( $r=-0.454$ ,  $p<0.01$ ) arasında, Y-Balance postoroletal ve yön değiştirme ( $r=-0.403$ ,  $p<0.01$ ) arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Y-Balance postoromedial ve sürat ( $r=-0.444$ ,  $p<0.01$ ) arasında, Y-Balance postoroletal ve yön değiştirme ( $r=-0.440$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Sürat ve yön değiştirme ( $r=0.708$ ,  $p<0.01$ ) arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 4’de verilmiştir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 5.1. Tartışma

Futbol okullarında veya çeşitli kulüplerin alt yapısında yetişen ve temel eğitim döneminde çeşitli antrenman yüklerine maruz kalan 14-15 yaş sporcuların dorsifleksiyon açıları ölçülerek, bacak hacmi, dinamik denge skorları, sürat performansı ve çevikliğe bağlı olarak yön değiştirme performansları arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır.

Araştırmada futbolculardan elde edilen sağ bölge performans değerlerinden dorsifleksiyon ile baldır hacmi, uyluk hacmi, Y-Balance anterior, Y-Balance postoroletal, Y-Balance postoromedial arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Baldır hacmi ile uyluk hacmi, Y-Balance anterior, Y-Balance postoroletal, Y-Balance postoromedial arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Baldır hacmi ve sürat arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Uyluk hacmi ile Y-Balance anterior, Y-Balance postoromedial arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance anterior ile Y-Balance postrolateral, Y-Balance postromedial arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance anterior ve sürat arasında, Y-Balance anterior ve yön değiştirme arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance postoroletal ile Y-Balance postoromedial arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance postoroletal ile sürat ve yön değiştirme arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance postoromedial ile sürat ve yön değiştirme arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Sürat ve yön değiştirme arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Araştırmada futbolculardan elde edilen sol bölge performans değerlerinden dorsifleksiyon ile baldır hacmi, uyluk hacmi, Y-Balance anterior, Y-Balance postoromedial arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Baldır hacmi ile uyluk hacmi, Y-Balance anterior, Y-Balance postoroletal, Y-Balance postoromedial arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Baldır hacmi ve sürat arasında ise negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Uyluk hacmi ile Y-Balance anterior arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance anterior ile Y-

Balance postrolateral, Y-Balance postromedial arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance anterior ile sürat, yön değiştirme arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance postoroletal ile Y-Balance postoromedial arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance postoroletal ile sürat ve yön değiştirme arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Y-Balance postoromedial ile sürat ve yön değiştirme arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Sürat ve yön değiştirme arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespiti edilmiştir.

### **5.1.1. Dorsifleksiyon ve Dinamik Denge İlişkisi ile İlgili Literatür İncelendiğinde;**

Literatür incelendiğinde; konuyla ilgili birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. İnsanlar günlük yaşantılarının çoğunu aktif olarak ayakta geçirirler bu nedenle denge, yaşamımızın en önemli noktalarından birindedir. Vücudumuz hareket ederken fleksiyon-ekstansiyon gibi eklem hareketlerini yapabilmesi ve bu eklemlerin belli açılara sahip olması gerekmektedir. Yapılan bir çalışmada normal bir ayak fonksiyonu, ayağa kalkma ve yürüme için gereken ayak bileği dorsifleksiyon miktarının en az 10 derece olması gerektiği belirtilmektedir (Weir ve Chockalingam, 2007).

Basnett vd. (2013) yapmış oldukları çalışmada ayak bileğindeki mevcut dorsifleksiyon hareket açıklığı ve dinamik denge performansı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu ve özellikle anterior yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığı performansında bozulma gösteren kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde denge performanslarında zorluk yaşayabilecekleri de belirtilmektedir. Ek olarak spora katılmadan önce alt ekstremitte yaralanmaları için yüksek risk taşıyan bireyleri belirlemek için denge testleri ile bir tarama yapılarak önleyici bir rol üstlenebileceği de belirtilmektedir. Ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığının taranması, denge performansları hakkında fikir verebileceği gibi bireysel yaralanma riskine karşı bizlere bilgi sağlayabileceği de belirtilmektedir. Çalışmanın devamında kalçanın kas yapısının, denge testinde kalça ve diz fleksiyonunun özellikle posterolateral ve posteromedial yönlerine erişim mesafeleri ile güçlü ilişkileri olduğu da belirtilmektedir.

Kim ve Kim (2018) yapmış oldukları bir çalışmada ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığı ve alt ekstremite kas gücünün genç yetişkinlerde denge kontrol yeteneğine etkisi araştırılmıştır. Bulgular sonucunda genç erişkinlerde sporcuların denge kontrol yeteneği, ayak bileği hareket açıklığı ve alt ekstremite kas kuvvetleri arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Guillen vd. (2021) yapmış oldukları çalışmada ayak bileği hareketliliğinin dinamik görevlerin yerine getirilmesine katkıda bulunduğu ve denge performanslarının geliştirmeye yardımcı olduğu gibi denge performansının güçlendirmesi için kullanılabileceği belirtilmektedir.

Mecagni vd. (2000) yapmış oldukları bir çalışmada toplum içerisinde sağlık sorunu olmayan yaşlı kadınlarda ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığı ile denge performansları arasında bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Ayak bileği hareket açıklığını arttırmaya yönelik ayak bileği egzersizlerinin yaşlı kadınlarda denge performansını iyileştirmek ve düşmeleri azaltmak için tasarlanmış olan klinik ve toplum müdahalelerinin etkinliğini arttırabileceği belirtilmiştir. Başka bir çalışmada ise Spink vd. (2011) ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığının yaşlı bireylerin denge performansı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Bok vd. (2013) yaptıkları çalışmada ayak bileği eklem hareket açıklığının yaşlanmayla beraber denge performansı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak bireylerin yaşlanmayla beraber ayak bileği eklem hareket açıklığı ile denge performanslarının düştüğü tespit edilmiştir. Bununla beraber yaşlı bireylerin azalan denge kontrolleri nedeniyle düşme risklerinin arttığı belirtilmektedir.

Literatürde çalışmamızın aksi yönde sonuçlara rastlamakta mümkündür. Tomruk vd. (2020) yapmış oldukları çalışmada dorsifleksiyon hareket açıklığı ve statik denge performansı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. Buna ek olarak dinamik denge performansı ile ayak bileği hareket açıklığı arasında herhangi bir ilişki olmadığı rapor edilmiştir.

Hoch vd. (2011) yapmış oldukları bir çalışmada dorsifleksiyon açısının yıldız denge testindeki anterior yöndeki performansı arasında önemli kolerasyon olmasına rağmen

dorsifleksiyon ile posteromedial ve posterolateral yönleri arasında önemli bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Bunun nedeninin kalça fleksiyonunun posteromedial ve posterolateral yöndeki performans sonucunda etkili olduğu düşünülmektedir.

Denge ve ayak bileği mobilite performanslarının iyi olmadığı durumlarda bireylerin günlük yaşam kalitelerini ve sporcuların performanslarını olumsuz yönde etkileyebileceği yönünde birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Kim vd. (2021) yapmış oldukları bir çalışmada Y denge test toplam puanlarının belirli bir eşiğin altında olan sporcuların sezon boyunca sakatlık risklerinin 6,5 kat daha fazla olduğu belirtilmektedir. Buna ek olarak ayak bileği eklem hareket açıklığının kısıtlı olması durumunda diğer alt ekstremite eklemlerini de olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir.

Hoch vd. (2012) yapmış oldukları bir çalışmada kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde dorsifleksiyon eklem hareket açıklığını ve dinamik postural kontrol performanslarını incelemiştir. Elde etmiş oldukları bulgular sonucunda kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerin daha az dorsifleksiyon eklem hareket açıklığına sahip olduğu ve yıldız denge test performanslarının da anterior yönde daha az erişim mesafesine ulaştıkları tespit etmişlerdir. Bu durumun ayak bileği hareketlerinde dinamik postüral kontrolü olumsuz yönde etkileyebilecek durumların olduğunu göstermektedir.

McGuine vd. (2000) yapmış oldukları bir çalışmada denge performansı iyi olan bireylerin, denge performansı zayıf olan bireylere göre daha az ayak bileği burkulmasına sahip olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada Vallandingham vd. (2019) kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde, eklem mobilizasyon çalışmalarının ayak bileği dorsifleksiyon eklem hareket açıklığını iyileştirdiği tespit edilmiştir.

### **5.1.2. Kas Hacmi ve Denge İlişkisi ile İlgili Literatür İncelendiğinde;**

Literatür incelendiğinde bireylerin sahip oldukları kas hacmi ve denge arasındaki ilişkiyle ilgili çalışmamızla paralellik gösteren birçok çalışma görülmektedir. Akil vd. (2016) yapmış oldukları çalışmada alt ekstremite kütle ve hacimlerinin sporcuların denge performanslarını olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra denge performansının ön planda

olduğu branşlarda özellikle alt ekstremitenin kütle ve hacimlerinin yeterince geliştirilmesi gerektiğini savunmuşlardır.

Granacher vd. (2010) yapmış oldukları bir çalışmada alt ekstremitte gücündeki azalmalar ve postüral kontrolümüzden doğan eksikliklerin, sporda yaralanma riskinin yüksek olmasıyla ilişkilendirmişlerdir. Çalışmada postüral salınımdaki azalmalar, bacak kuvvetinin geliştirilmesi ve denge antrenmanlarıyla alt ekstremitte yaralanma oranlarının azaltılabileceği ve aynı zamanda seçilmiş spor branşlarında performansı arttırılabileceği düşünülmektedir. Başka bir çalışmada İbiş vd. (2015) bacak hacmi ve bacak kütlelerinin, ayak kütleleri ve ayak hacmi ile yüksek düzeyde ilişki tespit etmişlerdir.

Navarro vd. (2022) 13-18 yaş kadın basketbolcuları değerlendirdiği bir çalışmada kalça abduksiyon ile addüksiyon kuvvetinin hem denge hem de ayak bileği mobilitesi arasında pozitif bir ilişki tespit etmişlerdir. Buna ek olarak kalça abduksiyon ve addüksiyon kuvvetinin geliştirilmesinin sporcuların alt ekstremitte yaralanmaları için önleyici bir rol üstlenebileceği belirtmişlerdir.

### **5.1.3. Denge ve Yön Değiştirme ile İlgili Literatür İncelendiğinde;**

Çalışmamızda hem sağ hem sol bacak denge performanslarının hem sürat hem de yön değiştirme performansları ile negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. Literatürde bu yönde yapılmış farklı çalışmalara rastlanmaktadır. Yapılan bir çalışmada yön değiştirme ve denge performansı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Yön değiştirme performansının geliştirilmesi için antrenmanlara bu yönde çalışmalar eklemenin faydalı olacağı ve aynı zamanda dinamik denge performansının da geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerektiği önerilmektedir (Hazar ve Taşmektepligil 2008).

Rouissi vd. (2018) yapmış oldukları bir çalışmada genç elit futbolcuların denge performansları ile yön değiştirme performansları arasında önemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak dinamik denge açısı performansının yön değiştirme performansına katkısı için önemli olduğu ve yön değiştirme performansını iyileştirmek için bireyselleştirilmiş özel dinamik

denge egzersizlerinin yapılması gerektiği belirtilmektedir. Başka bir çalışmada, denge antrenmanlarının statik ve dinamik denge ile çeviklik performansını olumlu yönde geliştirdiği tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra sürat performansı üzerine bir etkisinin olmadığı da belirtilmiştir (Rüçhan vd. 2018). Diğer bir çalışmada, erkek tenisçilerin çeviklik performansı ile denge performansı arasında istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (Okudur ve Sanioglu 2012).

#### **5.1.4. Sürat ve Yön Değiştirme ile İlgili Literatür İncelendiğinde;**

Futbol branşı, toplu ve topsuz olarak birçok atletik aktivite gerektiren, oyun itibari ile çoğunlukla tekrarlayan sürat ve yön değiştirmelerin yapıldığı bir takım oyunu olarak tanımlanabilir. Sporcular normal sürat ve yön değiştirmelerin yanında topla bu performanslarını sergilemeye çalışmaktadırlar. Sporcular oyun içerisinde ortalama olarak 700'den fazla yön değiştirme yapabilmektedir. Bu nedenle tek başına bir motorik özellik galibiyet için yetmemektedir. Literatür incelendiğinde bu konuyla ilgili çalışmalara rastlanmaktadır (Bloomfield vd., 2007).

Sürat ve yön değiştirme, sporcuların performansları için diğer motorik özellikler kadar önemli parametrelerdir. Çalışmamızda sürat ve yön değiştirme performansları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde yapılmış farklı çalışmalara rastlanmaktadır. Yaman ve Özpak (2021) yapmış oldukları bir çalışmada sürat ve yön değiştirme performansları arasında anlamlı bir fark tespit etmişlerdir. Çalışmada futbolculara özgü uygulanan antrenmanlarına ilave olarak sürat ve çeviklik antrenmanlarının sporcuların performanslarını geliştirmede etkili olabileceği düşünülmektedir.

Freitas vd. (2021) yapmış oldukları bir çalışmada erkek elit ragbi sporcularının kadın ragbi sporcularına göre maksimum sürat performanslarının yön değiştirme performanslarına göre daha düşük bir performans sergiledikleri tespit edilmiştir. Bunu ek olarak sporculara yön değiştirmelerde hızlanma-yavaşlama alıştırmaları ve yön değiştirme tekniklerini içeren daha kapsayıcı bir antrenman planının yön değiştirme yeteneklerini geliştirip yön değiştirmede performanslarını daha verimli bir hale getirileceği belirtilmektedir. Başka bir çalışmada Alio vd.

(2021) yapmış oldukları çalışmada sporcuların sürat yeteneği ve yön değiştirme yetenekleri arasında anlamlı olmayan bir kolerasyon tespit edilmiştir.

Baydemir ve Aksoy (2019) yapmış oldukları çalışmada sporcuların sürat performansı ve yüksek hızda yön değiştirme performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı rapor edilmiştir. Buna ek olarak sporcuların sürat ve yön değiştirme performansları arasında ilişki bulunamamasından dolayı bu motorik özellikleri geliştirmek için farklı antrenman metotlarının gerekli olduğu belirtilmektedir.

### **5.1.5. Yaralanma ile İlgili Literatür İncelendiğinde;**

Literatür incelendiğinde dorsifleksiyonun açılarının yaralanmalarla olan ilişkisine çoğunlukla rastlanılmaktadır. Spor yaralanmaları sporcuları maddi ve manevi olarak olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bu nedenle spor uzmanları antrenman programlarını oluştururken yaralanma risklerini en aza indirmeye ve yaralanmayı önleyici çalışmalar yapmaya ihtiyaç duymaktadır.

Pope vd. (1998) yapmış oldukları bir çalışmada sınırlı ayak bileği dorsifleksiyon açısına sahip olan ordu askerlerinin alt ekstremite yaralanması ve özellikle de ayak bileği burkulması riskini arttırdığını belirtmişlerdir. Çalışmada ek olarak ordu askerlerinden alınan ayak bileği dorsifleksiyon açısı ortalamasının 45 olduğu, en düşük ayak bileği dorsifleksiyon açısının ise 34 derece olduğu belirtilmiştir. Bu değerlere göre ortalama değerlerinin altında kalan askerlerin yaralanma riskinin yaklaşık 2,5 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir. Düşük ayak bileği dorsifleksiyon açısına sahip askerlerin, esnek ayak bileği dorsifleksiyon açısına sahip askerlere göre stres kırığı, tibial periostitis, ayak bileği burkulmaları, aşil tendiniti ve anterior tibial kompartman sendromu gibi 5 alt ekstremite yaralanmasından birine yakalanma riskinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Buna benzer şekilde Malliaras vd. (2006) yapmış oldukları çalışmada azalmış ayak bileği dorsifleksiyon açısının patellar tendon yaralanma riskini arttırabileceği belirtilmiştir. Sporcular arasında yaygın olan bu yaralanma türünün rekabet performansımızı olumsuz etkileyeceği belirtilmiştir.



Whitting vd. (2011) yapmış oldukları bir çalışmada dorsifleksiyon kapasitesinin yüksekten düşüşler sırasında aşıl tendonuna yüklenmenin etkilerini incelemişlerdir. Elde ettikleri veriler sonucunda düşük dorsifleksiyon açısına sahip katılımcıların iniş sırasındaki kuvvetlerini plantar fleksör kas-tendon üniteleri ile daha uzun ve dışa dönük pozisyonu emdikleri ve aynı zamanda düşük dorsifleksiyon açısına sahip sporcuların plantar fleksör kas-tendon ünitelerine düzenli olarak aşırı yüklenilmesinin olabileceği ve bunun sonucunda katılımcıların aşıl tendinopatisi gibi hem akut hem de tekrarlayan aşırı kullanıma bağlı yaralanma riskine maruz bırakabileceği belirtilmektedir.

Macrum vd. (2012) yapmış oldukları bir çalışmada çift bacaklı bir squat hareketinde ayak bileği dorsifleksiyon açısının başlangıç pozisyonunun değiştirilmesi ile kuadriseps kasının aktivasyonunun azaltılıp soleus ve gastroknemius kaslarındaki aktivasyonunun azalması ile artan kas gerginliğinin yüksek yaralanma riski ile ilişkili olan diz valgusunu arttırdığı tespit edilmiştir.

Dill vd., (2014) daha büyük bir dorsifleksiyon eklem hareket açıklığına sahip olan kişilerin daha fazla diz fleksiyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra dikey sıçramadan sonra sporcuların iniş sırasında vücut pozisyonu değişmektedir. Dorsifleksiyon eklem hareket açıklığı az olan sporcuların ön çapraz bağ yırtılma riskini arttırabileceği ve aynı zamanda tek bacak squat hareketinde daha fazla diz varusu tespit etmişlerdir.

Youdas vd. (2009) yapmış oldukları bir çalışmada akut inversiyon ayak bileği burkulmasından sonra aktif ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığındaki değişiklikleri incelediler. Elde edilen bulgular sonucunda akut inversiyon ayak bileği burkulmasından sonra arka baldır kasımızın gerdirmenin aktif ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığını iyileştirdiği belirtilmektedir. Ek olarak akut inversion ayak bileği burkulmasına maruz kaldıktan 2. Haftaya ve 2. Haftadan 4. Haftaya kadar dorsifleksiyon eklem hareket açıklığının önemli ölçüde arttığı ve 4 hafta içinde normal haline dönerek iyileştiği belirtilmiştir.

Papaiakovou (2013), yapmış olduğu çalışmada ayak bileği dorsifleksiyon açısı iyi ve kötü olan sporcuların gerçekleştirdiği dikey sıçramaların kinematik ve kinetik farklılıklarını inceledi.

Çalışma sonucunda yüksek bir ayak bileği eklem dorsifleksiyon açısına sahip olmayan sporcuların, dikey sıçramalarda topuklarını kaldırarak veya gövdelerini yaslayarak atlama tekniklerini değiştirmesine neden olduğu belirtilmiştir. Bu teknik değişiminin sporcuların daha düşük bir performans sergilemesine neden olabileceği belirtilmiştir.

Futbol branşı ile uğraşan sporcuların maç ve antrenman esnasında giymiş oldukları ayakkabıların topuklu ya da çivili olduğu bilinmektedir. Çoğu zaman sporcular topuk ağrısı şikayetlerini dile getirmektedir. Yapılan bir çalışmada ayak bileği dorsifleksiyon açısı azaldıkça plantar fasiit yani ayak tabanının altındaki ağrılı inflamasyon riskinin arttığı tespit edilmiştir. Gününün çoğunu ayakta geçiren kişilerin ve vücut kütle indeksinin  $>30 \text{ kg/m}^2$  olan kişilerin plantar fasiit riskinin de yüksek olduğu tespit edilmiştir. Egzersiz ve maçlarını sürekli ayakta geçiren sporcuların hem vücut kütle indekslerini düşürmeli hem de ayak bileği dorsifleksiyon eklem hareket açıklığını artırıcı egzersizlere de yer vermelidir (Riddle vd., 2003).

Medeiros ve Martini (2018) yaptıkları çalışmada farklı germe türlerinin ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığını araştırmışlardır. Elde etmiş oldukları bulgularda germe hareketleri yapmanın ayak bileği dorsifleksiyon hareket açıklığını arttırmada etkili olduğu belirtilmiştir. Ek olarak çalışmada en yaygın kullanılan germe türünün statik germe olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte yapılan antrenmanlar sırasında PNF vb. germe türlerinin antrenmanda kullanılmasının önemli olduğu belirtilmiştir.

Panidi vd. (2021) yapmış oldukları bir çalışmada adolesan bayan sporcularda 12 haftalık esneme sonrası kas yapısını ve fonksiyonel adaptasyonlarını incelemişlerdir. Elde etmiş oldukları bulgularda yüksek hacimli tek taraflı germenin ayak bileği dorsifleksiyonunda, kas kesit alanında ve atlama yüksekliğinde tek başına voleybol antrenmanında daha fazla artış sağlamada etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Sporcuların ayak bileği dorsifleksiyon açılarında, fasikül uzunluğu ve kas kesit alanında bu derece artışların olması atlama performansındaki gelişmeleri kısmen açıklayabileceği belirtilmiştir. Benzer bir çalışmada Radford vd. (2006) 5-30 dakikalık baldır kası gerdirmeden sonra ayak bileği dorsifleksiyon açısında küçük ama istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağladığını tespit etmişlerdir.

## 5.2. Sonuç

Araştırmada, dorsifleksiyon açıları iyi olan sporcuların kas hacimlerinin ve dinamik denge performanslarının da iyi olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra baldır hacimleri iyi olan sporcuların dinamik denge performanslarının da iyi olduğu ve aynı zamanda sürat performansı iyi olan sporcuların yön değiştirme performanslarının da iyi olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar ve futbol hareket paternlerinde de eklem hareket açıklığı, kuvvet, denge, yön değiştirme, sürat, çabukluk ve çeviklik gibi biomotor özelliklerinin de yer alması futbolcuların temel hareket paternlerini en üst düzeye yükseltmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

Sonuç olarak, ayak bileği dorsifleksiyon açısı, denge performansı, kas hacmi, sürat ve yön değiştirme performansları arasında ilişki olması, antrenörlerin veya çalıştırıcıların futbola özgü yapılacak antrenmanları dizayn ederken bu kombine çalışmalara yer vermeleri sporcuları performans anlamında yüksek bir atletik performans seviyesine çıkaracağı düşünülmektedir. Bunların yanı sıra sporcuların antrenmanlarına ek olarak alt ekstremitte için yapılacak farklı germe hareketleri ve kas esnekliğini artırıcı egzersizlere yer vermesi ayak bileği dorsifleksiyon açısını arttırmada ve biomotor özelliklerin geliştirilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

### 5.3. Öneriler

- Çok tekrarlı çalışmaların yapılması alana katkı sağlayabilir.
- Kadın sporcular ve farklı yaş grupları ile yapılacak çalışmaların çeşitliliği anlamında katkı sağlayabilir.
- Farklı testler uygulanarak çalışma çeşitliğine katkı sağlanabilir.
- Farklı branşlarda uygulanarak çalışma çeşitliğine katkı sağlanabilir.
- Yaşlı bireylere yönelik çalışmalar yapılabilir.



## KAYNAKÇA

- Akil, M., Celenk, C., Aktug, Z. B., Marangoz, I., Yilmaz, T., & Top, E. (2016). The effect of lower extremity masses and volumes on the balance performance of athletes. *BiomedicalResearch (0970-938X)*, 27(3).
- Aktuğ, Z. B. (2017). Profesyonel futbolcularda izokinetik bacak kuvveti ile denge performansı bacak hacmi ve bacak kütlesi arasındaki ilişkinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı (Doctoral dissertation, Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Kayseri).
- Almeida, G. P. L., Monteiro, I. O., Marizeiro, D. F., Maia, L. B., & de Paula Lima, P. O. (2017). Y balance test has no correlation with the Stability Index of the Biodex Balance System. *Musculoskeletal Science and Practice*, 27, 1-6.
- Anonymous, American College Of Sports Medicine, Guidelines For Graded Exercise Testing And Exercise Prescription. Lea and Febiger, Philadelphia. 1980.
- Arboix-Alió, J., Bishop, C., Benet, A., Aguilera-Castells, J., & Fort-Vanmeerhaeghe, A. (2021). Assessing the magnitude and direction of asymmetry in unilateral jump and change of direction speed tasks in youth female team-sport athletes. *Journal of Human Kinetics*, 79(1), 15-27.
- Atilla, Y., & Mehmet, G. (2008). Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri. Gazi Kitabevi.
- Balsalobre-Fernández, C., Romero-Franco, N., & Jiménez-Reyes, P. (2019). Concurrent validity and reliability of an iPhone app for the measurement of ankle dorsiflexion and inter-limb asymmetries. *Journal of sports sciences*, 37(3), 249-253.
- Banwell, H. A., Uden, H., Marshall, N., Altmann, C., & Williams, C. M. (2019). The iPhone Measure app level function as a measuring device for the weight bearing lunge test in adults: a reliability study. *Journal of foot and ankle research*, 12(1), 1-7.
- Basnett, C. R., Hanish, M. J., Wheeler, T. J., Miriovsky, D. J., Danielson, E. L., Barr, J. B., &

- Grindstaff, T. L. (2013). Ankle dorsiflexion range of motion influences dynamic balance in individuals with chronic ankle instability. *International journal of sports physical therapy*, 8(2), 121.
- Baydemir, B., & Aksoy, D. (17). 17 ve 19 Yaş Amatör Futbolcuların Maksimum Sürat ve Yüksek Hızda Yön Değiştirme Performanslarının Karşılaştırılması. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-7.
- Bennell, K., Khan, K. M., Matthews, B., De Gruyter, M., Cook, E., Holzer, K., & Wark, J. D. (1999). Hip and ankle range of motion and hip muscle strength in young female ballet dancers and controls. *British journal of sports medicine*, 33(5), 340-346.
- Blagrove, R. C., Howe, L. P., Howatson, G., & Hayes, P. R. (2020). Strength and conditioning for adolescent endurance runners. *Strength & Conditioning Journal*, 42(1), 2-11.
- Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P. Physical demands of different positions in fa premier league soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2007; 63-70.
- Bok, S. K., Lee, T. H., & Lee, S. S. (2013). The effects of changes of ankle strength and range of motion according to aging on balance. *Annals of rehabilitation medicine*, 37(1), 10-16
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training*. [5-th Edition]. Champaign, IL, USA: Human Kinetics.
- Bompa, T. O., Di Pasquale, M., & Cornacchia, L. (2012). *Serious strength training*. Human Kinetics.
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization training for sports*, 3e. Human kinetics.
- Booyesen, M. J., Gradidge, P. J. L., & Watson, E. (2015). The relationships of eccentric strength and power with dynamic balance in male footballers. *Journal of sports sciences*, 33(20), 2157-2165.
- Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J., & Heath, E. M. (2007). Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of athletic training*, 42(1), 42.
- Brown, A., Crabbe, T., & Mellor, G. (2008). *Introduction: Football and community—practical and*

- theoretical considerations. *Soccer & Society*, 9(3), 303-312.
- Carling, C., Reilly, T., & Williams, A. M. (2008). *Performance assessment for field sports*. Routledge.
- Coşkun, S. (2012). *Denge Antrenmanlarının Kara Pentatloncularda Fırlatmada İsabetlilik Oranına Ve Denge Ve Koordinasyona Üzerine Etkisi* (Doctoral dissertation, Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara).
- Cotton, R. T. (1997). *Personal trainer manual: The resource for fitness professionals*. American Council on Exercise.
- Cuğ, M., Wikstrom, E. A., Pak, İ. E., & Diker, G. (2020). Dorsiflexion and dynamic postural control asymmetry in elite male volleyball players. *Cumhuriyet Medical Journal*, 42(3).
- Cureton T. The physical fitness tests of top american athletes. *The Journal Of School Health*. 1951; 46-52.
- Dill, K. E., Begalle, R. L., Frank, B. S., Zinder, S. M., & Padua, D. A. (2014). Altered knee and ankle kinematics during squatting in those with limited weight-bearing–lunge ankle-dorsiflexion range of motion. *Journal of athletic training*, 49(6), 723-732.
- Domínguez-Navarro, F., Benitez-Martínez, J. C., Ricart-Luna, B., Cotelí-Suárez, P., Blasco-Igual, J. M., & Casaña-Granell, J. (2022). Impact of hip abductor and adductor strength on dynamic balance and ankle biomechanics in young elite female basketball players. *Scientific Reports*, 12(1), 1-8. and *conditioning research*, 35(11), 3170-3176.
- Freitas, T. T., Alcaraz, P. E., Calleja-González, J., Arruda, A. F., Guerriero, A., Kobal, R., ... & Loturco, I. (2021). Differences in change of direction speed and deficit between male and female national rugby sevens players. *Journal of strength and conditioning research*, 35(11), 3170-3176.
- Gamble, P. (2013). *Strength and conditioning for team sports: sport-specific physical preparation for high performance*. Routledge.
- Gosse, G., Ward, E., McIntyre, A., & Banwell, H. A. (2021). The reliability and validity of the weight-bearing lunge test in a Congenital Talipes Equinovarus population

- (CTEV). PeerJ, 9, e10253.
- Granacher, U., Gollhofer, A., & Kriemler, S. (2010). Effects of balance training on postural sway, leg extensor strength, and jumping height in adolescents. *Research quarterly for exercise and sport*, 81(3), 245-251.
- Hazar, F., & Taşmektepligil, Y. (2008). Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 9-12.
- Hernández-Guillen, D., Tolsada-Velasco, C., Roig-Casasús, S., Costa-Moreno, E., Borja-de-Fuentes, I., & Blasco, J. M. (2021). Association ankle function and balance in community-dwelling older adults. *PloS one*, 16(3), e0247885.
- Herzog, W. (2000). Mechanical properties and performance in skeletal muscles. *The Encyclopaedia of Sports Medicine: Biomechanics in Sport*, 21-32.
- Hoch, M. C., Staton, G. S., & McKeon, P. O. (2011). Dorsiflexion range of motion significantly influences dynamic balance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1), 90-92.
- Hoch, M. C., Staton, G. S., McKeon, J. M. M., Mattacola, C. G., & McKeon, P. O. (2012). Dorsiflexion and dynamic postural control deficits are present in those with chronic ankle instability. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(6), 574-579.
- Işıldak, K. (2017). Anaerobik Güç ve Bacak Hacminin Yüzme Egzersizi Sonrası Oluşan Kas Hasarına Etkisinin İncelenmesi (Doktora Tezi).
- İbiş, S., İri, R., & Aktuğ, Z. B. (2015). The effect of female volleyball players' leg volume and mass on balance and reaction time Bayan voleybolcuların bacak hacim ve kütesinin denge ve reaksiyon zamanına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1296-1308.
- Jagger, K., Frazier, A., Aron, A., & Harper, B. (2020). Scoring performance variations between the Y-balance test, a modified Y-balance test, and the modified star excursion balance test. *International journal of sports physical therapy*, 15(1), 34.
- Karabina, F., & Pirselimoglu, E. T. (2017). ANTRENMAN BİLGİSİ. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.



- Karanfilci, M. (2014). Futbolda U 17 yaş profesyonel ve amatör alt yapı futbolcularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması (Doctoral dissertation, Yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Kütahya).
- Karges, J. R., Mark, B. E., Stikeleather, S. J., & Worrell, T. W. (2003). Concurrent validity of upper-extremity volume estimates: comparison of calculated volume derived from girth measurements and water displacement volume. *Physical Therapy*, 83(2), 134-145.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2011). *Physiology of sport and exercise. Human kinetics.*
- Kerdaoui, Z., Sammoud, S., Negra, Y., Attia, A., & Hachana, Y. (2021). Reliability and time-of-day effect on measures of change of direction deficit in young healthy physical education students. *Chronobiology International*, 38(1), 103-108.
- Kim, S. G., & Kim, W. S. (2018). Effect of ankle range of motion (ROM) and lower-extremity muscle strength on static balance control ability in young adults: a regression analysis. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 24, 3168.
- Kim, W. J., Seo, T. B., & Lee, J. B. (2021). The effect of limitation of joint motion range due to ankle taping on the evaluation of functional motion of high school Judo athletes. *Journal of exercise rehabilitation*, 17(3), 175.
- Lagas, I. F., Meuffels, D. E., Visser, E., Groot, F. P., Reijman, M., Verhaar, J. A., & de Vos, R. J. (2021). Effects of eccentric exercises on improving ankle dorsiflexion in soccer players. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 1-9.
- Lee E. Brown, & Vance A. Ferrigno. (2005). *Training for Speed, Agility and Quickness. United States of America: human kinetics.*
- Lund, H., Christensen, L., Savnik, A., Boesen, J., Danneskiold-Samsøe, B., & Bliddal, H. (2002). Volume estimation of extensor muscles of the lower leg based on MR imaging. *European radiology*, 12(12), 2982-2987.
- Luttgens, K. ve Hamilton, N. (1997). *Kinesiology: Scientific Basis of Human Motion*, 9th Ed., Madison WI Brown Benchmark

- Macrum, E., Bell, D. R., Boling, M., Lewek, M., & Padua, D. (2012). Effect of limiting ankle-dorsiflexion range of motion on lower extremity kinematics and muscle-activation patterns during a squat. *Journal of sport rehabilitation*, 21(2), 144-150.
- Malliaras, P., Cook, J. L., & Kent, P. (2006). Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *Journal of science and medicine in sport*, 9(4), 304-309.
- Marangoz, İ., & Özbacı, Ü. (2017). Sporcularda Bacak Hacmi ve Kütlesi Hesaplama Programı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Yıl, 5, 223-231.
- Martin, J. (Ed.). (2011). *The best of soccer journal: an NSCAA guide to soccer coaching excellence*. Meyer & Meyer Verlag.
- McGuine, T. A., Greene, J. J., Best, T., & Levenson, G. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10(4), 239-244.
- Mecagni, C., Smith, J. P., Roberts, K. E., & O'Sullivan, S. B. (2000). Balance and ankle range of motion in community-dwelling women aged 64 to 87 years: a correlational study. *Physical Therapy*, 80(10), 1004-1011.
- Medeiros, D. M., & Martini, T. F. (2018). Chronic effect of different types of stretching on ankle dorsiflexion range of motion: systematic review and meta-analysis. *The Foot*, 34, 28-35.
- Miller, T. A. (2012). *NSCA's Guide to Tests and Assessments*. Human Kinetics.
- Moreno-Pérez, V., Soler, A., Ansa, A., López-Samanes, Á., Madruga-Parera, M., Beato, M., & Romero-Rodríguez, D. (2020). Acute and chronic effects of competition on ankle dorsiflexion ROM in professional football players. *European Journal of Sport Science*, 20(1), 51-60.
- Okudur, A., & Sanioğlu, A. (2012). 12 Yaş Tenisçilerde Denge ile Çeviklik İlişkisinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 165-170.
- Olajos, A. A., Takeda, M., Dobay, B., Radak, Z., & Koltai, E. (2020). Freestyle gymnastic exercise can be used to assess complex coordination in a variety of sports. *Journal of Exercise*

- Science & Fitness, 18(2), 47-56.
- Panidi, I., Bogdanis, G. C., Terzis, G., Donti, A., Konrad, A., Gaspari, V., & Donti, O. (2021). Muscle architectural and functional adaptations following 12-weeks of stretching in adolescent female athletes. *Frontiers in Physiology*, 12.
- Papaiakovou, G. (2013). Kinematic and kinetic differences in the execution of vertical jumps between people with good and poor ankle joint dorsiflexion. *Journal of sports sciences*, 31(16), 1789-1796.
- Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., & Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 4(2), 92.
- Pope, R., Herbert, R., & Kirwan, J. (1998). Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. *Australian Journal of Physiotherapy*, 44(3), 165-172.
- Radford, J. A., Burns, J., Buchbinder, R., Landorf, K. B., & Cook, C. (2006). Does stretching increase ankle dorsiflexion range of motion? A systematic review. *British journal of sports medicine*, 40(10), 870-875.
- Riddle, D. L., Pulisic, M., Pidcoe, P., & Johnson, R. E. (2003). Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study. *JBJS*, 85(5), 872-877.
- Roşca, V. (2011). Corporate Social Responsibility In English Football: History And Present. *Management & Marketing*, 6(2).
- Rouissi, M., Haddad, M., Bragazzi, N. L., Owen, A. L., Moalla, W., Chtara, M., & Chamari, K. (2018). Implication of dynamic balance in change of direction performance in young elite soccer players is angle dependent. *J Sports Med Phys Fitness*, 58(4), 442-449.
- RunSignUp. (2020, 10 Ocak). Erişim adresi: <https://runsignup.com/Trends>
- Rüçhan, İ. R. İ., ENGİN, H., & AKTUĞ, Z. B. 12-15 Yaş Arası Güreşçilerde 8 Haftalık Denge Antrenmanının Denge Çeviklik Ve Sürat Performansı Üzerine Etkisi. *Gaziantep*

Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 3(1), 81-90.

- Santana, J. C. (2019). *JC's Total Body Transformation: The Very Best Workouts for Strength Fitness and Function*. United States of America.:Huma Kinetics.
- Semmler, J. G., & Enoka, R. M. (2000). Neural contributions to changes in muscle strength. *Biomechanics in Sport: Performance enhancement and injury prevention*, 2-20.
- Sikora, D., Pałac, M., Myśliwiec, A., Wolny, T., & Linek, P. (2020). Assessment of the Relationship between Y-Balance Test and Stabilometric Parameters in Youth Footballers. *BioMed Research International*, 2020.
- Solomon, M. L., Briskin, S. M., Sabatina, N., & Steinhoff, J. E. (2017). The pediatric endurance athlete. *Current sports medicine reports*, 16(6), 428-434.
- Spink, M. J., Fotoohabadi, M. R., Wee, E., Hill, K. D., Lord, S. R., & Menz, H. B. (2011). Foot and ankle strength, range of motion, posture, and deformity are associated with balance and functional ability in older adults. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 92(1), 68-75.
- Stone, M. H., Collins, D., Plisk, S., Haff, G., & Stone, M. E. (2000). Training principles: Evaluation of modes and methods of resistance training. *Strength & Conditioning Journal*, 22(3), 65.
- Stone, M. H., Potteiger, J. A., Pierce, K. C., Proulx, C. M., O'bryant, H. S., Johnson, R. L., & Stone, M. E. (2000). Comparison of the effects of three different weight-training programs on the one repetition maximum squat. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(3), 332-337.
- Stone, M. H., Sanborn, K. I. M., O'Bryant, H. S., Hartman, M., Stone, M. E., Proulx, C., ... & Hruby, J. (2003). Maximum strength-power-performance relationships in collegiate throwers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(4), 739-745.
- Sukul, D. K., Den Hoed, P. T., Johannes, E. J., Van Dolder, R., & Benda, E. (1993). Direct and indirect methods for the quantification of leg volume: comparison between water displacement volumetry, the disk model method and the frustum sign model method, using

- the correlation coefficient and the limits of agreement. *Journal of biomedical engineering*, 15(6), 477-480.
- Tomruk, M., Tomruk, M. S., Alkan, E., & Gelecek, N. (2020). Genç Erişkinlerde Ayak Bileği Hareket açıklığı, Kas Kuvveti ve Denge Arasındaki İlişki. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(2), 217-223.
- Tumminello, N. (2016). *Building muscle and performance: a program for size, strength & speed. Human Kinetics.*
- Vallandingham, R. A., Gaven, S. L., & Powden, C. J. (2019). Changes in dorsiflexion and dynamic postural control after mobilizations in individuals with chronic ankle instability: a systematic review and meta-analysis. *Journal of athletic training*, 54(4), 403-417.
- Vurmaz, O. M. (2018). U-20 futbolcularda ışıklı reaksiyon egzersizlerinin, çeviklik-çabukluk ve reaksiyon sürati üzerine olan etkisinin incelenmesi. *Bilim Uzmanlığı Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.*
- Weir, J., & Chockalingam, N. (2007). Ankle joint dorsiflexion: assessment of true values necessary for normal gait. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 14(2), 76-82.
- Whitting, J. W., Steele, J. R., McGhee, D. E., & Munro, B. J. (2011). Dorsiflexion capacity affects achilles tendon loading during drop landings. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(4), 706-713.
- Wynn, A. C. (2007). *The Gooooaaaaals of Government: Football as a Political Tool of Fascism and Nazism. Wesleyan University, Connecticut.*
- Yaman, İ., & Özpak, N. (2021). Futbolcularda uygulanan sürat ve çeviklik antrenmanlarının bazı performans parametrelerine etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 1-10.
- Youdas, J. W., McLean, T. J., Krause, D. A., & Hollman, J. H. (2009). Changes in active ankle dorsiflexion range of motion after acute inversion ankle sprain. *Journal of sport rehabilitation*, 18(3), 358-374.

