

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRAT KOŞULARINDA OLUŞAN YATAY-DİKEY KUVVET VE SIÇRAMA
PARAMETRELERİNİN ADIM UZUNLUĞU İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

Ertay SEYREK

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

KOCAELİ

2018

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRAT KOŞULARINDA OLUŞAN YATAY-DİKEY KUVVET VE SIÇRAMA
PARAMETRELERİNİN ADIM UZUNLUĞU İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

Ertay SEYREK

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

Danışmanı: Doç. Dr. Bergün MERİÇ BİNGÜL

KÜ GOKAEK 2017/42

KOCAELİ

2018

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Tez Adı: Sürat Koşularında Oluşan Yatay-Dikey Kuvvet ve Sıçrama Parametrelerinin Adım Uzunluğu ile İlişkisinin İncelenmesi

Tez yazarı: Ertay SEYREK

Tez savunma tarihi: 15/ 05 / 2018

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Bergün MERİÇ BİNGÜL

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

| SINAV KURULU ÜYELERİ | | İMZA |
|----------------------|---------------------------------|---|
| UNVAN | ADI SOYADI | |
| BAŞKAN | Dr. Öğretim Üyesi Çiğdem BULGAN |  |
| ÜYE (DANIŞMAN) | Doç. Dr. Bergün MERİÇ BİNGÜL | |
| ÜYE | Dr. Öğretim Üyesi Özlem KESKİN | |

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 2018

Prof. Dr. Sema Aşkın KEÇELİ

KOÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZİN AŞIRMA OLMADIĞI BİLDİRİSİ

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



15/05/2018

Ertay SEYREK

TEŞEKKÜR

Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsüne bağlı olarak Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Sporda Performans ve Kondisyon programında yaptığım bu Yüksek Lisans tezinde; çalışmamın sağlıklı yürütölmesi için zaman kavramı gözetmeksizin her türlü desteği sağlayan değerli hocam Öğretim Üyesi Doç. Dr. Bergün MERİÇ BİNGÜL'e ve ölçümlerin yapılabilmesi için Eskişehir Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesindeki imkânları sağlayıp, gerekli izinleri alan ve tezim için yardımını esirgemeyen aynı zamanda ikinci danışmanım olan değerli arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi. Mehmet KALE'ye, çalışmamda destek olan Ozan YILMAZ' a, benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan anneme, rahmetli babama ve her zaman yanımda olan sevgili eşim Gözde SEYREK'e ve bütün aileme teşekkürlerimi sunarım.

Ertay SEYREK

ÖZET

Sürat Koşularında Oluşan Yatay-Dikey Kuvvet ve Sıçrama Parametrelerinin Adım Uzunluğu ile İlişkisinin İncelenmesi

Amaç: Bu çalışmanın amacı motorize olmayan koşu bandında yapılan sürat koşularında oluşan yatay-dikey kuvvet ve sıçrama parametrelerinin adım uzunluğu ile ilişkisinin incelenmesidir.

Yöntem: Çalışmaya atletizmde sprint branşında yarışan 17 erkek sporcu (yaş: 18.47 ± 1.86 yıl, boy uzunluğu: 178.4 ± 6.5 cm, vücut ağırlığı: 68.68 ± 7.06 kg) gönüllü katılmıştır. Antropometrik ölçümlerden sonra katılımcılara sıçrama testleri olarak baskın bacak (BB), baskın olmayan bacak (BOB)'la durarak 10 adım atlama testi, 10 adım kanguru testi ve sürat testi olarak motorsuz koşu bandında 100 metre sprint testi uygulanmıştır. Durarak 10 adım atlama, 10 adım kanguru testlerinde sıçrama parametresi olarak atlanılan en uzak mesafeler dikkate alınmıştır. 100 metre sprint testinde sürat parametrelerinden sprint derecesi, hızı, adım sayısı (AS), adım uzunluğu (AU), adım frekansı (AF), yatay kuvvet (YK) ve dikey kuvvet (DK) değerlendirmeye alınmıştır. Sıçrama ve sürat testi için katılımcılar 2 deneme yapmış ve sergilenen en iyi performans mesafesi değerlendirmeye alınmıştır. YK, DK ve sıçrama parametreleriyle AU ve AF parametreleri arasındaki ilişkisi SPSS 20 programında Pearson ve Spearman seçeneği seçilerek korelasyon testi analiziyle incelenmiştir. Anlamlılık düzeyi 0.05 alınmıştır.

Bulgular: BBYK parametresiyle BBAU parametresi arasında istatistiksel olarak pozitif anlamlı ilişki ($r = 0.58$; $p < 0.05$) dışında YK, DK ve sıçrama parametreleriyle AU ve AF parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p > 0.01$).

Sonuç: Baskın bacak ile zemine uygulanan kuvvetin yüksek olması yatay kuvvet değerinin artmasına bunun da baskın bacak ile ileri yönde hareketle adım uzunluğunun artmasına etkisi olmuştur. Baskın olmayan bacak ile yere uygulanan kuvvetin düşük olması adım uzunluğuna pozitif etkiyi azaltmıştır. Dikey kuvvet ile adım uzunluğu arasında ilişki bulunmamasının nedeni motorsuz koşu bandındaki 100 metre koşu zamanının pistteki derecelere göre artmasının sporcularda yorgunluğu arttırması ve dolayısı ile kuvvet aktarımını olumsuz etkilemesi olabilir.

Anahtar Kelimeler: Yatay kuvvet, dikey kuvvet, adım uzunluğu, adım frekansı, durarak 10 adım atlama, 10 adım kanguru.

ABSTRACT

Investigation of Relationships between Horizontal-Vertical Force during Speed Running on a Non-Motorized Treadmill and Jumping Parameters and Stride Length in Athletes

Objective: The purpose of this study was to investigate the relationship between horizontal-vertical force during speed running on the non-motorized treadmill and jumping parameters and stride length in athletes.

Methods: Volunteered 17 male sprinters voluntarily (age: 18.47 ± 1.86 year, body height: 178.4 ± 6.5 cm, body weight: 68.68 ± 7.06 kg) participated in this study. Anthropometric measurements of each participant were made. Participants took part in standing 10-step jump test with dominant leg (DL) and non-dominant leg (NDL) and 10-step bouncing test 100 meter sprint was tested on a non-motorized treadmill. The longest jumping distances in the standing 10-step jump and 10-step bouncing tests as jumping parameters were taken into consideration. Sprint time, velocity, step number (SN), step length (SL), step frequency (SF), horizontal force (HF) and vertical force (VF) parameters of 100m sprint test were evaluated. Two trials for each test were given to participants and the better performance of these two trials for each test was evaluated for statistical analysis. The relationships between the parameters HF, VF, and jump and the parameters SL and SF were analyzed by Pearson correlation analysis. Significance level was 0.05.

Results: The result of the study showed that HF, VF and jump parameters had no relationships with SL and SF parameters ($p > 0.01$) except for the statistically significant positive relationship between DLHF parameter and DLSL ($r = 0.58$; $p < 0.05$).

Conclusion: As the force applied to the floor with the dominant leg increased, the horizontal force value increased so that the stride length was increased. Positive effect on stride length reduce because of the ground reaction force applied with non dominant leg. The lack of of a relationship between vertical force and stride length may be due to the increase in fatigue in the athletes due to the increase in the running time of 100 meters in the run-on non-motorized treadmill therefore may have adversely affected the transmission of force.

Keywords: Horizontal force, vertical force, stride length and frequency, standing 10-step jump, 10-step bouncing.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| ONAY..... | ii |
| TEZİN AŞIRMA OLMADIĞI BİLDİRİSİ..... | iii |
| TEŞEKKÜR..... | iv |
| ÖZET..... | v |
| ABSTRACT..... | vi |
| İÇİNDEKİLER..... | vii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | x |
| ÇİZİMLER DİZİNİ..... | xii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | xiii |
| 1.GİRİŞ..... | 1 |
| 1.1. Atletizm Hakkında Genel Bilgi..... | 3 |
| 1.2. Atletizmin Sınıflandırılması..... | 5 |
| 1.3. Sürat..... | 6 |
| 1.3.1 Süratin Türleri..... | 7 |
| 1.3.1.1. Reaksiyon Sürati..... | 7 |
| 1.3.1.2. İvmelenme Sürati..... | 9 |
| 1.3.1.3. Maksimal Sürat..... | 10 |
| 1.3.1.4. Süratte Devamlılık..... | 10 |
| 1.4. Sürati Etkileyen Faktörler..... | 11 |
| 1.4.1. Adım Uzunluğu..... | 11 |
| 1.4.2. Adım Frekansı..... | 12 |
| 1.4.3. Nöral Faktörler..... | 13 |
| 1.4.4. Fibril Tipi..... | 14 |
| 1.4.5. Koordinasyon..... | 14 |
| 1.4.6. Tendon Özellikleri..... | 15 |
| 1.4.7. Esneklik..... | 16 |
| 1.4.8. Kas Sertliği..... | 16 |

| | |
|---|----|
| 1.4.9. Anaerobik Güç | 16 |
| 1.5. Kuvvet | 17 |
| 1.5.1. Diş Tepki Kuvveti | 19 |
| 1.5.2. Yer Reaksiyon Kuvveti | 20 |
| 1.6. Plyometrik | 22 |
| 1.6.1. Yatay ve Dikey Sıçrama | 25 |
| 1.6.2. Sıçrama Tesleri | 26 |
| 1.6.2.1. Bosco Testi | 26 |
| 1.6.2.2. Skuat Sıçrama | 26 |
| 1.6.2.3. Aktif Sıçrama | 26 |
| 1.6.2.4. Durarak 10 Adım Sıçrama | 27 |
| 1.6.2.5. Durarak 10 Adım Kanguru Sıçrama | 27 |
| 1.7. Koşu Bandları | 27 |
| 1.7.1. Motorsuz Koşu Bandı | 27 |
| 2. AMAÇ | 29 |
| 3. YÖNTEM | 29 |
| 3.1. Araştırmanın Tipi | 29 |
| 3.2. Araştırma Grubu | 29 |
| 3.3. Etik Kurul Onayı | 29 |
| 3.4. Araştırma Prosedürü | 30 |
| 3.5. Verilerin Toplanması: | 30 |
| 3.5.1. Antropometrik Ölçümler | 30 |
| 3.5.1.1. Boy Uzunluğu Ölçümü | 30 |
| 3.5.1.2. Vücut Ağırlığı Ölçümü | 30 |
| 3.5.1.3. Sprint Sırasında Oluşan Yatay ve Dikey Kuvvet Ölçümü | 31 |
| 3.5.1.4. Sıçrama ve Atlama Testleri | 32 |
| 3.5.1.4.1. Durarak 10 Adım Atlama (D10AA) Testi | 32 |

| | |
|---|----|
| 3.5.1.4.2. Durarak 10 Adım Kanguru (D10AK) Testi..... | 33 |
| 3.6. Verilerin çözümlemesi | 33 |
| 4. BULGULAR..... | 34 |
| 5. TARTIŞMA | 41 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 46 |
| 6.1. Sonuç | 46 |
| 6.2. Öneriler | 47 |
| KAYNAKLAR | 48 |
| ÖZGEÇMİŞ | 54 |
| EKLER..... | 57 |
| Ek 1: Yaş, Boy Uzunluğu, Vücut Ağırlığı ve Sıçrama Testleri Sonuç Çizelgesi | 57 |
| Ek 2: Motorsuz Koşu bandı Adım ve Kuvvet Parametreleri Sonuç Çizelgesi | 58 |
| Ek 3: Normallik testi sonucu..... | 59 |
| Ek4: Etik Kurul Raporu | 58 |
| Ek 5: Tez Denetleme Listesi | 62 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

N: Katılımcı Sayısı

\bar{X} : Ortalama

Ss: Standart Sapma

SD: Standart Hata

MİN: Minumum

MAX: Maksimum

YRK: Yer reaksiyon kuvveti

(N): Newton

(J): Joule

(W):Watt

AS: Adım sayısı

kg : Kilogram

m : Metre

cm : Santimetre

sn: Saniye

ms : Mili saniye

m/s : Metre/Saniye

N : Newton

RZ: Reaksiyon zamanı

VAM: Vücut ağırlık merkezi

AF : Adım frekansı

AU : Adım uzunluğu

BOB: Baskın olmayan bacak

BB: Baskın bacak

BBAF: Baskın bacak adım frekansı

BOBAF: Baskın olmayan bacak adım frekansı

BOBAU: Baskın olmayan bacak adım uzunluğu

BBAU: Baskın bacak adım uzunluğu

YK: Yatay Kuvvet

DK: Dikey Kuvvet

D10AA: Durarak 10 adım atlama

D10AK: Durarak 10 adım kangru

t_{100m} : 100 metre zamanı



ÇİZİMLER DİZİNİ

| | |
|--|-----|
| Çizim 1. 1. Kısa Mesafe Koşuda İvmelenme (Kırkaya 2012) | 21 |
| Çizim 1. 2. Motorsuz Koşu Bandı (Woodway Force 3.0 Woodway Inc, Waukesha,USA)28 | |
| Çizim 3. 1. Kuvvet ölçebilen motorize olmayan koşu bandı | 31 |
| Çizim 3. 2. Motorize olmayan koşu bandı testi | 32 |
| Çizim 3. 3. Uzunluk ölçümü- Çelik Metre..... | 32 |
| Çizim 3. 4. Durarak 10 Adım Sıçrama Testi..... | 33 |
| Çizim 4. 1. BB ve BOB Adım Uzunluğu Grafiği | 35 |
| Çizim 4. 2. BB ve BOB Yatay Kuvvet Grafiği..... | 36 |
| Çizim 4. 3. BB ve BOB AU ile BB-BOB Yatay Kuvvet Grafiği..... | 37 |
| Çizim 4. 4. BB ve BOB Dikey Kuvvet Grafiği | 378 |
| Çizim 4. 5. BB ve BOB AU ile BB-BOB Dikey Kuvvet Grafiği | 379 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Çizelge 3. 1. Sprinterlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (ORT ve Ss)..... | 29 |
| Çizelge 4. 1. Sprinterlerin 100m, atlama ve kanguru parametreleri değerleri (ORT ve Ss)34 | |
| Çizelge 4. 2. Sprinterlerin BB ile sergilenen YK ve DK parametrelerinin AU ve AF parametreleriyle ilişkisi (n=17) | 35 |
| Çizelge 4. 3. Sprinterlerin BOB ile sergilenen YK ve DK parametrelerinin AU ve AF parametreleriyle ilişkisi (n=17) | 36 |
| Çizelge 4. 4. Sprinterlerin BB-BOB ile sergilenen YK ve DK parametrelerinin AU ve AF parametreleriyle ilişkisi (n=17) | 38 |
| Çizelge 4. 5. Sprinterlerin BB ve BOB ile sergilenen D10AA parametresinin AU ve AF parametreleri ile ilişkisi (n=17) | 38 |
| Çizelge 4. 6. Sprinterlerin D10AK parametresinin BB-BOB ile sergilenen AU, AF, 100m, V100m ve AS parametreleriyle ilişkisi (n=17) | 39 |
| Çizelge 4. 7. Sprinterlerin 100m, V100m ve AS parametrelerinin BB, BOB ve BB-BOB ile sergilenen AU ve AF parametreleriyle ilişkisi (n=17) | 40 |

1.GİRİŞ

Yürümek, koşmak insanın doğal hareketlerinden olup günlük yaşamında çok önemli bir yer tutar. İnsanoğlunun var olduğu günden bu yana yaşamını devam ettirebilmesi için yaptığı saldırı, savunma avcılık gibi temel hareketlerin esası koşuya dayanır. Dolayısıyla atletizm sporunun doğuşu insanlık tarihi kadar eskidir denilebilir (Şimşek ve Gökdemir 2006).

İnsanoğlu varoluşunu ve doğaya kendini kabul ettirebildiği, fizik gücünün en önemli göstergelerinden biri sürattir (Açıkada ve Ergen 1990). Koşu, temel bir insan vücudu hareketi olmasına karşın, yine de karmaşık koordinasyon mekanizmasına dayanır (Goldrin 1998).

Sürat, belirli şartlarda motorik aksiyonu en fazla yoğunlukta ve en kısa zamanda uygulama becerisidir. Antrenörlerin her zaman merak edip sordukları bir soru, adım uzunluğu adım frekansı gibi iki temel faktörden hangisinin çok daha önemli olduğudur. Bu sorunun yanıtı çok net değildir, ancak doğru olarak kabul görüş, her iki özelliğinde birbirini direkt olarak etkiledikleridir (Dündar 1998). Bu nedenle sürat gelişimi için her iki özelliğin de optimal düzeyde geliştirilmesi gereklidir. 100 metre koşusunda başarı; koşu hızıyla adım uzunluğunun birlikte iyi uygulanması ile elde edilir. Yüksek hızla koşabilmek için adım boyunu artırmak veya sayısını (frekansı) artırmak gereklidir. Bu iki özellikten herhangi birinin değişimi ile hızda düşme veya yükselme görülür (Demir 1998).

Mero ve Komi (1986), Mero ve ark (1992)'nin çalışmalarında sprinterler maksimum sürate erişmek için frenleme YRK'yi azaltarak itici YRK'yi maksimum seviyeye çıkardıkları belirlenmiştir. İvmelenme evresi içinde ortalama YRK elde ederek zeminde çok kısa süreli temas sağlamak avantajlı bir durum oluşturmaktadır (Kırkaya 2012).

Adım uzunluğu ile boy, kütle ağırlığı, alt ve üst bacak uzunluğu arasında ilişki bulunur bunun yanında, bacak kuvvetiyle ve esneklik ile de ilişkilidir (Coşkun 1994). Adım uzunluğunun ilk 10 ve 20 metre içinde kısa; yaklaşık olarak 60, 70 metreye kadar birbirine yakın son 10 ve 20 metrede ise büyümektedir (Altay 1996). Adım uzunluğu yere uygulanan kuvvet, adım frekansı ise, adımın tamamlanması için gereken zamandır. Sadece adım uzunluğundaki artışla her zaman süratte artış sağlanamayabilir. Aksine adım sıklığının artması adım uzunluğundaki kısalmaya ve hız kaybına neden olabilir. Önemli olan adım uzunluğunun koşu ritmini bozmadan artırılmasıdır (Küçükler 2005).

Koşu hızını arttırmak için, bir atlet yere uyguladığı kuvvetleri arttırmalı ve giderek yerde daha kısa süreler geçirmelidir. Bununla birlikte, kuvvet uygulamasının büyüklüğü kadar önemli olan bu kuvvet uygulamasının yönüdür. Örneğin, atlet yatay frenleme kuvvetini en aza indirmeye çalışmalı ve dikey itme kuvvetlerini maksimuma çıkarmalıdır (Young 2007).

Hareket sırasında kişinin yere güç aktarmasına karşı oluşan tepkiye yer reaksiyon kuvveti adı verilir (YRK). Hareket için oluşturulan her etki karşısında gelişen tepki kas ve iskelet sisteminde oluşmakta ve karşılanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında sportif performans veya tedavi amaçlı kas ya da iskelet sisteminde oluşan etki ve tepki kuvvetlerinin ölçülmesi gerekmektedir (Korkusuz ve Tümer 2001). N.Fressenken 3-13 yaş grubu 200 farklı sürat özelliği olan çocuklara yaptığı çalışmanın sonuçları 80 iyi düzey sprinterin test sonuçları ile karşılaştırmıştır, sonuç olarak AU ile AS yaş gruplarındaki farklılığı tespit etmiştir (Altay 1996).

İlk olarak Lakomy tarafından ortaya atılan motorsuz koşu bandı (NMT) ergometri, maksimal sprint performansını değerlendirebilmek için potansiyel olarak yararlı bir araç olarak görülür. Laboratuvar ortamında sprint testlerini kontrollü olarak gerçekleştirme ve potansiyel olarak sporcuların ve antrenörlerinin ilgisini çeken birçok performans ölçütünün (örnek. zirve hızı, adım uzunluğu ve adım frekansı) hesaplanması için olanak tanır (Highton ve diğ. 2012). Literatürde sprint performansını değerlendirmek veya antrenman yaklaşımlarına yön verecek motorsuz koşu bandı üzerinde uygulanan sprint koşuları ile yatay ve dikey kuvvetler ile sıçrama parametreleri arasındaki ilişkiyi direk ele çalışmalar sınırlı sayıdadır. Derek ve diğ. 2002 koşu bandında veya sahada koşu hızının submaksimalden maksimale % 70, % 80, % 90 ve % 95 çıkması ile birlikte adım frekansında artma ile birlikte uçuş ve yerde kalış sürelerinde azalma gözlemlenmiştir (Küçüker 2005). Zirve hızlara ulaşırken dikey olarak yeri itişlerin (impulsların) azalması yerle temas süresinin azalması nedeniyledir. Daha hızlı koşucular, kısa temas süreleri boyunca daha büyük kuvvetler uygularken, daha yavaş koşucular, daha uzun temas süreleri boyunca daha az zemin kuvvetleri uygulamışlardır (Weyand 2000).

Bu araştırmada sürat koşularında oluşan yatay ve dikey kuvvetlerin motorsuz koşu bandında analizi ve sıçrama parametrelerinin adım uzunluğuna yönelik olarak sportif performans ilişkisini belirlemek amaçlanmıştır.

1.1. Atletizm Hakkında Genel Bilgi

Atletizm yunanca 'athlos' kelimesinden ismini alır, 5000 yıllık geçmişi olan savaşmak ve mücadele etmek anlamındadır. Atletizm; koşular, atmalar, atlamalar, yürüyüş ve çoklu yarışmalardan oluşan kurallı bir spor dalıdır. Eski İngiliz ve İrlanda eserlerinde İrlanda'daki atletik yarışmaların yer aldığı Tailteann Oyunlarının Milattan önce 2000 yıl öncesinde düzenlendiği yazmaktadır. MÖ 776-MS 393 yılları arasında yapılan antik olimpiyatlarda atletizm müsabakasının önemli yer tuttuğu görülmektedir (T.A.F. 2003). Olimpiyat oyunları düzenlendiğinde insanların savaşmaları ve kavga etmeleri yasaktı. Olimpiyatlarda sabıkalı insanlar yarışmazdı. İlk antik olimpiyatlarda sadece, bir stad boyu koşusu yapılmıştır, sonradan diğer branşlar ilave edilmiştir (Çalışkan 2013).

Atletizm antik vücut kültürü ve olimpiyat oyunlarının en önemli bölümünü teşkil eder. Modern olimpiyat oyunlarının ana spor branşı olan atletizm, spor branşları içinde önemli yer tutmaktadır (Akçakaya 2009). Atletizm yarışmaları düzenli olarak ilk kez 1825'de Londra'da gerçekleştirilmiştir. Modern atletizm dönemi 1840 tarihinde İngiltere'de ilk defa düzenlenen resmi yarışlar olarak kabul edilir (T.A.F. 2003). 1168 yıl süren eski olimpiyat oyunlarında 1500 yıl sonra 1892'de Baron Pierre de Coubertin isimli bir Fransız olimpiyatların yeniden düzenlenmesi gerektiğini düşünmüş ve bu fikri yaymaya çalışmıştır. Baron Pierre de Coubertin, bu oyunların tekrar düzenlenmesini düşündüğünde bunu Atina'nın imtiyazından çıkarıp, bütün dünyanın katılımı ile olmasını düşünmüştür, ilk modern olimpiyat oyunlarının Atina'da düzenlenmesini planlamıştır (Çalışkan 2013). 1896 yılıyla ilk modern olimpiyatlar Atina'da gerçekleştirilmiştir (T.A.F. 2003). İnsanların idealleri ile yaşamaları gereken gerçeklik arasındaki mücadeleyi simgeleyen modern olimpiyat oyunları, ilk defa 1896 yılında Atina'da düzenlenmiştir. Dört yılda bir bütün dünya sporcularını büyük bir spor şöleni ile bir arada olmasını sağlayan olimpiyat oyunlarında amaç, gençliği karşılıklı anlayış ve dostluk ruhu ile eğiterek, daha iyi ve barışsever bir dünya kurulmasıdır (Çalışkan 2013).

Atletizm; temel hareket formlarından yürüme, koşu, atlama ve atma dallarını içeren bir spor dalıdır (İşler 1997a). Batı ülkelerinde uygulanan kuralları esas alarak Osmanlı devletinde ilk yarışma 1895 yılında İzmir'de yapıldı. Atletizm; insanların yeteneklerini maksimum performansa dönüştüren doğal hareket formlarına verilmiş isimdir. Atletizmin temeli ve felsefesi;

1- Zaman

2- Mesafe

3-Yükseklik kavramları ile gerçekleşir. Koşular zamana, atmalar mesafeye, atlamalar ise yüksekliğe karşı yapılan mücadeleleri ifade eder (Şimşek 2005).

Atletizm dallarından biri olan koşular, çeşitli mesafelerde rakiplere ve zamana karşı sürdürülen mücadele ile gerçekleşir. Spor tarihinde en eski ve en çok ilgi gören spor dallarından birisidir. Tüm koşular “kronometre” denilen zaman ölçüsü ile ölçülür (Çalışkan 2013).

Atletizmin her tür sporda ana unsur olduğu bütün ülkelerce kabul edilen bir bakış açısidir, bu nedenle, çocuklar okul çağında atletizm yapmaya yöneltilmeli ve onlara yarışma ortamı sağlanmalıdır. En iyi öğrenme çağı olan 10-14 yaşlarındaki çocuklar üzerinde koşu, atlama ve atmaların öğretim ve uygulaması ile ilgili çeşitli alıştırmaları uygulamalarına ortam hazırlanmalıdır (İşler 1997b).

100 metreden 42.195 metre maraton koşusuna kadar tüm koşular ileriye doğru yapılan hareketlerdir ve atlet koştukça mesafesi ilerler. Bu ilerleyiş sonucunda kronometre ile zaman ölçücüsü kayıt edilir (Çalışkan 2013). Eski Yunanda atletizm sıhhatli vücut geliştirmek ve savaşa hazırlanmak için yapılırken, yapılan idmanlarda gösterişli adaleler geliştirme yerine, şöhret için çalışan atletler bu alanlarda çalışmaya başlamışlardır. İlk devirlerde şampiyon olanlara defne ve zeytin dalından taç giydirilmesi büyük bir şeref sayılırken, sonraları hayat garantisi olan ömür boyu maaş bağlanmasının bu sporun yapılış amacını olumsuz yönde etkilediği ileri sürülmektedir (Şimşek 2005). Rekorların ilerleyiş ritmi insan yeteneğinde sınırları belirlemeye çalışan tüm bilim insanları için yorucu ve araştırma ortamlarını güçleştirmektedir. Birçok insan bu alanda sınır olmadığı bakış açısına sahip durumdadır. Ulaşılan veriler değerlendirilip yorumlandığında rekorların gelişiminin; spor bilimleri, yükselti, rüzgar, mevsimler, ekolojik coğrafik özellikler, zemin, kullanılan araç ve gereçlerin biyolojik ritmin, yarış temposunu düzenleyenlerin, spora katılan insan sayısı, yetenek seçimi antrenman metotları, antrenörlerin nitelikleri ve beslenme gibi bir çok etkenin olduğu belirtilmektedir (Çalışkan 2013).

1.2. Atletizmin Sınıflandırılması

Atletizm olimpik branşları düzenledikleri yere göre sınıflandırılmıştır. Açık sahada düzenlenenler pist ve alan yarışmalarıdır (çoklu yarışmalar dâhil). Ayrıca yol yarışları ve maraton, kros yarışları (dağ yarışları dâhil) ve yürüyüş yarışmaları ile salon atletizm yarışmaları da organize edilir (Kale 2006).

Pist koşuları:

Kısa mesafe koşuları: 100 m-200 m-400 m

Orta mesafe koşuları: 800 m-1500 m

Uzun mesafe koşuları: 3000m-5000 m-10000 m

Engelli koşular: 100 m-110 m-400 m-3000m-engelli(steple)

Bayrak koşuları: 4x100 m-4x400 m

Kır koşuları

Yol koşuları : 800 m-1500 m-3-4-5-7,5-15-20 km

Kros koşuları : 800 m ile 12 km arası

Halk koşuları : Değişik mesafelerde yapılır.

Maraton : 42,195 m

Atlamalar

Uzun atlama

Üç adım atlama

Yüksek atlama

Sırıkla yüksek atlama

Atmalar

Gülle atma

Disk atma

Cirit atma

Çekiç atma

Çoklu yarışmalar

Kadınlar: Heptatlon (7'li), dekatlon (10'lu),

Erkekler : Pentatlon (5'li), dekatlon (10'lu) yarışmalarıdır.

Yürüyüş yarışmaları

Kadınlar : 20 km

Erkekler : 50 km (Çalışkan 2013).

1.3. Sürat

Antrenman teorisinde sürat; vücudun bir parçası veya tümünü, üyeler yardımıyla, büyük bir hızla hareket ettirmektir (Açıkada ve diğ. 1990). Başka bir tanıma göre sürat, bireyin kendini ulaşabildiği en yüksek hızla bir yerden bir yere hareket ettirebilme ya da hareketlerin mümkün olan en yüksek hızla gerçekleştirilme özelliğidir (Bompa 1998). Son zamana kadar antrenörlerin her zaman merak edip sordukları bir soru, adım uzunluğu adım frekansı gibi iki temel faktörden hangisinin çok daha önemli olduğudur. Bu sorunun yanıtı çok net değildir, ancak doğru olarak kabul görüş, her iki özelliğinde birbirini direkt olarak etkiledikleridir. Bu nedenle sürat gelişimi için her iki özelliğin de optimal düzeyde geliştirilmesi gereklidir (Dündar 1998). Fizik anlamda sürat; belli bir zaman kesiti içerisinde katedilen yoldur (Açıkada ve Ergen 1990). Sportif başarı da, eylemlerde kuvvet ve dayanıklılık gibi biyomotor yetilerin dışında sürat, hareketlilik (esneklik) ve koordinasyon için belirleyicidir. Sürat, koordinasyon ve esnekliğin etkileşiminin bilinmesi, hareket ve teknik öğretim sürecinde sporcu gelişimine ve yönlendirilmesine katkıda bulunacaktır (Bompa 2003). Sürat vücudu veya vücudun belli bir bölümünü, belli bir hareket açısında yüksek koordinasyon ile en kısa zamanda hareket ettirebilme yeteneğidir. Sürat, maksimal hızda koşabilmek veya maksimum sinir- kas sistemi aktivasyonudur (Yıldırım 2009). Sürat; büyük oranda doğuştan gelen, yüklenmelerle gelişimi diğer biyomotor yetilere göre daha kısıtlı olan bir yetenektir. Sürat gereksinimi sporcunun biyolojik yapısına ve sporda uygulanan teknik yapıya bağlı olarak değişmektedir (Acar 2001). Kuvvet ile sürat arasındaki ilişki sportif performansta üst düzey verim için önemli rol oynar (Bompa 1998). Kuvvetten yoksun bir kas sistemi ile üst düzeyde hedeflenen bir sürat oluşmaz. Sürat, sporda verimi ortaya çıkaran motorsal yetilerden biridir. Fakat diğer yetilere nazaran gelişmesi en sınırlı olan, bireyin kalıtımsal sahip olduğu fizyolojik potansiyelin çalışılıp iyileştirilebilen özelliktir (Dündar 1998). Sportif verimi etkileyen önemli motorsal yetilerden birisi olan sürat, bireyin kalıtımsal olarak sahip olduğu fizyolojik potansiyel üzerinde yapılan yüklenmelerle belirli oranda gelişebilir (Sevim 2002). Gelişmemiş bir kuvvet yapısı ile istenilen sürate erişilemez (Aktuğ 2013). GDR' deki iyi sprinterlerin sporsal gelişimleri ile ilgili yapılan analizler onların çocukken en hızlı çocuklar olduğunu göstermiştir. Bir bireyin koşu hızı aynı zamanda diğer sporsal etkinliklerdeki çabuk

kuvvetinin düzeyinin de bir göstergesidir (Bağırman 2008b). Sürat yaş, cinsiyet, beslenme, fiziksel aktivite düzeyi, reaksiyon sürati, çabukluk ve yorgunluk gibi etmenlerden etkilenmektedir (Sevim, 2012). Sprinterlerin iskelet kaslarında bulunan hızlı kasların (Tip II) kas lifleri, yavaş kasılan kas liflere oranla daha fazladır. Bu durumun kasların daha büyük kuvvetle kasılabilme ve istenilen eklem hızı ile hareket edebilme imkanı doğurur (Çoşkun 1994). Genelde sürat niteliği üç elementi içermektedir; reaksiyon (tepki) zamanı, hareketin yapılma hızı ve hareketlerin frekansıdır. Bu elementler birbirinden bağımsız olup, aynı zamanda sürekli ve birbiri ile ilişkilerde bulunmaktadır. Sürat özelliğinin fizyolojik temel oluşumu, sinir süreçlerin hareketliliğine bağlı olduğu söylenmektedir (Çoşan ve Demir 1998). Patlayıcı kuvvet özelliğine ihtiyaç duyulan sporlarda sürat performansın önemli bir belirgenidir (Açıkada ve diğ. 1990). Genel olarak, sürat sadece hızlı hareket etmek olarak anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, sürat birkaç bileşene ayrılabilir. Bu bileşenleri daha iyi anlayarak, antrenörler ve sporcular, spor dalları için hangi sürat bileşeninin çok önemli olduğunu belirleyebilir ve en iyi verim düzeylerini geliştirmelerini sağlayan özel sürat yöntemlerine odaklanabilmektedirler. Genel olarak sürat üç temel bileşene ayrılabilir: (1) başlangıç sürati ya da ivmelenme ; (2) maksimal sürat; ve (3) süratte devamlılık (Brown ve Ferrigno 2018). Birçok spor branşında başarılı olabilmek için süratli koşabilmek önemli bir özelliktir. Sporcuların becerilerde yetkinleşmesi için sprint hareketinde, hareketin parçalarını eğiten çalışmalarla yer verilmelidir. (Cıssık 2009). Doğru sprint tekniği, uzun bir süre çok sayıda antrenman ve alıştırmaların tekrarlanması ile gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, bu alıştırmaları uygularken hem antrenörün hem de sporcunun her tekrarda düzenli bir uygulama ve doğru bir teknik uygulama gerçekleştirmesi önemli olmaktadır. Bu özen gösterilmediğinde, sprint tekniğini en üst düzeye çıkarmak için kaçınılmaz olarak aşılması gereken kötü alışkanlıklara yol açan –yanlış motor kalıplarda oluşabilmektedir. Bir sporcunun hız potansiyelinin geliştirilmesi özel alıştırmaların binlerce tekrarının yapıldığı aylar ve hatta yıllar süren zorlu antrenmanları gerektirmektedir. Birçok sporu başarabilmek için süratli koşabilmek önemli bir özelliktir. Sporcunun becerilerde yetkinleşmesine yardım etmek için sprint hareketi, hareketin parçalarını eğiten alıştırmalara bölünebilir (Brown ve Ferrigno 2018).

1.3.1 Süratin Türleri

1.3.1.1. Reaksiyon Sürati

Reaksiyon sürati bir hareketin gerçekleşmesi için algılama ve tepki gösterme yeteneğidir (Yüksel 2002). Reaksiyon zamanı, starter'den gelen çıkış sesi ile atletin çıkış

takozuna belirli bir basınç uyguladığı ana kadar geçen süre olarak tanımlanmıştır (Mero ve diğ.1992). Burada reaksiyon zamanı; startı takiben, atletin sese reaksiyon olarak çıkış takozuna uyguladığı kayda değer kuvvet miktarı için geçen süredir (Alptekin ve diğ. 2003a). Reaksiyon zamanı birçok spor branşında performansa etki eden bir unsurdur ve yıllardır yapılan çalışmalarda, fiziksel antrenman ile Reaksiyon zamanının kısaltılabileceği ortaya çıkmıştır (Çolakoğlu ve diğ. 1993). Başarı önce hızlı bir çıkış, ardından en yüksek koşu süratine ulaşmak, ve bunu korumayla mümkündür (Johnson ve Buckley 2001). Elit atletlerin reaksiyon zamanı yaklaşık olarak 130-140ms arasında olmaktadır. Bu zaman 10 sn'lik bir 100 m koşusunda %1.3'ü ile %1.4'lük kısmı teşkil eder (Kırkaya 2012).Yerle temas esnasında zirve zemin reaksiyon kuvvetleri ilk zemin temasın ardından 10 ila 40 ms saniye arasında gerçekleşir (Mero ve diğ. 1992).

Tepki hızı; yarışma mesafesi uzadıkça çıkıştaki tepki süresinin arttığı bilinmektedir. 100 Metre yarışlarında tepki süresi kısadır fakat 100 m verim düzeyine etkisi azdır. Örnek verecek olursak doping yaptığı için madalyası elinden alınan Ben JOHNSON 1987 Dünya Atletizm şampiyonasında. 109 gibi değere ulaşarak .100 olan sınıra çok yakın bir tepki göstermesine rağmen 1980 olimpiyat şampiyonluğu alan WELLS .193 gibi bir değer vermesine rağmen 1.olmuştur (Candan 2009). Elit sprinterlerde reaksiyon zamanı 0.12-0.18 sn arasında olup, yarış mesafesi arttıkça (100, 200, 400 m) start esnasındaki reaksiyon zamanının uzadığı yönündedir. Reaksiyon süresi, tabancanın patlaması ile atletin sesi duyması, buna karşı tepki gösterip takozu itmesini içine alan süreyi ifade eder. Reaksiyon zamanı, koşu performansını belirlemede yeterli değildir. Kadınların reaksiyon süreleri erkeklere göre daha kötüdür (Alptekin ve diğ. 2003a).

Starttaki (takozdaki) pozisyon, bedensel oranlara ve kasların rahatlığına bağlı olarak değişir. Bu çıkış pozisyonundan horizontal hızlanmaya geçiş önemli bir durumdur. Horizontal yönde açık bir farklılık gösteren VAN : (Vücut Ağırlık Noktası) pozisyonunun horizontal hızlanma ile bir bağlantısı ortaya çıkmaktadır (Baumann 1992). 100 Yılı aşkın süredir üniversite çağındaki bireyler için ışık uyaranlarına basit reaksiyon zamanları 190 ms (0,19 sn), sesli uyaranlara 160 ms (0,16 sn) olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte dünyadaki en hızlı sporcular sürekli olarak 0,15 sn'nin altında reaksiyon zamanlarına sahiptirler (Yavuz 2013).

1.3.1.2. İvmelenme Sürati

İvmelenme belirli bir süre içerisindeki hız değişimi olarak tanımlanır. Hız değişimi biyomekanik açıdan ivmelenme ve yavaşlama (negatif ivmelenme) olarak belirlenir (Rizdorf 2008a). Fizikte bu değişim pozitif (hızlı) ya da negatif (yavaş) olabilmesine karşın, spor dünyasında ivme belirgin olarak pozitif ivmelenme anlamına gelirken, yavaşlama negatif ivmelenmeyi tanımlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Brown ve Ferrigno 2018). Sprint koşusunun hızlanma evresi koşucu sürat oluşturmak için çabalarırken göreceli olarak daha uzun süren bir duruş evresi ile karakterizedir. Hızlanmanın ilk birkaç adımı sırasında atletin ağırlık merkezi arkaya doğru kayma gösterir. Atlet hızlanırken ağırlık merkezi kademeli olarak öne hareket eder ve atlet daha dik pozisyon alır (Yavuz 2013). İvmelenme yetisi, verimi etkileyen önemli etmenlerden birisidir ve 100 metre yarışmasında. İlk 30 metre; ivmelenme performansını ölçmek için kullanılır. 30 metre zamanı çoğu zaman verimi belirleyen unsur olarak değerlendirilmektedir (Candan 2009). 100 metre koşusunda maksimal hıza ulaşma evresine kadar ivmelenmenin devam ettiği görülür (Johnson ve Buckley 2001). Sprinterlerin maksimum hıza ulaşmadan önce hızlı ivmelenebilmesi için yüksek patlayıcı kas gücü ve koordinasyon yeteneği gereklidir. İvme hareket etkisinin tanımlı olan bir zaman dilimindeki değişimi olarak ifade edilir. İki zaman dilimi arasında kuvvet zaman ilişkisinin integrali, kuvvet tepkisinin gücü veya kuvvet etkileşiminin büyüklüğüdür (Yüksel 2002). Bu bölüm incelendiğinde yerde kalış süresince kas aktivasyonu diğer evrelere göre daha yüksektir, bu da sinirsel aktivitenin ivmelenme esnasında maksimum seviyede olduğunu ve nöromusküler ateşlemeyi öne çıkarır (Mero ve Peltola 1981).

İvmelenme esnasında adımların uzunluğu ve adım frekansının artışı söz konusudur. (Kale ve diğ. 2008b). Sprint ivmelenme aşamasında adım uzunluğu arttırılmalıdır. Adım uzunluğu ve frekansı kademeli olarak arttığı için, temas süresi boyunca yüksek kuvvet üretim becerisi ile etkili hızlanma mümkündür (Kale ve Açıkada 2016). İvmelenmenin verimi adım uzunluğu ya da adım frekansının artışı sırasında maksimum hızla ve etkili şekilde üretilen kuvvetin aktarılması ile gerçekleşir. Vücudun öne doğru sürülebilmesi yatay yönde kuvvetin uygulanması ile gerçekleşir. Oluşan yatay kuvvetin ana sebebinin esasında elastik kuvvetten ziyade kassal kasılma olduğu bilinmelidir (Kale ve ark, 2008b). Verim seviyesi önemli olmaksızın erkek sprinterlerin çoğu 30 ile 60 metre içinde maksimal sürata erişmektedirler (Candan 2009). Maksimal süratle giderek azalan uzun adım; kontak zamanının azalmasıyla ve yere uygulanmış olan yatay kuvvetin büyümesine katkı sağlar (Kale ve diğ. 2008b). İvmelenme sırasında, sporcular yere basarak güçlü adımlarla ilerlemeye odaklanmalıdır.

Maksimal koşu hızına ulaştığında bu evrede, ayak önünden –diğer ayak önüne –sorunsuz ve akıcı bir geçiş eylemi gerçekleştirilmelidir. Maksimum hıza yaklaşıkça baş yükselmekte, üst vücut daha dik olmakta, omuzlar ve baş rahat konumda, bacak yere doğru yerleştirilirken de diğer bacak (savurma bacağı) ayağının topuğu da kalçaya doğru çekilmektedir (Brown ve Ferrigno 2018).

1.3.1.3. Maksimal Sürat

Maksimum hız, sporcunun bir hız eyleminde ulaşabildiği en yüksek hız düzeyidir. Bir çok sporcu, yaklaşık 20 ila 30 metre de maksimum hızlara ulaşmaktadır (Brown ve Ferrigno 2018).Yapılan çalışmalarda 10.50'nin altındaki sprinterler 10m/sn 'lik hıza ulaştıkları, daha iyi derecesi olan sprinterlerin 11m/sn hıza ulaştıkları görölür (Candan 2009). Maksimal süratin sprint branşlarında önemli bir unsur olduğu bilinmektedir. Elit düzey performans maksimum sürat ile erişilebileceği kabul edilir. Bu duruma rağmen ulaşılan yüksek sürat iyi bir performansın garantisi değildir (Yüksel 2002). Atletin hızlanması sırasında sprint tekniği maksimum yada maksimuma yakın hızlardakinden büyük ölçüde farklıdır. Çoğu yarışmacı atlet maksimum hıza 40-60.metreye kadar ulaşamazlar (antrenman seviyesi/genetik yeteneğe bağlı olarak) (Yavuz 2013).Doğal genetik potansiyelin yanı sıra adım uzunluğu, kuvvet, güç, hareketlik ve doğru teknik uygulaması gibi etmenlerde hız gelişimine katkıda bulunmaktadır. Doğal olarak her kes dünyanın en üst düzey sprinterlerinin hız düzeylerine ulaşamasa da, çoğu sporcu özelleşmiş antrenman yaklaşımları ve yöntemleri ile daha hızlı olabilmektedir (Brown ve Ferrigno 2018).

1.3.1.4. Süratte Devamlılık

Süratte devamlılık terimi, bir sporcunun maksimum yada maksimuma yakın düzeyde sprint eylemini maksimum hızda tekrar edebilme yeteneğini tanımlamaktadır (Brown ve Ferrigno 2018). Koşuda esnasında ulaşılabilen hız mümkün olduğunca daha ileri mesafelere kadar korunabilmesi gerekir. Reaksiyon süresi, ivmelenme veya maksimal sürat yarış performansı ile her zaman ilişki sergilemez. Süratte devamlılık ise, performansı etkiler ve yarış performansı ile ilişkilidir (Yüksel 2002). Süratte devamlılık uzun süre en yüksek hızı koruyabilme ya da sürdürebilme yeteneği anlamında kullanılır. Süratte devamlılık antrenmanlarını müsabakada koşulan mesafenin yaklaşık %10-20 daha fazlası ile, tekrar ve yoğun interval yöntemiyle çalışma yapılır (Muratlı ve diğer. 2007). 100 metre koşusunda ilk 50 m ile son 50 metre zamanının farkları, sprint devamlığı için önemli göstergelerden biridir (Candan 2009).

1.4. Sürati Etkileyen Faktörler

1.4.1. Adım Uzunluğu

Hızı geliştirmek için, antrenörler iki ana bileşeni etkilemeye çalışmaktadırlar: adım uzunluğu ve adım sıklığı(frekansı) (Brown ve Ferrigno 2018). Adım uzunluğu, koşu esnasında ayağın yerden kalkması ile diğer ayağın yere teması arasında alınan mesafedir. Adım uzunluğu ile boy, kütle ağırlığı, alt ve üst bacak uzunlukları arasında bir ilişki vardır ayrıca, bacak kuvveti ve esneklik ile de ilişkilidir (Coşkun 1994). Adım uzunluğunun ilk 10 ve 20 metre içinde kısa; yaklaşık olarak 60, 70 metreye kadar birbirine yakın son 10 ve 20 metrede ise büyümektedir (Altay 1996). Başlangıçtaki kısa adım yapısı hızlanma evresi boyunca orta ve uzun adımlara dönüşür, maksimum hıza ulaşıldığında (50-70m) adım uzunluğu korunmalıdır (artırılmamalıdır) (Yavuz 2013). Koşu adımı iki ana safha ile uygulanır, bunlar destek ve uçuş safhalarıdır. Destek safhası, frenleme, amortisör ve itiş bölümlerinden oluşur. Uçuş safhası ise yükselme ve düşme safhalarını içerir (Chu ve Korchemny 1992). Adım uzunluğunu etkileyen önemli unsurlardan biri, vücudun eğikliğinin ileri doğru büyüklüğüdür. Geniş bir gövde yapısı, üst bacak açısına neden olur. Bu hareket yapıların adımların daha uzun olmasına destek olur. Alt ekstremitede oluşan kuvvetin artması, zemine daha büyük kuvvet uygulanmasını sağlar. Bu da doğal adım uzunluğunun artmasına katkı sağlar. Üst düzey verim sergileyen sprinterlerin adım uzunluğu, adım sıklığı ve maksimal sürata erişme mesafeleri daha yüksek olduğu, yapılan çalışmalarda görülmektedir. Adım sıklığını arttırdığında, adım uzunluğu, adım uzunluğu arttırdığında da, adım sıklığında azalma olduğu görülür. Sprinterler de bireye özü olan bu parametrelerin optimal oranda gelişmesi ve birleşmesi gerekmektedir (Alptekin ve diğ. 2003). Adım uzunluğunun çok uzun olması atletin geriye yatmasına neden olur. Çünkü atlet gücünü frenlemeye başlayacaktır. Ayaklar vücudun önünde yere temas ettiği zaman zemin tarafından oluşan kuvvet koşucuyu geriye yönlendirir ve sporcuyla aşağıya doğru yavaşlatır (Cıssık 2009). Koşunun her evresinde her adımı sırasında, yenilenen yeni kasılma döngülerinin sadece ters yöne hareket eden kasların direncinde değil aynı zamanda, ters yöne hareket edecek kısmın kütesinin de negatif ataletinin üstesinden gelmektedir. Yapılmış araştırmalar, sprint koşusunda atılan adımlar süresi içinde kaslar enerjisinin %57'sini vücut kısımlarına hız kazandırabilmek ve %22' sini ise yavaşlama becerisi için harcadıklarını göstermektedir. Yer çekimine karşı koyabilmek enerjinin %3'üne, geri kalan %18'ine ise hava direnci için ihtiyaç duyulmaktadır (Chu ve Korchemny 1992). Sporcular adım uzunluğu ya da adım sıklığından birisini öncelikli olarak geliştirmeye çalıştıklarında diğerini yanlışlıkla engelleyebilmektedirler. Örneğin, adım

uzunluğunu artırmak isteyen çok sayıda sporcu çekme bacağı, destek bacağının çok ilerisine doğru uzatmaktadır. Buna bağlı olarak da çekme bacağı ileriye doğru konmayı aşırı bir gerilimle topuktan gerçekleştirmektedir. Bu durumda istenmeyen frenleme kuvvetlerine ve buna bağlı olarak da hareket hızında bir azalmaya yol açan adım sıklığının da bir azalmaya neden olmaktadır. Sporcunun ayağı zemine temas yeri vücudun önünde olmamalıdır. Ayağın gövdenin önüne yerleştirilmesi, daha yüksek frenleme kuvvetleri ve önemli ölçüde daha yavaş eylem hızları oluşmasına neden olmaktadır (Brown ve Ferrigno 2018).

1.4.2. Adım Frekansı

Sürat gelişimini etkileyen önemli bir unsurlardan biri adım frekansdır, buda kasın kasılma hızı ve nöromüsküler koordinasyonuna bağlıdır. Yerde ve havada kalış süresinin toplamı adım Frekansı olarak açıklanabilir. En iyi sprinterler de bu oran 2:1 (koşunun başlangıcında) ve yarışmanın maksimum hızında adım frekansının maksimal hızda 1:1/3-1:1.5 oranında gerçekleşir (Coşkun 1994). AF, adımların tekrarlanma süreci olarak açıklanabilir. AS'nın, teknolojik olarak hareket analizi sistemleri ile ölçülmesi sağlıklı sonuçlar elde edilir. AS, koşunun yaklaşık olarak (10m - 20m) daha hızlı, (60-70m) arasında adım uzunluğu ile daha sabit bir yapıda kalır. 100 metrenin sonuna doğru ise adım uzunluğunda artış olurken kuvvet düzeyinde azalma görülecektir.

Üst düzey erkek sprinterler 1 saniye içinde yaklaşık olarak 5 adım, kadınlarda ise 4.48 adım sergilerler, çocuklar ise yetişkinlere göre daha sık adım yapısı görülür. Kasların fibril oranı doğumda sabitleşirken, hız ilişkileri yakındır. AF'sı; rüzgârın, zeminin, dış etkenlerin, kuvvet/güç oranı, kasların direnci, kas lifleri arasında bulunan yağ oranı ve hızlı ve yavaş kasılan fibril sayısı gibi çeşitli faktörlerden etkilenir (Coşkun 1994). Uygulamaya geçen gücün düzeyi kasların (kalçanın ve dizin ekstensörleri, plantar fleksörün, bacak ekstensör kasları) kuvvetleri ile ilişkilidir. Elit sprinterlerin diğer sprinterlere göre daha üst düzey adım sıklıkları, zeminde çok kısa zaman harcamaları ile meydana gelmektedir (Alptekin ve diğ. 2003a). Sadece kinematik analizleri yaparak sonuçlara etki eden faktörleri belirlemeye çalışmak oldukça zordur. Sprint analizleri yaparken vertikal ve horizontal yönde dayanma kuvvetlerini ölçmenin faydası olacaktır. İlk dayanma, vücut ağırlığının yoğun olarak öne alınması ile başlar, hafif bir parmak teması ile kuvvetli olarak öne hareket edilemez. Arka ayak, vücudu horizontal yöne doğru çekilmeli, kuvvetli nakletmede ise destek ayağı önemi ortaya çıkar. Başlangıç itibari ile horizontal yönde hızlanma sırasında ilk adım ağırlık merkezinin altında olmalı ve ardından gelen adımlarla ivmelenme devam etmelidir (Kale

1992). Sürat niteliğinin yaşlara göre gelişimi bir çok uzman tarafından incelenmiştir. Bu araştırmalar çocuk yaşlarda sürat özelliklerinin komponenti olan hareket frekansını ağırlıklı olarak incelemeleri sonucu küçük yaştaki çocuklarda frekansın daha çabuk geliştiğini ortaya koymuşlardır. Maksimal frekansın 7-16 yaş arasında 1-1,5 kez arttığını saptamışlardır (Çoşan ve Demir 1998). Sinir sistemleri hıza uygun genetik yapıyla donanmamış kişilerin, bu özellikleri antrenman yoluyla istenilen seviyeye çıkarılması oldukça zordur. Kasın sinir sisteminin farklı özellikler taşımasıyla var olan yetenek ortaya çıkabilir (Demir 1998). Adım sıklığının artırılması sporcunun ayaklarının zemine temas ettiğinde itme gücü üretilmesinden dolayı önemli olmaktadır. Dolayısı ile de ayaklar yere ne kadar çok sıklıkta temas ederse de sporcunun itme kuvvetlerini üretme potansiyelini de o derecede artırmaktadır (Brown ve Ferrigno 2018).

1.4.3. Nöral Faktörler

Canlı organizma da uyarıların alınması, durumuna göre değiştirilmesi ve iletilmesi sinir sistemi tarafından sağlanır. Bu durumda canlı, çevreye uyum sağlayabilir ve hem de iç organların karşılıklı düzen içinde çalışmaları sağlanır. Böyle önemli bir görevi yüklenmiş bulunan sinir sistemi(santral ve periferik) tamamlayıcı elemanları ile birlikte, “sinir dokusu” tarafından meydana getirilir (Rizdorf 2008a).Yorgunluğun başlaması ve koşu süratının düşmesi, enerji kaynaklarının tükenmesi ve merkezi sinir sisteminde meydana gelen rahatsızlığın fark edilememesinin sonucudur. Merkezi sinir sistemindeki engelleyici etmenler sadece sinir uyarılarının şiddetinin azalması ile değil sıklığının ve devamlılığının azalmasıyla oluşur (Goldrin 1998). Süratli olabilmek için en kısa sürede en büyük kuvveti oluşturabilmek bir kas grubunun intramüsküler ve intermüsküler koordinasyon düzeyine bağlıdır. Agonist kasla uyarıcı potansiyel ve engelleyici potansiyelin ilişkisi intramüsküler koordinasyon motor ünite katılımını, ateşleyici nöronların kasları innerve etmesini ve motor ünitelerle senkronize olmaları esnasında uyarıcı potansiyellerin artması engelleyici potansiyellerin (golgi tendon organı, yük ve basınç reseptörleri) azalmasını içermektedir (Kırkaya 2012). Paasuke ve diğ. istemli kasılmanın başlangıcında motor ünitelerdeki artan ateşlemenin sinirsel adaptasyonla bağlantısını bulmuştur ve özel nöromüsküler adaptasyonun patlayıcı kuvvet (güç) antrenmanında artan diz ekstansiyon zirve torkunun yüklenme nedeni ile oluştuğunu açıklamışlardır (Kale ve ark, 2008b). Artan EMG aktivitesi sinir iletim hızının artması ile kasların kuvvet oluşturma kapasitesinde artış gibi nöral adaptasyonun diğer yönlerini de yansıtabilir (Kırkaya 2012). Sinir sistemi esasında değişen koşullara uyum sağlayacak esneklikte ve dinamik bir koşuya göre biçimlenmelidir. Süratin dinamikliğine

kadar uzanan tipik bir örnek geliştirmek için değişik şartlar altında çalışmak gereklidir. Çoğu antrenör rahat bir koşunun antrenman yüklenmesinin ayarlanmasına bağlı olduğunu düşünür. Ne yazık ki sinir süreçlerinin oluşumuna yeterli önem gösterilmemektedir (Keyik 1998).

1.4.4. Fibril Tipi

İnsanlardaki kırmızı ve beyaz kas lifi oranı genetik olarak belirleniyor gibi görülmektedir. Bir birinden farklı iki biçimde de liflerin metabolik işlevleri de farklıdır. Kırmızı (yavaş kasılan) lifleri daha fazla miyoglobine (kan yoluyla çalışan hücreye taşınan oksijen için depo görevi görür) ve bu nedenle, biyokimyasal olarak aerobik dayanıklılık çalışmaları içinde daha iyi donanıma sahiptirler. Beyaz (çabuk kasılan) lifler ise yüksek bir glikojen (karbonhidrat) içeriğine sahiptirler ve anaerobik özelliği sahip kısa ve yoğun yüklenmeler için daha uygundur (Bayraktar ve diğ. 2010). Kaslar kasılabilme, uyarılabilme, uyarı iletebilme, vizkozite ve esneyebilme özelliğine sahiptir (Aktuğ 2013). Kas fibril tipleri 3 sınıfta incelenir: Tip I, Tip IIa ve Tip IIb. Tip I, yavaş kasılan kaslar ATP sentezi için gerekli olan enerjiyi genel olarak uzun süreli aerobik enerji sistemi yoluyla sağlar ve fazla sayıda mitokondriye sahiplerdir. Tip IIa-IIb genellikle anaerobik enerji metabolizmasına dayanan kısa süreli, sürat tipindeki aktivitelerde kullanılırlar. (Tiryaki ve Sönmez 2002). Sürat koşucularının bacak extensor kaslarında Tip II, Tip I'den daha fazladır. Vastus lateralis kaslarının Tip II lifleri, çıkış hızı ve ivmelenme hızı ve maksimal hızla oldukça ilişkilidir (Şahin 2003). Bir kasın kasılabilme özelliği fibrillerinin özelliğine bağlıdır. Tip2b fibrilleri tip1 fibrillerine göre 10 kata kadar hızlı kasılabilirler ve 2 kat daha fazla güç üretebilme kapasiteleri vardır. Erkek ve kadın sprinterlerin bacak kaslarında yüksek oranda hızlı kasılan kas fibril tipi (tip2a ve tip2b) görülür. Hızlı kasılan kas fibril tiplerinin (FT) oranı uzun süreli antrenmanlarla değişebilir (Kırkaya 2012). Tip II kas lifleri yarışın başlangıcında, ivmelenmede yüksek önemli rol oynuyor. Mero ve arkadaşları (1981), Tip II kas lifi yüzdesiyle maksimum koşu hızı ve adım sıklığı arasında pozitif korelasyon olduğunu ve en iyi 100 m zamanı ile negatif korelasyon olduğunu bulmuşlar (Şahin 2003).

1.4.5. Koordinasyon

Tüm insan hareketleri, belirli bir görevin yerine getirilmesi için koordine bir biçimde işlev gören çok sayıda eklemler ve kaslar aracılığı ile gerçekleştirilmektedir (Brown ve Ferrigno 2018). 'Koordinasyon' kelimesi değişik sinir hücreleri tarafından düzenlenen kasların uyumlu çalışması anlamındadır. Etkili koşu tekniği beyindeki uyarıcı ve engelleyici oluşumları ilişkileri de dikkate alınarak tam bir koordinasyona dayanır. Bu sprintte üst

düzye bir kas koordinesi ve hepsinin üzerinde rahat bir koşu etkinliği elde etmemizi sağlar. Sonuç olarak uyumlu sinir oluşumlarının gelişimi sprintte hep birincil öncelik olmaktadır (Goldrin 1998). Diğer bir anlamı ile koordinasyon, hareketlerin uygulanmasında yer alan iskelet kasları, eklemler ve eklem bağlarının merkezi sinir sistemi ile arasında oluşan iş birliğidir. Zorluk derecesi yüksek olan bir hareketin kolaylıkla yapılması becerinin olumlu özelliğidir. Elit sporcu hareketlerindeki üstünlük antagonist ve sinerjik kasların arasında gerçekleşen mükemmel koordinasyon ile gerçekleşir (alışkan 2013). Koordinasyon, spor becerilerini gerçekleştirmek için kas hareketlerini daha çok denetleme ve işleme yeteneği sağlamaktadır. Farklı kas gruplarının düzenli etkileşimini gerektirmektedir (Brown ve Ferrigno 2018). Kas kasılması ile ortaya çıkan hareket sürati ve hareket biçimi için en belirleyici özellik koordinasyon özelliğidir. Yüksek düzeyde hareket sıklığı ile gerçekleşen kuvvetli bir çıkış, kas-sinir sisteminin hızlı uyarılması ve uygun bir kuvvet uygulaması ile mümkün olur. Kaslar arası ve kas içi bir koordinasyon gerçekleşirse istendik hareket koordinasyonu oluşabilir (Muratlı ve diğer. 2007). Motor görevleri çabucak öğrenmek yada bunları öğrenmek için gerekli alıştırma kapsamı ile tekrar sayıları hareket öğrenme becerisi için belirleyici ltlerdir (Rizdorf 2008). Kaslar arası koordinasyon bir hareketin gerçekleşmesinde agonist ve antagonist kasların uyumudur. Eklemden aynı yönde gerçekleşen hareketleri gerçekleştiren kas grubuna agonist kaslar, hareket gerçekleşirken bu kaslara zıt olarak çalışan kaslar ise antagonist kaslardır. Hareketlerin kesinliği, doğru oluşu büyük oranda agonist ve antagonist kasların birbirinin koordinasyonu ile gerçekleşir. Kaslarımız, sistemde bulunan diğer kaslara sinyal ve bilgi gönderirler, bu basit ve hızlı iletişim eklemden geçen diğer kasların aktivasyon zamanlaması açısından bağlantı kurmasını sağlar. Kaslar arası koordinasyon koşu hızı için önemli bir unsurdur, örnek olarak adımlamada toparlanma evresinde hamstring kasları gevşeyemez ise kalça fleksiyonu azalmaya başlar, bu durum adım uzunluğunun kısılması ile sonuçlanır (Eroğlu 2014). Kas içi koordinasyon ise merkezi sinir sistemi ile iskelet kaslarının bir arada çalışması ve etkin olmalarıdır. Motorik birimlerin çalışmasını düzenleyerek, zayıf uyaranlara karşı devreye kolayca uyarılabilen motor birimler girer, tüm kasların kasılması sağlanmış olur (Muratlı ve diğer. 2007).

1.4.6. Tendon zellikleri

Tendonlar yüksek hızla yapılan hareketleri yapmaktan sorumludur. Tendonun mekanik olarak optimize olabilmesi yapılan antrenmanlara bağlıdır. Sert tendonlar daha fazla gerilir. Böylece elastik enerji depolayabilme kapasiteleri artar. Sert tendonlar yüksek hızlarda ya da

yüksek yoğunluklarda fazla enerji salınımı yapabilirler. Sprinterlerin aşıl tendonu maraton koşucularına göre daha serttir (Kırkaya 2012).

1.4.7. Esneklik

Sporcuların, gerekli hızlarda ve gerekli hareket aralığı içerisinde üyelerini etkin ve istenilen bir düzeyde hareket ettirebilmeleri için yeterli oranda hareketlilik ve esneklik düzeyine sahip olması gereklidir (Brown ve Ferrigno 2018). Koşu hareket akıcılığını ve etkinliğini geliştirmeye herhangi bir engel olmaksızın uzuvlar hareket esnasında tam açıyla hareket ederler. Kalça kaslarının (kalça fleksör ve ekstensör kaslarının), thigh kaslarının (hamstring ve quadriceps) ve alt bacak kaslarının (calf kasları hem de kaval kemiği (tibia) üzerindeki kasların) esnekliğinin geliştirilmesi sağlanmalıdır (Cıssık 2009). Yetersiz esneklik ve hareketlilik düzeyi yalnızca verim düzeyini olumsuz olarak etkilemekle kalmamakta, ayrıca da yaralanma olasılığını da artırmaktadır (Brown ve Ferrigno 2018). Son zamanlarda yapılan araştırma bulguları akut germe egzersizlerinin kas kuvvetini, dikey sıçrama performansının ve koşu hızı gibi performans parametrelerini olumsuz etkilediğini göstermektedir. Literatürdeki çelişkili sonuçlar antrenör ve sporcuların kararlarını zorlaştırmaktadır. Yapılan araştırmalar kişinin esnekliğini ya da hareket açısını geliştirebilmek için çalışma öncesinde ve sonrasında germe egzersizlerinin yapılmasını tavsiye etmektedirler (Yenigelen 2008). Statik ve dinamik gerdirmelerin kombine olarak (hareketli gerdirme) uygulanması daha etkili olacaktır. Statik ve dinamik gerdirmelerin kombine uygulanması koşu hareketlerinin ve koşu süratinin gelişmesi açısından daha büyük aktarıma olanak tanıyacaktır. Esneklik aynı zamanda koşucuya adım uzunluğunu ve adım frekansını artırmasına katkı sağlayacaktır (Cıssık 2009).

1.4.8. Kas Sertliği

Kas sertliği bir kasın uygulanan yük altında kasın direncinin ve uzunluğunun artması olarak tanımlanır. Kas sertliği ve koşu hızı birbiri ile ilişkilidir, kas sertliği kuvvet transferi süresini kısaltan etkiye sahiptir. Süratli koşuda maksimal kuvvet üretimi (yaklaşık 100ms) gibi çok kısa süre içinde gerçekleştiği için kas sertliği fazla olan atletler daha avantajlı durumdadır (Kırkaya 2012).

1.4.9. Anaerobik Güç

Kısa süreli yüksek şiddet gerektiren kas aktiviteler için bireyin fosfojen sistemini kullanabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Özdemir 2013). Sürat koşucularında başarılı olanlar, yeni başlayanlara oranla takoz çıkışında organizmayı daha kısa zamanda içerisinde

harekete geçirir. Böylece koşucu patlayıcı gücü ve tepki zamanını başarılı olma adına ilk metrelerde gösterir. Bu bölüm başarılı sporcularda 50-60 metreye kadar devam eder yaklaşık olarak 4-5 saniye'yedir. Bu bölümün sonunda 15-20 metrelik en yüksek hızın yaşandığı bölüm gelir ardından ise kazanılan hızın devamlılığının sağlanması. Anaerobik kapasiteye ihtiyaç duyulan bu bölüm, kapasitenin uygunluğuna göre hızda düşer yada devam eder (Demir 1998). Yüksek seviye şiddetli, kısa süren yüklenmede ATP'nin yenilenme süreci, anaerobik güç için, alaktasit enerji sistemi ile (ATP-PCr), anaerobik kapasite içerisinde, ağır baskın olarak laktasit enerji sisteminin (anaerobik glikoliz) kullanımıyla gerçekleşir (Bencke ve diğ. 2002). Sporcunun enerji kaynaklarını ve bu kaynakları kullanabilme yeteneği sportif performansı için önemli bir etkiye sahip olacaktır. Maksimum güç üretebilme her türlü sportif aktivite için önemli bir rol alır, ve ağırlıklı olarak kullanıldığı spor dallarında (yüksek atlama, gülle atma, cirit atma, disk atma, sürat koşuları (100 m., 200 m.) önemi daha da öne çıkmaktadır (Gençay 2014). Çocuklarda anaerobik performans gelişimini değerlendiren çalışmalarda, çocukların yetişkinlere oranla daha düşük anaerobik performans düzeyine sahip oldukları ve büyüme ve gelişime bağlı olarak anaerobik performansın arttığı, yaş, cinsiyet, kas tipi, kas kütlesi ve kas kesit alanı, kalıtım, antrenman ve vücut kompozisyonunun, fibril uzunluğu, bacak hacmi ve kas kütlesi anaerobik performansı etkilediği ifade edilmektedir (Özdemir 2013).

1.5. Kuvvet

Kuvvet, bir kas ya da kas grubunun belirli bir hızda üretebileceği maksimum kas kuvveti olarak değerlendirilmektedir (Brown ve Ferrigno 2018). Kuvvet her hareketin temelidir, tüm hareketler kuvvete bağlı olarak gerçekleştirilir. Diğer bir deyişle eylemsizlikten eyleme geçiş için kuvvete gereksinim vardır. Harre'ye göre kuvvet; bir direnç ile karşılaşıldığında kasların kasılabilme veya direnç karşısında belli bir miktarda dayanabilme becerisidir. Fizyolojik olarak ise kuvvet kas kasılması sırasında ortaya çıkan gerilimi açıklamaktadır. Geliştirilme teknikleri doğru bir şekilde öğrenilmeli ve uygulanmalıdır. Çünkü kuvvet hem sürati hem de dayanıklılığı tesiri altına alabilir (Bompa 2001). "Nett kuvveti" Kasın gerilme ve gevşeme yolu ile bir dirence karşı koyabilme özelliği olarak açıklamıştır. Bir başka görüşe göre de kuvvet, uygulanabilme yeteneği olarak da tanımlanabilir (Çalışkan 2013). Biyomekanikte ise kuvvet, fiziksel bir büyüklük olarak (Sevim 1997). Kuvvet, sporda verimi etkileyen önemli motorsal yetilerden biridir ve değerlendirilmesi farklı testlerle belirlenir. Kuvvet antrenman, önce intermuscular (kaslar arası) ve intramuscular (kas içi) eşgüdümü geliştirir, daha sonra da kassal hipertrofiye yol açar. Kassal hipertrofi, kasıcı öğeler olan aktin ve miyozindeki artış

nedeniyle, kas lifinin enine kesit alanının büyümesinin sonucudur. Aynı zamanda anaerobik metabolik kapasite de artar (Rizdorf 2008a).Sıçrama kuvveti olarak bilinen patlayıcı kuvvet, başlama kuvveti ve elastik kuvvet, çabuk kuvvetin alt dalları olup maksimal kuvvetten doğrudan etkilenmektedirler (Atabek ve diğ. 2010). Maksimum kas kasılma kuvveti sprintte ilk ivmelenme evresinde daha etkiliyken, kasın elastik kuvvet özelliği ise sürekli ivmelenme bölümünde etkilidir (Kale ve diğ. 2008b).

Daha özel olarak kuvvetin tanımlanan 3 tipi vardır:

1- Maximal kuvvet: Düşük hızda optimal kas gerimi içerir. Yani, kasların yavaş şekilde kasılması ile ortaya çıkan en büyük kuvvettir.

2- Güç (power) (patlayıcı, çabuk, elastik) kuvveti: Kasların kısa sürede (10 sn.den daha az) ortaya koyduğu maximum kuvvete denir.

3- Kuvvette devamlılık: Kasların zamanın bir periyodunda kontraktik kuvveti sürdürebilme yeteneğidir (Dolu 1993).

Newton hareket yasalarını üç temel başlık altında toplamıştır. Bunlar;

1. Eylemsizlik Kuralı: Bir obje durağan haldeyse durma, hareket halindeyse hareket etme eğilimindedir. Bu eylemsizlik durumu ancak dışarıdan bir kuvvetin etkisiyle bozulur.

2. İvmelenme Kuralı: Eylemsiz bir referans sisteminde bir parçacık üzerindeki net kuvvet onun çizgisel momentumunun zaman ile değişimi ile orantılıdır: $F = d(mv) / dt$

3. Etki-Tepki Kuralı: Kuvvet tarafından oluşturulan her harekete eşit ve zıt yönde bir tepki gerçekleşir (Kırkaya 2012).

Sprint adımlarında görülen hızlı hareketler kas gerginliğindeki çabuk değişimler ile gerçekleşir; böylece koşu sırasında, destek safhasında ayak bileği ile güç uygulanırken, bacak kasları konsantrik olarak kasılır. Aynı kaslar yerle temas öncesi sahada diz ve ayak bileğini kilitler ve izometrik olarak kasılırlar. Ardından fren safhasında bu kaslar yerçekimi kuvvetinde direnir ve eksantrik olarak kasılırlar. Kaslar her koşu adımında değişik kasılma şekillerini uygulanmış olur (Chu ve Korchemny 1992).

Yeterli kuvvete sahip olmayan bacak, kalça, ayak bileği fleksör ve ekstansörleri sürati olumsuz yönde etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Dolayısıyla sürat performansı iskelet kaslarının kazanmış olduğu kuvvet oranına bağlıdır (Dolu 1993). Değişik kas

gruplarının eşit şekilde gelişmemiş olması veya zayıf kalmış bacak kasları çıkış ve ivmelenme bölümünü olumsuz yönde etkiler. Bu durum ayrıca adım uzunluğu ve adım sıklığı gelişimine engel oluşturur (Yalçiner 1993). Sprint koşularında bir sprinterin özellikle bacak kaslarının itici kuvvetinin geliştirilmesi verimin belirlenmesinde önemli bir faktör olduğu görüşü hakimdir. İtme kuvveti = Güç x Zaman olduğundan daha yüksek itiş gücü, daha yüksek itme kuvveti ve daha büyük hız değişimi sağlayacaktır (Alptekin ve diğ. 2003b). Dinamik ağırlık çalışmaları kassal kuvvet kazanımının bacak ekstensor kaslarının koşarken daha büyük bir çarpma yükü ile geri çekilmesine ve yerde kalışın itiş evresinde kuvvet performans potansiyeli gelişimine neden olan gerilme kısılma döngüsü koşuya katkı sağlamaktadır. Yarım skuat maksimal kuvveti ile 10 ve 30m sprint performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğunu belirlemiştir (Wisloff ve diğ. 2004). Reaktif güç temas zamanında bir azalmaya neden olur ki bu da maksimum hızın sürdürülmesine yardımcı olur. Reaktif güç, optimum hıza yakın bir hızda kasların kısılmasını ve aynı zamanda daha fazla güç üretilmesini sağlayacaktır (Lacour 2002). Koşu adımı esnasında kontak fazında sporcunun yere uyguladığı itme kuvvetinin zeminden gelen karşı kuvvetin sonucunda sprint süratindeki artış adım sıklığını etkilemektedir. Buradaki ilişki, itme kuvveti-momentum ilişkisi olarak açıklanmakta ve uygulanan itme kuvvetinin büyüklüğü hızdaki değişimi belirlemektedir (Alptekin ve diğ. 2003b). Ergenliğin başlangıcına kadar erkek ve kızlarda kas kitlesi veya kas kuvveti bakımından fazla fark yok gibidir. Toplam vücut kitlesindeki kas payı yetişine oranla azalmakta ve eşit ölçülerde yaklaşık %27 olmaktadır. Ancak ergenlikle birlikte ve buna bağlı hormonal değişimlerle kas kitlesi yönünden belirgin artışlar veya vücut yapısında cinsiyete özgü farklı gelişmeler ortaya koyar. Ergenlik çağında kas oranı erkeklerde ortalama %41,8 kızlarda ise sadece %35,8'e çıkar (Rizdorf 2008b). Belirli zaman dilimi içerisinde sporcu ne kadar fazla sayıda motor üniteyi harekete geçirebiliyor ise; daha fazla güç oluşturma yeteneğine sahip olur. Aynı şekilde yüksek kodlama frekansı uyarının yoğunluğunu arttırarak patlayıcılığı arttırır. Motor ünitelerin katılımı hızlı ve uygun bir biçimde olduğunda, sporcunun gücü ortaya çıkarma süresini arttırmaya zorlar ve bu durumda hız için tüm potansiyelinin gelişmesine sebep olur (Eroğlu 2014).

1.5.1. Dış Tepki Kuvveti

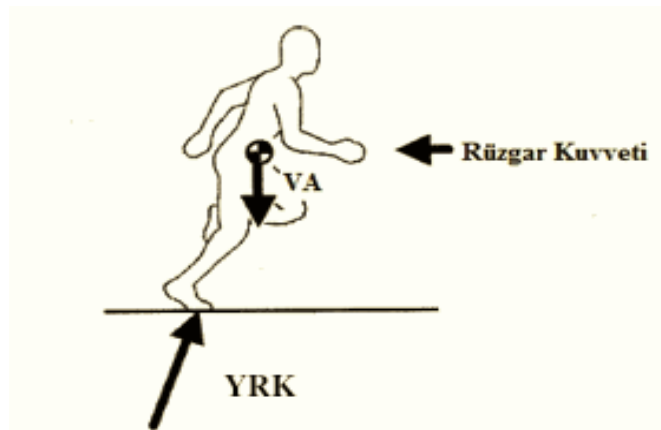
Dış tepki kuvvetleri “ dış (vücuda dışarıdan etki eden) ve iç (vücut parçalarının birbirine etkisi) kuvvetler olmak üzere sınıflanır. Dış kuvvetler uzak mesafeli (yer çekimi) ya da temas kuvvetleridir. Newton'ın 3. yasasına bakarak insan vücuduna etki eden her kuvvete vücut eşit, zıt ve kolinear reaktif kuvvet oluşturur. Ayağın yeri itmesine karşılık olarak yer

tarafından aynı büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uygulanır, bu kuvvet sayesinde ayağın yerle teması kesilir (Kırkaya 2012). Hareket biliminin ilk kuralına göre vücut karşılıklı kuvvetlerin sonucu olarak hareket eder. Koşu esnasında kullanılan kuvvetin kaynağı, yer çekim kuvvetine, çevresel direnç kuvvetlerine (hava, sürtünme vs) ve yer direnç kuvvetlerine karşı mücadele etmek için yapılan iştir. Sprintte bu kuvvetler kasların daha fazla uzamasına sebep olur (Coşkun 1994). Koşuda sergilenen hareketler balistik döngüsel hareketlerdir bunun genel formu koşu adımıdır. Her adım sırasında kaslar şiddetlice kasılarak, gevşeyerek ve gerilerek vücudun üyelerini hızlandırıp ya da yavaşlatırlar. Koşu adımları sırasında kaslar vücut üyelerini farklı formlarda farklı hareket genişliklerinde yönlendirerek şokları abzorbe etmekte ve dış etmenlerle bu etkileri amortize etmektedir. Aynı zamanda eklemleri dengede tutarak en iyi şekilde uygulanacak kuvveti belirlemektedir (Kale 2008a). Dış tepki kuvvetlerinin insan vücudunda oluşturduğu etkileri sınıflandırmak her ne kadar zor olsa da açıklanabilir bir durumdur. Vücut hareketlerinin gerçekleşmesinde yaptırımı, mekanik etkileri olan ve yerle temas esnasında harekete katılan dokular üzerinde oluşan lokal biyolojik etkilerdir (Kırkaya 2012). Dış ve yer çekimi kuvvetleri, sporcunun hızını artırma veya azaltması esnasında hareket eden vücut kısımlarının hızına etki eder. Yerçekimi kuvvetleri yatay hızı etkilemez, fakat itiş hareketinin yönünü etkiler (Çoşkun 1994). Ayağın itiş hafifçe vücudun kenarlarından (merkezden uzak) olduğu için, vücut da rotasyon meydana getirmektedir. Her fule bir öncekini dengelediği için bu, kendi içinde o kadar önem taşımamaktadır. Her harekete eşit ve karşı reaksiyonlar mevcuttur. Rotasyon değişiminde, üst ekstremitelerde de bir reaksiyon ve karşı rotasyon oluşur. Bu kuvvetler yine birbirleriyle dengeli ve çok ta önemli değildirlerdir (Lease 1993). Yerle kontak fazında büyük bir dikey güç varken yatay güç düşük düzeydedir. Yere temas fazında yatay frenleme gücü ve frenleme süresi hız kaybını azaltmak için çok kısa olmalıdır. Yerle temas boyunca, maksimal kuvvetin uygulanması için zaman kısıtlıdır. Bu nedenle süratin artması için yere bacaklardan uygulanan kuvvet, hızlanmaya bağlı giderek azalan kontak süresine göre giderek artmıyorsa daha hızlı koşunun oluşması mümkün olamayacaktır (Alptekin ve diğ. 2003b)

1.5.2. Yer Reaksiyon Kuvveti

“Vücudun herhangi bir uzvunun zeminle teması sırasında ortaya çıkan eşit ve zıt yönlü kuvvete yer reaksiyon kuvveti (YRK) adı verilir (Kırkaya 2012). Bir nesne diğer bir nesne üzerinde kuvvet uyguladığında diğer nesne eşit miktarda ve ters bir kuvveti bu nesne üzerine uygular. Her etki için eşit ve zıt bir tepki vardır. Zemini koşu esnasında sert şekilde iten sporcunun uyguladığı kuvvet ve zemini itmesiyle zıt yönde oluşana tepkisel kuvvet,

sporunun ileri doğru yatay hareketini sağlar (Yavuz 2013). Yer reaksiyon kuvveti (YRK) insan vücuduna etki eden en yaygın kuvvettir. İnsan vücudunun YRK'ni ölçmek için bir kuvvet ölçme cihazı, en önemlisi bir kuvvet platformu kullanılmalıdır (Joseph 1996). Ayakta duran bir kişinin eylemsizken harekete geçebilmesi için kütlesiyle doğru orantılı bir kuvveti yaratması (veya kuvvetin dışarıdan uygulanması) gerekir. Hareket sırasında kişinin yere güç aktarmasına karşı oluşan tepkiye “yer reaksiyon kuvveti” adı verilir (Korkusuz ve Tümer 2001). En büyük gücün en kısa sürede pistte uygulanması (biyomekaniksel olarak itme kuvveti olarak tanımlanır) gerçekleştirildiğinde optimal ivmelenmeye ulaşılır. Kuvvet ayakla uygulanır, fakat birleşik olarak sırayla çalışan diğer eklemlerdeki (prensipler olarak ayak bileği, diz ve kalça) kuvvetlerinin toplamıyla ortaya koyulur (Farlene 2008). Ayağın yerden kalkışı sırasında kas kuvveti ivmelenmeyi azaltarak vücudun üst kısımlarına kuvvet aktarılmasına, sonrasında eşit ve zıt yönde kuvvetler ayağa uygulanır, ayak kuvveti zemine iletir, ayakta eşit ve zıt yönde kuvvetler oluşur. Oluşan bu kas kuvvetleri iç kuvvetlerdir ve vücut segmentlerinin yerini değiştirebilir, fakat YRK olmadan vücudun ağırlık merkezinin (VAM) yerini değiştiremezler. YRK bütün vücudun lineer ve açısal olarak ivmelenmesini belirler (Kırkaya 2012). Eylemsizliği kırdıktan sonra, atletin amacı hızlanmayı artırmaktır, hızlı atletler zemindeki son temas noktasında daha fazla kuvvet üretimi ve yatay hızlandırmaya sahiptirler (Yavuz 2013). Bu zemin temasının son evresinde kuvvet çıkışının daha yüksek olduğu anlamına gelir. Koşu sırasında ayağa etkileyen dikey zemin kuvveti bimoldir. Ayağın zemini itmesi sırasında, başlangıçtaki çarpma kuvvetini, hemen itici kuvvet (propulsiv kuvvet) izler (Muratlı ve diğ. 2000). Hareket için oluşturduğumuz her etkiye karşı gelişen tepki kas ve iskelet sistemince yaratılmakta veya karşılanmaktadır (Korkusuz ve Tümer 2001).



Çizim 1. 1. Kısa Mesafe Koşuda İvmelenme (Kırkaya 2012)

Çizim 1’de kısa mesafe koşusunda ivmelenme sırasında vücuda etki eden üç dış tepki kuvveti olarak, YRK, vücut ağırlığı ile orantılı olan yer çekimi kuvveti (VA) ve rüzgar kuvveti gösterilmiştir. Bu üç kuvvet arasında atlete en çok etki eden YRK’dir, YRK,’inde sprint sırasında en önemli olanlar yatay (anterior-posterior) ve dikey bileşenlerdir. Yatay anterior-posterior YRK’nin alt bileşenlerinin birincisi frenleme YRK’dir ve genellikle duruş fazının başında sergilenir. İkinci itici YRK ise anterior ekseninde duruş fazının sonunda sergilenir (Kırkaya 2012). Bacağın yere temas ettiği anda, kasların en yüksek aktivitesi ön temas ve frenleme anları esnasında görülür. İleri doğru itme hareketinin ardından EMG aktiviteleri azalmaya başlar. Destekleyici bacağın yerden ayrılmasıyla tekrar bir sallanma hareketi başlayana kadar bu kaslar kısa bir süre için rahatlarlar. Bu durumda gluteus ve hamstring kas grupları %80, quadriceps grubu %75 oranında tüm adım uygulamasında yer alırlar (Chu ve Korchemny 1992). Yapılmış olan bir araştırmada topuk-parmak ucu tekniğinde koşan koşucularda, istedikleri hızla koşmaları serbest bırakılmış koşu stilleri ile ilgili mekanik analiz yapılmıştır. Zemin reaksiyon kuvveti vektörünün dikey bileşeni, yere temastan yaklaşık 25 ms sonrası ilk zirveye ulaşmış olduğu tespit edilmiştir (Kırkaya 2012). Quadriceps kası ve kalça ekstansörleri, sprintin itme fazında ürettiği güç ve kuvvet, hem adım uzunluğu hem de adım frekansına katkı sağlar. Sprintin toparlanma (dinlenme) fazında ise adım frekansına hamstring ve kalça fleksörleri katkıda bulunur. Kalça fleksör kaslarının ürettiği kuvvet ve güç, ayağın zeminle temasından sonra ki kalçanın hızla dönüş yapabilmesinde çok önemli bir etkidir (Eroğlu 2014). Bir sprinterin frenleme YRK’yi azaltıp, itici YRK’yi artırması için çok etkili bir şekilde yere temas etmesi gerekir, temas öncesi ayağın ileri yatay hızının azalması gerekir. Yere temas anında kalça ekleminde yüksek ekstansiyon hızına ve diz ekleminde yüksek fleksiyon hızına ulaşılması gerekir. İtici YRK’yi artırmaya yönelik olarak bacak savurma fazında kalça ekleminin yüksek açısal hıza ulaşmasına ihtiyaç duyulur (Kırkaya 2012).

1.6. Plyometrik

Sıçrama; organizmanın dayanma yüzeyini iterek dikey ya da yatay ekseninde yeri terk edip kısa bir süre havada kalmasıdır (Aktuğ 2013). Patlayıcı çabuk kuvvet veriminin artırılması ve ilgili antrenman uyarılarının sağladığı biyolojik adaptasyon henüz tam olarak anlaşılammıştır. Yerçekimi, günlük hayatta ve antrenman sırasında kas yapısının gelişimi için, mekanik uyarıcı yanıtın büyük bir bölümün karşılar. Bu nedenle, yüksek yerçekimi koşularının (plyometrik) iyi antrenmanlı sporcuların kas mekaniğini bile etkileyebileceğini düşünmek mantıklıdır. Yüksek yerçekimi alanına hızlı adaptasyon sağlanmasıyla oluşan

gelişmelere ilişkin yaklaşımlar yayınlarda incelenmiş ve özellikle adaptasyonun sinir-kas işlevlerinde ve metabolik işlemlerde gerçekleştiği öne sürülmüştür (Bompa 2001).

Pliometrik egzersizleri iyi tanımak için bu egzersizlerin fizyolojik yapısını iyi anlamak gerekir. Pliometrik egzersizler üç safhada gerçekleşir. Bunlar;

- a) Hazırlık (Eksantrik Yüklenme) evresi,
- b) Amortizasyon evresi,
- c) Konsantrik evresi.

Pliometrik egzersizde hareketin eksantrik kontraksiyonu sırasında kaslarda depolu elastiki enerjiyi artırmak için yerçekimi kuvvetinin kullanılması ile gerçekleşir. Depolanmış enerjinin bir kısmı eksantrik kontraksiyon sonrasında gerçekleşen konsantrik kontraksiyon esnasında kullanılır. Depolanmış olan bu ilave enerji performansın artması için yardımcı olur (Çalışkan 2013).

Pliometrik antrenman; kasların doğal elastikiyetini ve sinirsel gerilme kapasitesini ya da miyotatik refleksini kullanarak, daha hızlı ve daha kuvvetli kas gelişimini sağlayan egzersiz olarak tarif edilir (Pancar 2015). Pliometrik kelime anlamı; Yunanca'da "artırmak" olan "plethyein" kelimesine dayanmaktadır. Bu da yükseltme anlamına gelir. Başka bir bakışla yunanca kök kelimeleri olan "plio" ve "metric" kelimelerine dayanır. Buda "daha fazla" ve "ölçü" anlamına gelir. Pliometrik ilk hali ile yalnızca atlama antrenmanı olarak bilinen, zamanla pliometrik güçlü kassal kasılma karakterli çalışmalara dayandırıldı. (Bayraktar 2005). Pliometrik, kuvvetli kas kasılmasına cevap olarak, hızlı, dinamik yüklenme veya içe kasta gerilim egzersizleri olarak nitelendirilebilir. Pliometrik hareketler, kuvvetin kullanıldığı sporlarda yer alan, kasların önce eksantrik ardından konsantrik olarak kasılmanın olduğu hareketlerdir. Eksantrik ve konsantrik hareketlerin kombinasyonu ile doğal bir kasılma formu oluşur. Buna Stretch Shortening Cycle (Gerilme Kısalma Döngüsü-GKD) adı verilir (Çilli 1997). Patlayıcı kuvveti geliştirici ve teknik oluşumunu anlamak, öncelikli olarak 1960'ların ortalarında Ruslara ve Doğu Avrupa'nın atletizmdeki başarısına dayanır. İlk deneyenlerden biri Yuri Verkhoshanski'dir, 1967'de sporcusuna tepkisel yeteneği geliştirmek için ilk defa pliometrik tekniği derinlik sıçrama ve şok metodu ile deneylemiştir (Bayraktar 2005). Pliometrik sıçrama egzersizleri fizyolojik olarak tendonlar, kaslar, kalça, sinir-kas sistemi, diz ve ayak bileğinde oldukça yüksek bir talep oluşturur. Sıçrama becerilerinin öğrenimi, tekniğin doğru olması, atletin yaşı, branşı, fiziksel gelişimi ve beceri gelişiminde

özel olmak durumundadır (Kale 2015). Verkhoshanski çeşitli pliometrik hareketlerin, patlayıcı güce katkısı üzerine yaptığı araştırmalarda bütün sinir-kas dizgesinde özellikle kasılma hızında gelişmeler olduğunu öne sürmektedir. 1970 ve 80'lerde özellikle Finlandiya'da, İtalya'da, ABD ve Almanya'da çoğu araştırmacı tepmeli (reaktif) antrenmanın fizyolojik yararlarını ortaya çıkarmışlardır. Fizyolojik açıdan bakıldığında kasılmadan önce gerilen bir kasın daha kuvvetli ve hızlı olarak kasılma gerçekleştirdiği ortaya konmuştur (Bompa 2013). Pliometrik etkinin ilk ivme evresinde sürat performansı üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu görülmüştür (Rimmer ve Sleiver 2000). Pliometrik antrenman, alt ekstremiteler için atlama antrenmanlarını ve üst ekstremiteler için sağlık topu egzersizlerini içeren birçok formda kullanılabilir. Bir antrenmanda çok fazla tekrar yapmak doğru değildir, önemli olan yapılan hareketlerin kalitesidir. Çalışmalar aralarında uzun dinlenme süreçleri olan setlere bölünmelidir (Bayraktar 2005). Güç geliştirmek için kullanılan en popüler çalışmalardır. Pliometrik antrenman yöntem olarak birim zamanda yapılan işin arttırılmasına yardımcı olan, sporcuda verimliliği ve gücü arttıran çalışmalardır (Dündar 2003). Pliometrik egzersizlerin uygulanması için sporcu belirli bir temel kuvvet alt yapısına sahip olmalıdır (Gambetta 1989). Plyometrik antrenmanlara geçiş öncesi kuvvet gelişimin düzeyi yoruma açıktır (bazı yazarlara göre vücudun iki katı yükü yarım squat yapabilmek ölçüt olarak görülür). Antrenman zemini, giyilecek malzeme, plyometrik alıştırmalar sırasında ek ağırlık alınıp alınmaması da (ağırlık yeleği, bilek ve bel kemerleri) tartışmaya açık durumdadır (Bompa 2013). Çocuklarda kütle ağırlığının hafif olması kuvvete çok ihtiyaç duyulmaz. Çocuklarda kuvvete, egzersiz sırasında kaslarda oluşabilecek sakatlıkları önlemek için ihtiyaç duyulur (Gambetta 1989). Puberteden sonra gençler yaptıkları sıçrama çalışmalarıyla sporları arasında daha çok bağıntı kurabilirler. Bu yaşlarda plyometrikler kaba motorsal çalışmalar niteliğinde olmalı ve yoğunluk düşük tutulmalıdır. Ergenliğe geçiş sonrasında ise antrenman programı iyiden iyiye spora özgü olmalı ve kişiselleştirilmelidir (Bompa 2013). Bir çok spor dalında ve fiziksel aktivitede patlayıcı hız gereklidir; antrenörler bu nedenle genel antrenman planının bir parçası olarak sprint-spesifik egzersizleri içeren bir plyometrik antrenman programını düşünmelidirler. Yatay düzlemde hareket etmeye ihtiyaç duyulan sprinterler gibi sporcular, belirli düzeyde plyometrik egzersizleri kullanırlar. Yapılmış olan bir çalışmada, sprint-spesifik plyometrik egzersizlerini içeren bir eğitim uygulandıktan sonra 10 ve 100 m sprint sürelerinde gelişmeler olduğu tespit edilmiştir (Rimmer ve Sleiver 2000).

Pliometrik çalışmalarda düşülen yüksekliğin önemli olduğu bilinmelidir. Düşülen yükseklik arttıkça, inişte sırasında sporcunun ulaştığı dikey hız da atletin ağırlığına bağlı

olarak artar. Düşülen yükseklik arttıkça, sporcunun temas ettiği yer üzerine uygulanan gücün miktarı da artar. Daha yüksekten inildikçe yoğunlukta artar. Genellikle yükseklik olarak 20-100 cm. tercih edilir. Pliometrik antrenmanların ilk dönemde 75-115 cm. yüksekliğin tavsiye edildiği, günümüzde ise 20-40 cm. yüksekliğin daha yararlı olduğu belirtilmektedir. Düşme yüksekliğine bağlı olarak itici peak güçte artış sağlandığı 60-cm yükseklikten yapılan derin pliometrik sıçramalarında, 20 cm den yapılanlara göre 1.5 kat fazla güç artışı sağladığı görülmektedir (Gençay 2014). Sıçrama testleri, çabuk kuvveti dolaylı olarak ölçmeye yararken sıçrama yüksekliği önem kazanır. Kasılabilir bileşenin etkinliğini ölçmek için skuat sıçrama (SS), kasılabilir ve visko-elastik yapının etkinliğini ölçmek içinse aktif sıçrama (AS) sıçrama testleri kullanılır (Bılgın ve diğ. 2016).

1.6.1. Yatay ve Dikey Sıçrama

Yatay sıçramalar sagittal düzlemde yapılan, uzunlamasına yol alınan sıçramalardır (Dündar 2007). Sıçrama çalışmaları atletlerin biyolojik gelişimlerini engellemeyecek bir biçimde ayarlanmalıdır. Sıçrama hareketinin doğasında vücut üyelerine bağlı olarak daha büyük eklem hareketlilik genişliğiyle alt bacak üyelerinin ekstansiyon sergilemesine imkan verilmesi ve kasılma öncesi daha büyük ekstansiyon sergilenmesi için bacak ekstensörlerinin gerilmesi gibi önemli avantajlar bulunmaktadır. Kasın kasılma kuvvetini geliştiren gerilme refleksi eklem etrafındaki dokuların seri elastik elemanlarından daha büyük oranda kullanma imkan vermektedir (Kale 2008a). Temel bir yetenek ve birçok spor dalında gerekli olan sıçrama kalça, diz ve ayak bilekleriyle yere kuvvet uygulayarak ağırlık merkezinin bir yerden başka bir yere taşınmasıdır (Wisloff ve diğ. 2003). Yatay çok cevaplı sıçramalar durarak yada 3-7 adım yaklaşma koşusu ile yapılabilir. Bacaklardaki şoku absorbe edebilmek için son inişin kum ya da yumuşak mata yapılması tercih edilebilir. Spesiyal kuvvet antrenmanı ayak bilekleri, bacaklar ve sırt için iyi düzeyde kuvvet temeli gerektiren yüksek stres ouşturan bir çalışma içerdiğini fark etmek gerekir (Kale 2015). Dikey sıçramalar vertikal düzlemde yapılan sıçramalardır. Burada temel özellik yerden yükseklik kazanmaktır. Uygulamanın yönü birincil olarak yukarıdır. Örnek olarak, engel veya kasa üzerinden yapılan sıçramaları gösterebiliriz (Aktuğ 2013). Dikey sıçramalar bacak gücünü ölçmeyi test eden değerlendirme yöntemlerindedir ve çeşitli sıçrama testleri farklı kuvvet niteliklerini ölçmek için kullanılmaktadır. Skuat sıçrama (SS) konsantrik koşullar altında bacak patlayıcı gücünü ölçmek için kullanılmaktadır. Aktif sıçrama (AS) yavaş gerilme kısılma döngüsü ve düşük gerilme yükü koşullarında bacak gücünü değerlendirmektedir (Kale 2008a). Derinlik

sıçraması (DS) hızlı gerilme kısalma döngüsü davranışı ve kas- tendon ünitesi gerilme yükü toleransını belirlemektedir. Dikey sıçrama ile ilgili literatür incelendiğinde sprinterlerde skuat sıçrama ile ivmelenme, aktif sıçrama ve ivmelenme ve derinlik sıçraması ve ivmelenme ilişkisini gösteren çalışmalar olduğu görülmektedir. Yatay sıçrama hem dikey hem de yatay itiş kuvveti gerektirmekte ve yatay düzlemde lineer hareket içeren aktiviteler hakkında inceleme yapılmasına imkan vermektedir (Kale 2008a). Bir kas gerilmiş olarak ya da boyu uzatıldığında daha büyük konsantrik güç için potansiyel kazanmış olacaktır. Ani bir şekilde gerilmiş bir kas boyunda kısalmanın sonucunda, bir nesnenin ataletini/eylemsizliğini aşabilmesi için ortaya çok daha güçlü bir hareket çıkarıp çıkaramayacağı nesnelere de (gülle, ağırlık torbası, karşı direnç) belirleyebilir (Gençay 2014). Dikey sıçrama yüksekliğinde vücut ağırlık merkezinin dikey olarak aldığı yol üzerinden çeşitli yöntemlerle hesaplanmalar yapılmaktadır. Sıçrama testleri için özellikle olarak metrik pano, Abalakov testi (JM), Basco test aletleri kullanılır (Arıtan, 1994). 56 sporcuyla yapılan bir çalışmada zirve güç ile ve dikey sıçrama arasında anlamlı korelasyon katsayısı görülmüştür. Bu doğrultuda, dikey sıçrama ile maksimal anaerobik güç tahmini edilebileceği ve antrenmanda değerlendirilmelerinde pratik ve uygulanması kolay bir alan ölçüm olarak antrenörlerce kullanılabilirliği görülmektedir (Kasabalı ve ark. 2005)

1.6.2. Sıçrama Testleri

1.6.2.1. Bosco Testi

Bosco tarafından geliştirilen bu test, deneğin dikey sıçramada havada kaldığı sürenin tespiti esasına dayanmaktadır. Bu test basco tarafından geliştirilen “Ergujump” ölçüm cihazı ile ölçülebilir. Deneğin cihazın üzerindeki platformda sıçrar ve bu esnada zaman göstergesi(0.001) çalışmaya başlar. Tekrar platform üzerine inmesiyle zaman durur böylece deneğin havada kalma süresi belirlenmiş olur (Kamar 2003).

1.6.2.2. Skuat Sıçrama

Denek sıçrama matı üzerinde ayakları omuz genişliğinde, karşıya bakarak, eller belde olacak şekilde ve 90° sabit skuat pozisyonundayken dikey yönde sıçrama yapılır.

1.6.2.3. Aktif Sıçrama

Denek sıçrama matı üzerinde ayakları omuz genişliğinde, karşıya bakarak durumda eller belde ve ayakta durur pozisyonundayken 90° skuat pozisyonuna kısa sürede çöküp sonrası dikey yönde sıçrama yapılır.

Sıçrama testleri 2 dakika dinlenme arası ile iki kez uygulanmış ve en iyi derece dikkate alınmıştır.

S fark: Aktif sıçrama ile skuat sıçrama arasındaki farktır (Kale 2008a).

1.6.2.4. Durarak 10 Adım Sıçrama

Uzun atlama kum havuzunun gerisinden her sporcunun kapasitesine göre belirlenen uzaklıktan çift ayakla öne sıçrama yapılır ve yere tek ayakla düşüp ardından ardışık ayaklarla 9 sıçrama sonrasında kum havuzuna çift ayakla düşerek yatay yönde yapılan sıçramadır. Kuvvet, sportif verimi etkileyen en temel motorsal yetilerdendir ve değerlendirilmesi için bir çok test kullanılır. Sıçrama testleri, çabuk kuvveti dolaylı yönden ölçmeye yönelik olarak kullanılır ve bunu yapmak için sıçrama yüksekliği etkili olur. Sıçrama kuvveti olarak adlandırılan patlayıcı kuvvet, başlama kuvveti ve elastik kuvvet, çabuk kuvvetin alt dallarından olup maksimal kuvvetten doğrudan etkilenir (Atabek ve diğ. 2010).

1.6.2.5. Durarak 10 Adım Kanguru Sıçrama

Uzun atlama kum havuzunun gerisinden her sporcunun kapasitesine göre belirlenen uzaklıktan çift ayakla öne sıçrayıp tek ayakla yere düşüp ardından ardışık ayaklarla yukarı ve ileri yönde diz çekerek 9 sıçrama sonrasında kum havuzuna çift ayakla düşerek yatay yönde yapılan sıçramadır (Kale 2008a).

1.7. Koşu Bandları

Kullanımı giderek artan koşu bantlarının motorlu ve motorsuz çeşitleri mevcuttur. Motorsuz koşu bantları sadece bant ve panelden meydana gelir. Bu tip koşu bantlarında dönen bant insan gücü ile hareket ettirilir. Motorlu koşu bantları ise mekanik bir bant, onu döndüren bir motor ve kontrol düzeneği ile gösterge panelinden oluşmaktadır (Çakır ve Çalış 2007).

1.7.1. Motorsuz Koşu Bandı

Motorsuz koşu bandında 100 metre sprint koşusunda oluşan yatay ve dikey kuvvetleri ölçmek için 55cm x 173cm ölçülerine sahip, koşu bandının altında bulunan 2 kuvvet platformu ile dikey kuvvetler, belden bağlamalı güç dönüştürücüsü ve gonyometresi ile yatay kuvveti ölçen motorsuz koşu bandı (Woodway Force 3.0 Woodway Inc, Waukesha, USA) kullanılmıştır. Yatay ve dikey kuvvet değerleri Woodway Force 3.0 Pacer Treadmill yazılımı ile bilgisayara kayıt edilir. Ölçümler öncesi kalibrasyon yapıp ve piezoların doğru ölçüm yapmasını sağlamak için aynı yazılımdan yararlanılmalıdır (Kırkaya 2012).



Çizim 1. 2. Motorsuz Koşu Bandı (Woodway Force 3.0 Woodway Inc, Waukesha, USA)

Geliştirilen (Woodway Force 3.0 Woodway Inc, Waukesha WI) motorsuz koşu bandı, bir pistte veya alanda çalışmaya benzer teknikleri kullanarak koşucunun tam hıza erişmesine izin vermek için eğri bir platform ile tasarlanmıştır. Düz bir motorsuz koşu bandındaki çalışmaların, güç performansını arttırdığı ve sürat süresini geliştirdiği görülmüştür; bu faydalar yalnızca ilk ivmelenme evresinde gerçekleşebilir (Adam ve diğ. 2013).

2. AMAÇ

Bu araştırmada, 18-21 yař erkek sprinter atletlerde sűrat koşusunda oluşan yatay-dikey kuvvetle, sıçrama parametrelerinin adım uzunluğu ile ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Bu araştırma deneysel yöntem modelinde olup, deney grubuna yönelik deneysel bir nitelik taşımaktadır.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma atletizmde sprint branşında yarışan gönűllű erkek 17 sporcu (14 sprinter 100m-200m, 1 sprinter 110m engel, 2 sprinter 400m) ile gerçekteşirilmıştir. Tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 1.'de verilmiş olan çalışmaya dahil edilen sporcuların son 6 ay içerisinde hareketlerini kısıtlayacak herhangi bir sakatlıklarının ve kronik hastalıklarının bulunmamasına dikkat edilmiştir.

Çizelge 3. 1. Sprinterlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (ORT ve Ss)

| SPRİTERLER (n=17) | ORT | Ss |
|----------------------------|------------|-----------|
| Yaş (yıl) | 18.5 | 2.0 |
| Boy Uzunluğu (m) | 1.78 | 0.06 |
| Vücut Ağırlığı (kg) | 68.7 | 7.1 |

3.3. Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik onayı Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2017/42 sayılı proje numarası ve 2017/3.13 karar numarası ile 01.03.2017 tarihinde alınmıştır.

3.4. Araştırma Prosedürü

Bu araştırma sporcuların gönüllü olarak katılımıyla gerçekleştirilmiş olup, sporculara araştırmaya katılıma dair bilgilendirilme yapılarak, bir onay formu imzalatılmış, gerekli resmi izinler alınmıştır (Ek4). Tüm testlere geçilmeden önce sporculara testlerin nasıl yapılacağı gösterilmiş ve soruları cevaplanmıştır.

Testler iki ayrı bölümde yapılmıştır, birinci bölümde sporcular test için kendileri bireysel olarak atletizm salonunda her denek ortak ısınma programı ile 10 dakika jogging, 15 dakika dinamik driller ile ısınmışlardır. Sonrasında sırasıyla durarak 10 adım sağ sol bacak testleri 4 dakika ara ile tartan zeminde sıçramalar sonrasında kum havuzuna düşerek gerçekleştirilmiş ve 2 deneme yaptırılıp çıkan sonuçlar cm cinsinden kayıt edilmiştir (Ek1) kayıt edilmiştir.

İkinci bölümde ise 10 dakikalık dinlenme sonrasında koşu bandı testi öncesinde sporcular hem ısınma hem de adaptasyon için band üzerinde yürüyüş ve hafif tempoda koşu ve 2x5 saniye yüklenme ile uyum sağlanması gerçekleştirilmiştir. 4 dakikalık dinlenme sonrasında motorsuz koşu bandında 100 metre koşturulmuştur. Motorsuz koşu bandında sporcunun beline bağlı olan kemerden yatay kuvvet, bandın altında bulunan 4 tane kuvvet platformu ile dikey kuvvetleri ölçülmüştür. Ayrıca 100 m sprint dereceleri, V_{100m} ve adım sayısı parametreleri kayıt altına alınmıştır. Motorsuz koşu bandı test sonuçları yazılımla kayıt altına alınmış ve her deneğin ıktısı (Ek 2) alınmıştır.

3.5. Verilerin Toplanması:

3.5.1. Antropometrik Ölçümler

3.5.1.1. Boy Uzunluğu Ölçümü

Katılımcıların boy uzunluğu ölçümleri hassasiyeti ± 0.1 mm olan duvara monte edilmiş stadiometre (Holtain Ltd, UK) ile yapılmıştır. Katılımcıların topukları bitişik durumda, baş dik ve gözler karşıya bakar pozisyonda cm cinsinden ölçümleri Tamer (2000)'e göre yapılmıştır ve veri toplama formuna (Ek 1) kaydedilmiştir.

3.5.1.2. Vücut Ağırlığu Ölçümü

Katılımcıların hassasiyeti ± 0.1 kg olan elektronik laboratuvar baskülünde (Seca, Vogel & Halke, Hamburg) ayakları çıplak, şortlu vaziyette ağırlık ölçümleri Tamer (2000)'e göre yapılmıştır ve veri toplama formuna (Ek 1) kaydedilmiştir.

3.5.1.3. Sprint Sırasında Oluşan Yatay ve Dikey Kuvvet Ölçümü

Yüz metre sprint koşusunda oluşan yatay ve dikey kuvvetleri ölçmek için 55cm x 173cm ölçülerinde, bandın altında bulunan 2 kuvvet platformu ile dikey kuvvetleri, belden bağlamalı güç dönüştürücüsü ve gonyometresi ile yatay kuvveti, adım sayısı ve koşu zamanını ölçen motorize olmayan koşu bandı (Çizim 3.1.) (Woodway Force 3.0 Woodway Inc, Waukesha, USA) kullanılmıştır. Yatay ve dikey kuvvet değerleri Woodway Force 3.0 Pacer Treadmill yazılımı ile bilgisayara kayıt edilmiştir. Ölçümler öncesi aynı yazılımında belirtildiği şekilde kalibrasyon yapılmıştır.



Çizim 3. 1. Kuvvet ölçebilen motorize olmayan koşu bandı



Çizim 3. 2. Motorize olmayan koşu bandı testi

Sprinterler motorize olmayan koşu bandında hazır olduklarında 8-12dk aralıklarla 2 maksimal eforlu 100m sprint koşusu sergilemiştir ve bellerine bağlı olan kemere bağlı kuvvet ölçerden yatay kuvvet verileri, bandın altında bulunan 2 kuvvet platformundan dikey kuvvet verileri alınmıştır.

3.5.1.4. Sıçrama ve Atlama Testleri

BB ve BOB ile sergilenen D10Adım Atlam BB-BOB ile sergilenen D10 Adım Kangru testleri 0.1cm hassasiyetinde çelik bir metre (Richter, Germany) ile ölçülmüştür.



Çizim 3. 3. Uzunluk ölçümü- Çelik Metre

3.5.1.4.1. Durarak 10 Adım Atlama (D10AA) Testi

BB ve BOB ile sergilenen D10AA kum havuzunun gerisinden, her sporcunun kendi kapasitesine göre farklı mesafelerden çift ayakla öne ileri sıçramanın ardından tek bacak yere düşüp ardışık 9 sıçrama sonrasında kum havuzuna çift ayakla iniş şeklinde gerçekleştirilmiş ve deneğin başlangıç pozisyonuyla kum havuzuna bıraktığı en yakın olan iz metre cinsinden

kaydedilmiştir. Test BB ve BOB ile 2'şer kere gerçekleştirilmiş BB ve BOB için en iyi derece cm cinsinden kayıt (Ek 1) edilmiştir.



Çizim 3. 4. Durarak 10 Adım Sıçrama Testi

3.5.1.4.2. Durarak 10 Adım Kanguru (D10AK) Testi

BB-BOB ile sergilenen D10AK kum havuzunun gerisinden, her sporcunun kendi kapasitesine göre farklı mesafelerden çift ayakla öne ileri sıçramanın ardından tek bacak yere düşüp birbirini takip eden BB ve BOB ile 9 sıçrama sonrasında kum havuzuna çift ayakla iniş şeklinde gerçekleştirilmiş ve katılımcının başlangıç pozisyonuyla kum havuzuna bıraktığı en yakın olan iz metre cinsinden kaydedilmiştir. Test 2 tekrarlı gerçekleştirilmiş en iyi derece cm cinsinden kayıt (Ek 1) edilmiştir.

3.6. Verilerin çözümlemesi

Elde edilen verilerin SPSS 21.0 paket programında istatistiksel çözümlemesi yapılmıştır. Uygun teste karar verebilmek için normallik testi yapılmıştır. Normallik testi (Ek4) Shapiro-Wilk sonuçlarına göre veriler normal dağılım gösteriyorsa "Pearson" seçeneği, normal dağılım göstermiyorsa "Spearman" seçeneği seçilerek korelasyon testi yapılmıştır. Verilerin analizi %95 güven aralığında, $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada sprinterlerin yatay ve dikey kuvvet parametrelerinin adım uzunluğu ve adım frekansı ile ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sprinterlerin motorize olmayan koşu bandında sergiledikleri 100m sprint testinde 100m, V_{100m} , AS, BB ile sergilenen AU, BOB ile sergilenen AU, BB-BOB ile sergilenen AU, BB ile sergilenen AF, BOB ile sergilenen AF, BB-BOB ile sergilenen AF, BB ile sergilenen DK, BOB ile sergilenen DK, BB-BOB ile sergilenen DK parametrelerinin, BB ile sergilenen YK, BOB ile sergilenen YK ve BB-BOB ile sergilenen YK parametrelerinin, D10AA testinde BB ile sergilenen D10AA, BOB ile sergilenen D10AA ve BB-BOB ile sergilenen D10AA'den oluşan tek bacak atlama mesafelerinin ve D10AK testinde ardışık adımlarla sergilenen kanguru mesafelerinin Ort ve Ss değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Sprinterlerin 100m, V_{100m} ve AS parametrelerinin AU ve AF parametreleriyle ilişkisi Çizelge 4.2'de, YK ve DK parametrelerinin AU ve AF parametreleriyle ilişkisi Çizelge 4.3., 4.4. ve 4.5.'de, BB ve BOB parametrelerinden D10AA'nin AU ve AF ile ilişkisi Çizelge 4.6.'da, D10AK parametresinin BB-BOB parametrelerinden AU, AF, 100m, V_{100m} ve AS ile ilişkisi Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Sprinterlerin 100m, atlama ve kanguru parametreleri değerleri (ORT ve Ss)

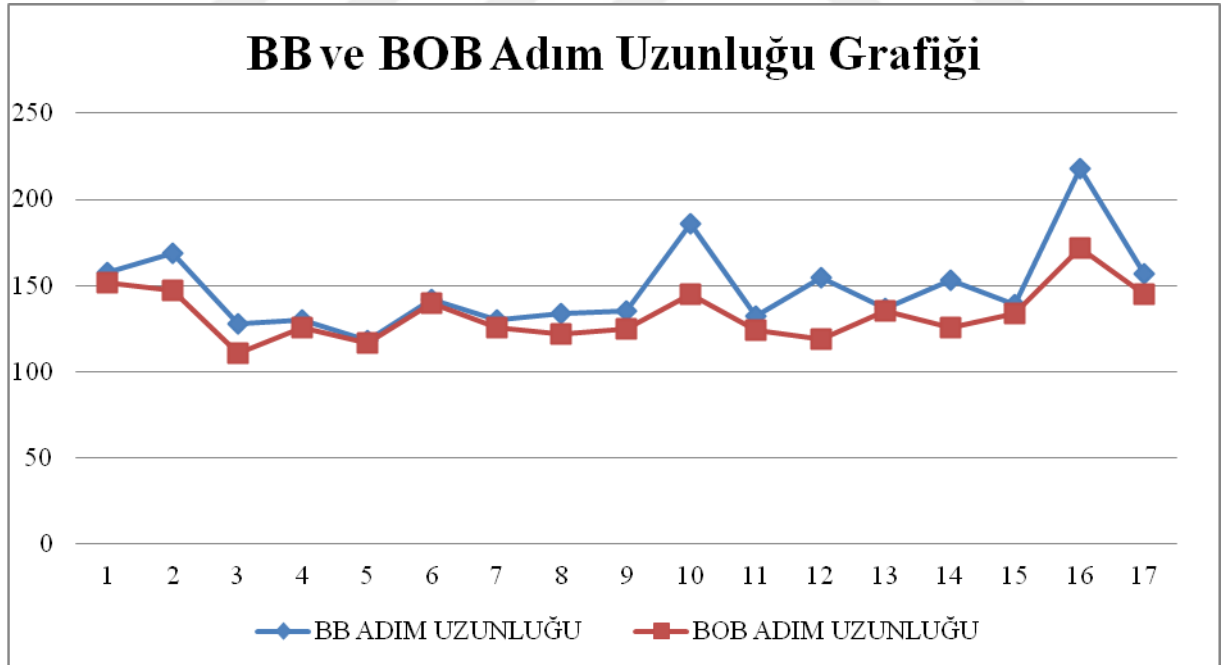
| 100M, ATLAMA ve KANGURU PARAMETRELERİ (n=17) | Ort | Ss |
|---|------------|-----------|
| 100m (sn) | 20.83 | 2.29 |
| V_{100m} (m.sn⁻¹) | 4.84 | 0.50 |
| AS (adet) | 73.41 | 8.92 |
| BB ile sergilenen AU (cm) | 148.3 | 24.8 |
| BOB ile sergilenen AU (cm) | 133.3 | 15.4 |
| BB-BOB ile sergilenen AU (cm) | 141.6 | 19.4 |
| BB ile sergilenen AF (Hz) | 4.24 | 0.51 |
| BOB ile sergilenen AF (Hz) | 3.86 | 0.54 |
| BB-BOB ile sergilenen AF (Hz) | 4.05 | 0.51 |
| BB ile sergilenen DK (N) | 664.0 | 168.1 |
| BOB ile sergilenen DK (N) | 628.9 | 59.9 |
| BB-BOB ile sergilenen DK (N) | 666.7 | 60.8 |
| BB ile sergilenen YK (N) | 146.7 | 21.9 |
| BOB ile sergilenen YK (N) | 127.7 | 19.9 |
| BB-BOB ile sergilenen YK (N) | 137.2 | 19.9 |
| BB ile sergilenen D10AA (m) | 27.96 | 1.97 |
| BOB ile sergilenen D10AA (m) | 26.88 | 2.03 |
| BB-BOB ile sergilenen D10AA (m) | 27.51 | 2.05 |
| D10AK (m) | 27.52 | 2.05 |

Çizelge 4. 2. Sprinterlerin BB ile sergilenen YK ve DK parametrelerinin AU ve AF parametreleriyle ilişkisi (n=17)

| BB PARAMETRELERİ | AU | | AF | |
|---------------------|-------|------|------|------|
| | R | p | r | p |
| YK | 0.58* | 0.02 | 0.35 | 0.09 |
| DK | 0.07 | 0.41 | 0.40 | 0.07 |

*p<0.05

Çizelge 4.2.'de görüldüğü üzere sadece BB ile sergilenen YK parametresiyle BB ile sergilenen AU parametresi arasında istatistiksel olarak orta düzeyde pozitif anlamlı ilişki ($r = 0.58$; $p < 0.05$) bulunmuştur. BB ile sergilenen YK parametresiyle BB ile sergilenen AF parametresi arasında, BB ile sergilenen DK parametresinin BB ile sergilenen AU ve BB ile sergilenen AF parametreleriyle arasında ise istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p > 0.01$).

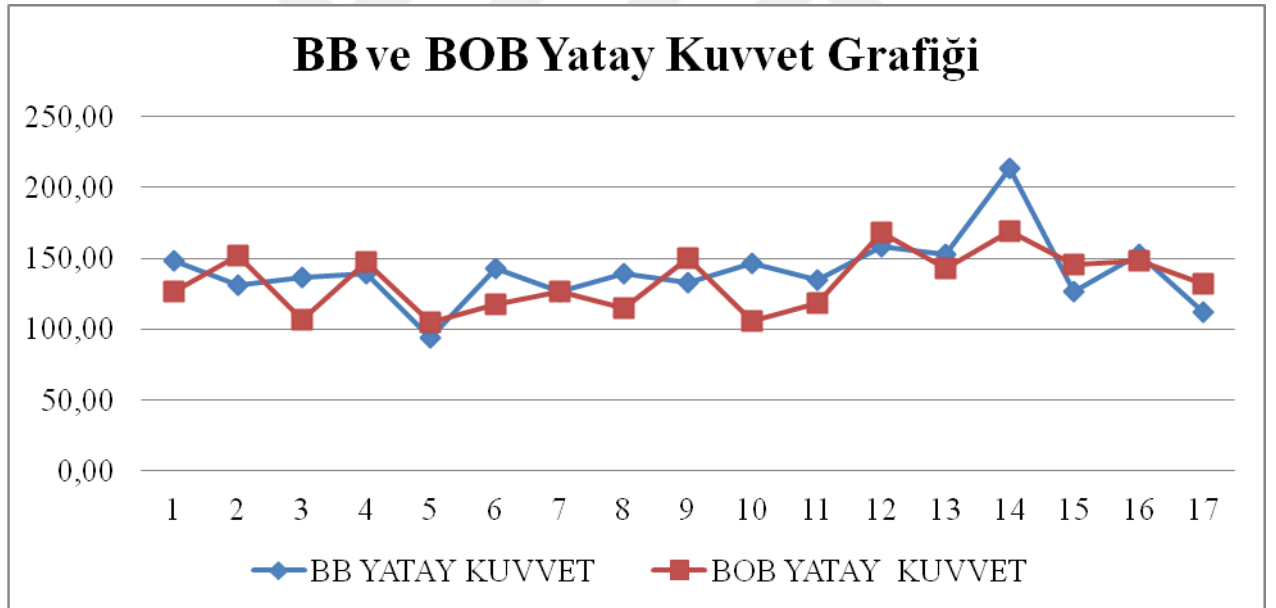


Çizim 4. 1. BB ve BOB Adım Uzunluğu Grafiği

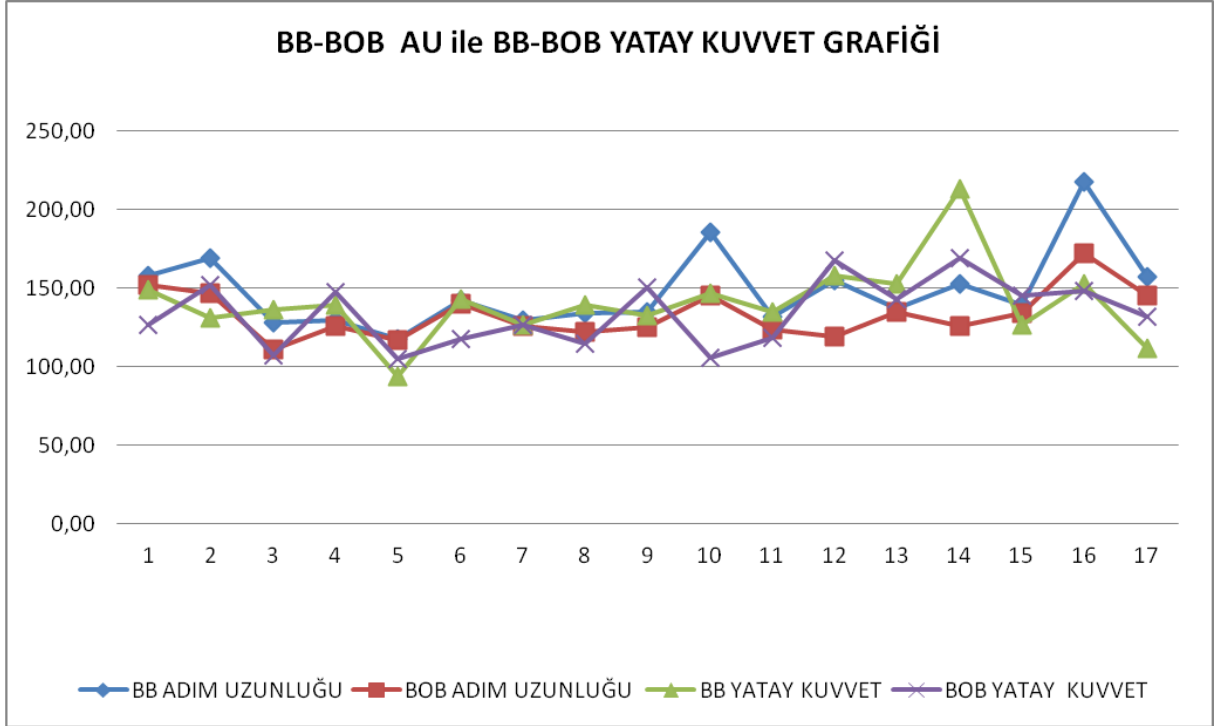
Çizelge 4. 3. Sprinterlerin BOB ile sergilenen YK ve DK parametrelerinin AU ve AF parametreleriyle ilişkisi (n=17)

| BOB PARAMETRELERİ | AU | | AF | |
|----------------------|------|------|-------|------|
| | R | p | r | p |
| YK | 0.15 | 0.28 | -0.18 | 0.25 |
| DK | 0.12 | 0.32 | -0.33 | 0.10 |

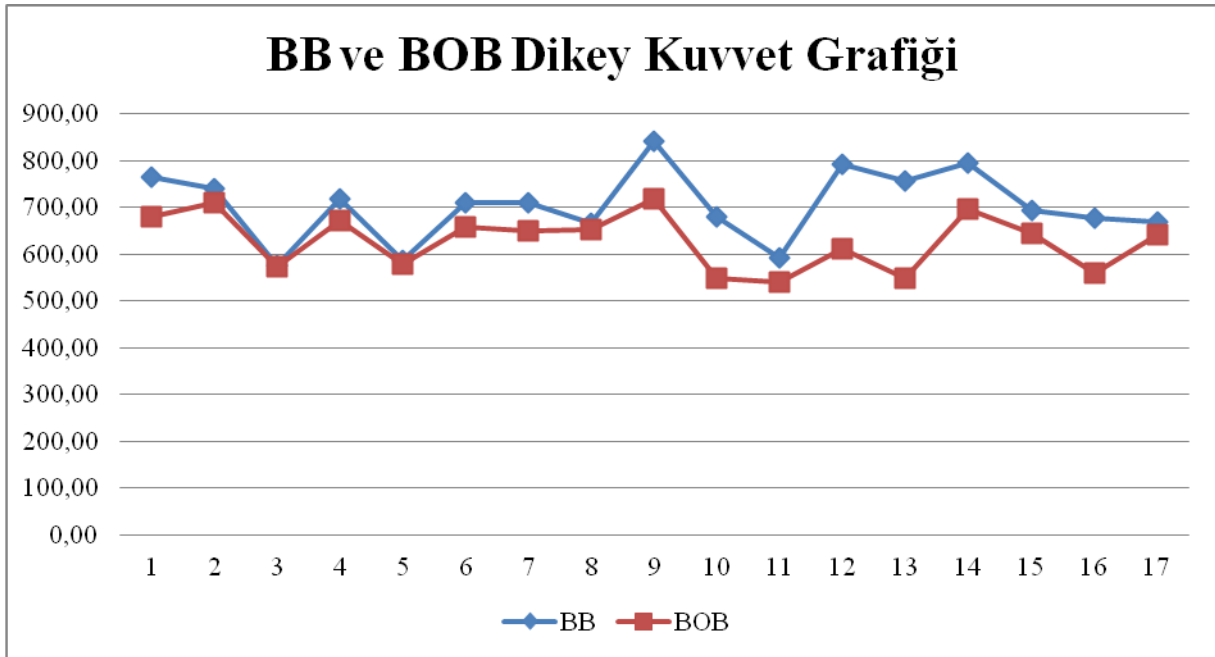
Çizelge 4.3.'de görüldüğü üzere BOB YK ve DK parametreleriyle BOB AU ve AF parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0.01$).



Çizim 4. 2. BB ve BOB Yatay Kuvvet Grafiği



Çizim 4. 3. BB-BOB AU ile BB-BOB Yatay Kuvvet Grafiği

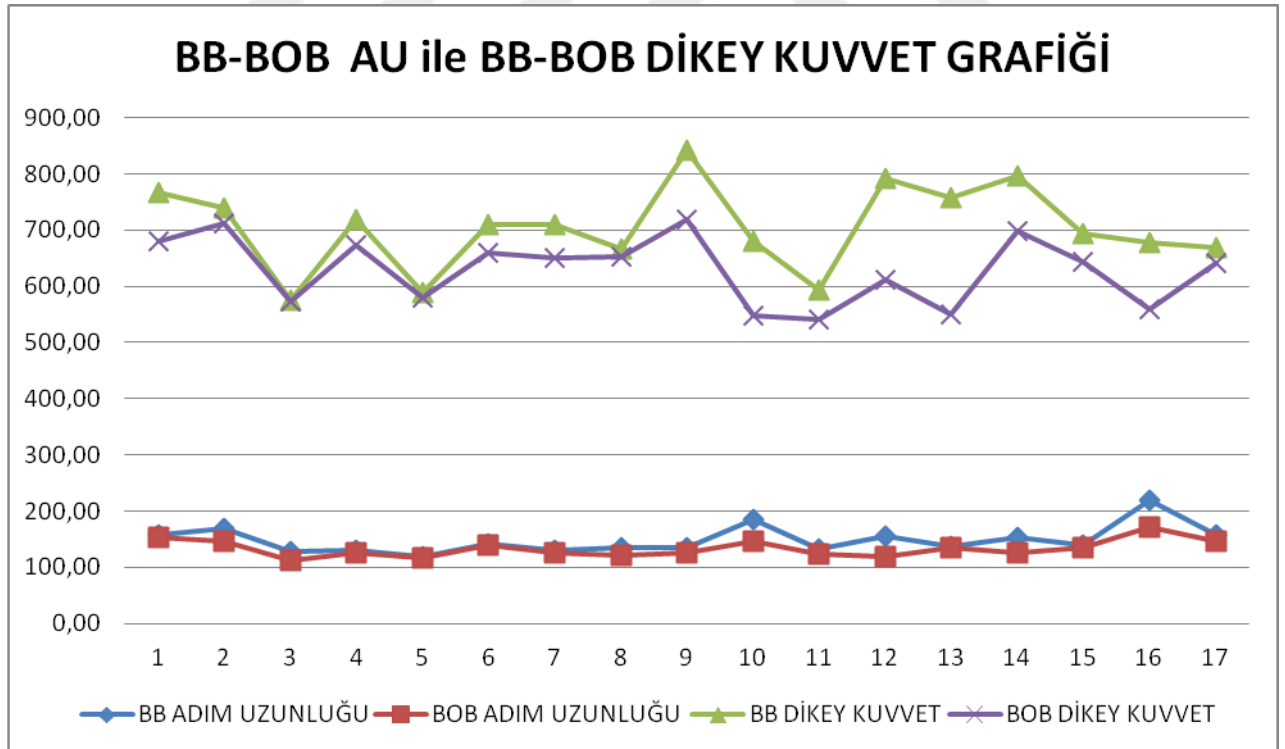


Çizim 4. 4. BB ve BOB Dikey Kuvvet Grafiği

Çizelge 4. 4. Sprinterlerin BB-BOB ile sergilenen YK ve DK parametrelerinin AU ve AF parametreleriyle ilişkisi (n=17)

| BB-BOB PARAMETRELERİ | AU | | AF | |
|-------------------------|------|------|-------|------|
| | R | p | r | p |
| YK | 0.38 | 0.27 | 0.02 | 0.95 |
| DK | 0.28 | 0.27 | -0.21 | 0.41 |

Çizelge 4.4.'de görüldüğü üzere sprinterlerin motorize olmayan koşu bandında 100m sprint sırasında BB-BOB ile sergiledikleri YK ve DK parametreleriyle BB-BOB ile sergiledikleri AU ve AF parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0.01$).



Çizim 4. 5. BB-BOB AU ile BB-BOB Dikey Kuvvet Grafiği

Çizelge 4. 5. Sprinterlerin BB ve BOB ile sergilenen D10AA parametresinin AU ve AF parametreleri ile ilişkisi (n=17)

| ATLAMA PARAMETRELERİ | AU | | | | AF | | | |
|-------------------------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|
| | BB | | BOB | | BB | | BOB | |
| | r | p | R | p | r | p | r | p |
| BB D10AA | 0.12 | 0.65 | | | 0.23 | 0.38 | | |
| BOB D10AA | | | -0.03 | 0.92 | | | -0.09 | 0.73 |

Çizelge 4.5.'de görüldüğü üzere sprinterlerin BB ile sergilenen D10AA parametresinin BB ile sergilenen AU ve AF parametreleriyle, BOB ile sergilenen D10AA parametresinin BOB ile sergilenen AU ve AF parametreleriyle arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4. 6. Sprinterlerin D10AK parametresinin BB-BOB ile sergilenen AU, AF, 100m, V_{100m} ve AS parametreleriyle ilişkisi (n=17)

| KANGURU PARAMETRESİ | BB-BOB | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|------|-------|------|-------|------|------------|------|--------|------|
| | AU | | AF | | 100m | | V_{100m} | | AS | |
| | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p |
| D10AK | 0.18 | 0.48 | -0.16 | 0.56 | -0.07 | 0.80 | 0.12 | 0.66 | -0.58* | 0.02 |

* $p<0.05$

Çizelge 4.6.'de görüldüğü üzere sprinterlerin D10AK parametresinin BB-BOB ile sergilenen AS parametresiyle istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü ilişkisi ($r= -0.58$; $p<0.05$) haricinde AU, AF, 100m ve V_{100m} parametreleriyle istatistiksel anlamlı ilişkisi bulunmamıştır ($p>0.01$).

Çizelge 4.7. Sprinterlerin 100m, V_{100m} ve AS parametrelerinin BB, BOB ve BB-BOB ortalaması ile sergilenen AU ve AF parametreleriyle ilişkisi (n=17)

| SPRİNT PARAMETRELERİ | AU | | | | | | AF | | | | | |
|-------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|------|------|-------|------|--------|------|
| | BB | | BOB | | BB-BOB | | BB | | BOB | | BB-BOB | |
| | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p | r | p |
| 100m | -0.59* | 0.014 | -0.48 | 0.053 | -0.57* | 0.018 | 0.18 | 0.50 | 0.04 | 0.88 | -0.06 | 0.80 |
| V_{100m} | 0.60* | 0.011 | 0.46 | 0.066 | 0.57* | 0.018 | 0.16 | 0.53 | -0.49 | 0.85 | 0.55 | 0.83 |
| AS | -0.63** | 0.006 | -0.75** | 0.001 | -0.71** | 0.001 | 0.72 | 0.78 | 0.38 | 0.14 | 0.24 | 0.36 |

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Çizelge 4.7.'de görüldüğü üzere sprint parametrelerinden t_{100m} derecesiyle BB ile sergilenen AU arasında ve 100m derecesiyle BB-BOB ortalaması ile sergilenen AU arasında (sırasıyla $r = -0.59$ ve -0.57 ; $p < 0.05$), V_{100m} 'yle BB ile sergilenen AU arasında ve V_{100m} 'yle BB-BOB ile sergilenen AU arasında (sırasıyla $r = 0.60$ ve 0.57 ; $p < 0.05$), AS ile BB ile sergilenen AU arasında, AS ile BOB ile sergilenen AU arasında, AS ile BB-BOB ortalaması ile sergilenen AU arasında istatistiksel olarak yüksek düzeyde negatif anlamlı ilişki (sırasıyla $r = -0.63$, -0.75 ve -0.71 ; $p < 0.01$) bulunmuştur. Sprint parametrelerinden 100m derecesi, V_{100m} ve AS'yle BB, BOB ve BB-BOB ortalaması ile sergilenen tüm AF parametreleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p > 0.01$).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada motorize olmayan koşu bandında yapılan sürat koşularında oluşan yatay-dikey kuvvet ve sıçrama parametrelerinin adım uzunluğu ile ilişkisini belirlemek amaçlanmış olup sprint parametrelerinden 100m, V_{100m} ve AS parametrelerinin BB, BOB ve BB-BOB ile sergilenen AU ve AF parametreleriyle ilişkisi, BB, BOB ve BB-BOB ile sergilenen adım kuvvet parametrelerinin BB, BOB ve BB-BOB ile sergilenen AU ve AF parametreleriyle ilişkileri, BB ve BOB ile sergilenen D10AA parametresiyle BB ve BOB ile sergilenen AU ve AF parametrelerinin ilişkileri, D10AK parametresinin BB-BOB ile sergilenen AU, AF, 100m derecesi, V_{100m} ve AS parametreleriyle arasındaki ilişkileri değerlendirilmiştir.

5.1. Baskın ve Baskın olmayan Bacak Sprint Yatay-Dikey kuvvet parametrelerinin adım uzunluğu ve frekansı ile ilişkisi

Bu çalışmada BB ile sergilenen YK parametresiyle BB ile sergilenen AU parametresi arasında pozitif yönde istatistiksel olarak orta düzeyde anlamlı ilişki ($r = 0.58$; $p < 0.05$) bulunmuştur. BB ile sergilenen YK parametresi ve BB ile sergilenen AF parametresi arasında, BB ile sergilenen DK parametresiyle BB ile sergilenen AU ve AF parametreleri arasında, BOB ile sergilenen YK parametresiyle BOB ile sergilenen AU ve AF parametreleri arasında, BOB ile sergilenen DK parametresiyle BOB ile sergilenen AU ve AF parametreleri arasında, BB-BOB ile sergilenen YK parametresiyle BB-BOB ile sergilenen AU ve AF parametreleri arasında, BB-BOB ile sergilenen DK parametresiyle BB-BOB ile sergilenen AU ve AF parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Sprint doğal insan hareketleri içinde en hızlı formlardan biridir ve yüksek performans için fizyolojik bakımdan hangi kasların harekete geçtiği ve biyomekanik olarak hangi kuvvetler ve açıların gerektiğinin belirlenmesi gerekir (Nesser ve diğ. 1996). Süratlenmede kuvveti geliştirmek ve daha fazla kuvvet sergilemek performansı pozitif olarak etkileyecektir. Sprint performansı sprint adımının ileri sürüş evresi sırasında zemine karşı uygulanan kuvvet ve yerde kalış zamanının sonucu olarak nitelendirilebilir (Kale, 2008). Fizyolojik açıdan bakıldığında maksimum kas kasılma kuvveti sprintin başlangıcındaki 0-10 metrelere kadar olan ilk ivmelenme bölümünde daha etken iken kasın elastik kuvvet özelliği 10-35 metreler arası olan sürekli ivmelenme bölümünde gereklidir (Kale ve diğ. 2009). Rabita ve diğ. (2015).

Yapmış oldukları çalışmada adım uzunluğunun düzenli olarak arttığını, ve kuvvet uygulamasının etkinliği büyük ölçüde performans farkını belirlediğini, beklenen yeteneklerin ötesinde yüksek güç çıkışı veya ileri kuvvet bileşeni üretmek, ivmelenme sırasında kuvvet uygulamasının etkinliği olan ortalama kuvvet oranı ile temsil edilen faz, performansla en yakından bağlantılı yeteneklerden biri olduğunu belirtmiştir.

İnsan uzuv hareketleri temel olarak eklem torkları tarafından kontrol edildiğinden sprint vb. sportif performansta sergilenen eklem torkunda yer reaksiyon kuvvetinin dikey ve yatay bileşenleri önemli yer teşkil eder (Kırkaya, 2012). Kuvvet ölçen koşu bantları sprint sırasında hem yatay ekseninde hem de dikey ekseninde oluşan yer reaksiyon kuvvetlerini ölçmek ve güç çıktısı alabilmek için geliştirilmiştir. Sprint sırasında sergilenen yatay ve dikey kuvvetlerin test edilmesine imkan veren motorsuz koşu bandı sayesinde laboratuvar ortamında hızlı bir şekilde hız, adım sayısı, adım uzunluğu, adım frekansı, yatay ve dikey kuvvet, güç gibi performans direkt olarak etkileyen parametrelerin değerlendirmesi yapılarak sprint performansı analizi yapılabilmektedir (Highton ve diğ. 2012). Koşu bandında aşırı hızlı antrenmanın sprint koşusunda olduğu gibi öncelikle hamstrings kas grubunu etkilediğini belirtmiştir (Faccioni 1994). Bununla birlikte sprint yapılan zeminin bir motor yardımıyla hep aynı yerde hareket eden zemin olması ve hava koşullarının sabit olması nedeniyle koşu bandında yapılan sprint ile açık havada koşu pistinde yapılan sprint arasında farklılık bulunmaktadır (Nelson ve diğ.1971). Motorize olmayan koşu bandında yapılan koşunun ya da sprintin sürati geliştirerek güç performansını arttırdığını ve sağlanan bu güç avantajının yalnızca başlangıç hızlanma safhasında gerçekleştiği belirtilmektedir (Adam ve diğ. 2013). Başka bir yaklaşımda motorsuz koşu bantlarının 30 metreden daha uzun süren sprint parametrelerini değerlendirmek için güvenilir bir yöntem sunabileceği belirtilmiştir (Highton ve diğ.2012). Değişen koşu hızlarında adım uzunluğu değerini en iyi kas kütlesi belirlemektedir. Koşu hızı atletlerin alıştığı antrenman hızına yakın ise, adım uzunluğu koşu ekonomisini etkilememektedir (Brisswalter ve diğ. 1996). Her katılımcı, koşu bandında bireysel maksimum hızlarının% 70,% 80,% 90 ve% 95'ini denemelerde en yavaştan en hızlıya doğru koşarak koşu bandına uyum sağlamıştır. Çalışmada koşu bandı hızı arttıkça adım frekansının sistematik olarak arttığı ve bunda hem duruş hem de uçuş fazlarında azalmanın bir sonucu olduğu görülmüştür. Luhtanen ve Komi, erkek atletlerle pistte yapılan çalışmada submaksimalden maksimale doğru sprint hızı arttıkça adım sıklığında artışlar göstermiştir. Bu araştırmacılar ayrıca, artan hız ile uçuş ve destek zamanında azalmalar bildirmişlerdir. Bu sonuçlar, yapılan çalışma ile uyumludur, bu da koşu bandında veya pistte yapılan sprint

hızlarında artışlar olduğunda, hem uçuş hem de destek sürelerinde azalmanın sonucu olarak adım frekansında bir artış olduğunu göstermektedir (Derek ve diğ. 2002). Daha uzun adımlara ulaşmanın bir yolu, yere daha büyük destek kuvvetleri uygulamak olacaktır. Yerçekimine karşıt olarak zemine daha büyük kuvvetlerin uygulanması, bir koşucunun yerden havalanışında dikey hızı artıracaktır, böylece adımlar arasında oluşan mesafe artacaktır (Weyand ve diğ. 2000). Maksimal sürat evresinin bitimiyle meydana gelmeye başlayan yorgunlukla birlikte kas ve tendonlarda yavaş yavaş bir gerilme meydana gelerek adım uzunluğu azalmaktadır. Buna bağlı olarak adım uzunluğunu artırmaya çalışmak fazladan bir enerji kaybına neden olacağından adım frekansının artırılması gerekir (Coşkun, 1994).

BB ile sergilenen YK parametresiyle BB ile sergilenen AU parametresi arasında ilişkisiyle ilgili olarak ise bu çalışmada da açıkça görüldüğü üzere BOB'ye göre yatay ve dikey kuvvetin daha fazla olduğu, BB'de motorize olmayan koşu bandında yapılan 100m sprint sırasında yatay kuvvet ve adım uzunluğu değerlerinin daha farklı olduğu belirlenmiştir. Dikey kuvvet ile adım uzunluğu arasında ilişki bulunmamasının nedeni motorsuz koşu bandındaki 100 metre koşu zamanının pistteki derecelere göre artmasının sporcularda yorgunluğu arttırması ve dolayısı ile kuvvet aktarımını olumsuz etkilemesi olabilir.

5.2. D10AA, D10AK sıçrama, t_{100m} , V_{100m} , AS'dan Oluşan Sprint Parametrelerinin, Adım Uzunluğu ve Adım Frekansı Parametreleriyle İlişkisi

Çalışmada BB ile sergilenen D10AA parametresiyle BB ile sergilenen AU ve AF parametreleri arasında, BOB ile sergilenen D10AA parametresiyle BOB ile sergilenen AU ve AF parametreleri arasında, D10AK parametresiyle BB-BOB ile sergilenen AU, AF, t_{100m} ve V_{100m} parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0.01$). Sadece D10AK parametresiyle BB-BOB ile sergilenen AS parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde negatif yönlü ilişki ($r=-0.58$; $p<0.05$) bulunmuştur.

Mero ve Komi (1989) yatay sıçramalarda kuvvet uyarısının yüksek olması ve kas aktivasyonunun sürat koşusuna yakın olması sebebiyle sürat koşuları için önemli bir parametre olduğu ve iyi bir kuvvet/güç çalışması meydana getirdiği fikrine sahiptirler.

Yaptığımız bu çalışmada motorize olmayan koşu bandında yapılan sprintte t_{100m} , V_{100m} , AU ve AF'nin düşük değerlerde olduğu AS'nin ise oldukça yüksek olduğu

belirlenmiştir. Yatay kuvvet ölçmek için sporcunun koşu bandının arkasında sabitlenmiş olan direğin kuvvet ölçerine belinden kemerle bağlanması nedeniyle hem yere kuvvet uygulanmasını ve ileri yönde hareketi kısıtladığı düşünülmektedir. Tartan zeminle koşu bandında sergilenen sprintin kinematik olarak farklılık sergilemesi de bu çalışmadaki parametrelerin arasında ilişki bulunmamasının nedeni olabilir.

Nesser ve diğ. (1996) sprint hareketleriyle sergilenen fonksiyonel performansla yatay sıçrama ilişkisini araştırmış ve durarak 5 adım atlama sırasında alt ekstremitelerde sprint koşusuna benzer hızlı gerilme ve yüksek hızda kasılmalar olduğunu belirlemiştir. Luhtanen ve diğ. (1989) sprinterlerin D10A sırasında maksimal sürat mesafesindeki AU'nun % 150 ve AF'nin % 57'sini sergilediklerini ortaya koymuştur. Osinski (1988) V_{100m} ile durarak 3 adım atlamının direk ilişkili olduğunu ve durarak 3 adım atlamının 100m performansını pozitif yönde etkilediğini belirlemiştir. Bunun aksine Kale ve diğ. (2009) 100m sprintin maksimal sürat evresiyle durarak 3 adım atlamayla ilişki olmadığını belirlemiştir. Fakat Kale ve diğ. (2009)'nin çalışmasında sıçrama parametresinin sürat parametreleri ile ilişkisi sadece maksimal koşu süratine ulaşılan mesafedeki parametrelerle sınırlandırıldığından Osinski (1988)'nin çalışmasıyla farklılık sergilemiş olabilir. Bu çalışmada motorize olmayan koşu bandında yapılan sprintte t_{100m} , V_{100m} , AU ve AF'nin düşük değerlerde olduğu AS'nin ise oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Yatay kuvvet ölçmek için sporcunun koşu bandının arkasında sabitlenmiş olan direğin kuvvet ölçerine belinden kemerle bağlanması nedeniyle hem dikey hem de ileri yönde hareketi kısıtladığı kuvvet uygulamasını olumsuz etkilediği, sıçramalarda ise sporcunun ileri hareketini kısıtlayacak bir durumun olmaması düşünüldüğünde 100m sprint parametreleriyle D10AA ve D10AK parametreleri arasında ilişki bulunmamasının nedeni olabilir.

5.3. Baskın ve Baskın olmayan Bacak Sprint, t_{100m} , V_{100m} , AS' dan oluşan parametrelerin adım uzunluğu ve frekansı ile ilişkisi

t_{100m} BB ile sergilenen AU ve BB-BOB ortalaması ile sergilenen AU parametreleri arasında negatif yönde istatistiksel olarak orta düzeyde anlamlı ilişki (sırasıyla $r = -0.59$ ve -0.57 ; $p < 0.05$) bulunmuştur. V_{100m} parametresiyle hem BB hem de BB-BOB ortalaması sergilenen AU parametreleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak orta düzeyde anlamlı ilişki (sırasıyla $r = 0.60$ ve 0.57 ; $p < 0.05$) bulunmuştur.

En hızlı sprinterler, adım uzunluklarını 2,6 metreye uzatmaya ve saniyede 5 adım atma eğilimindedir. Adım frekansı iki bileşenden oluşur: yer temas süresi ve uçuş süresi. Açıkçası, sprint aşaması sadece adımların biyomekanik yapısına bağlı değildir, aynı zamanda sprint hızını arttırırken agonistlerin ve antagonistlerin etkili bir başlangıç ve uygun kas-içi koordinasyonuna da bağlıdır (Young 2007). 109 erkek sprinter yapılan çalışmada vücut yapısı ile adım frekansı ve adım uzunluğu ile ilişkisinin incelendiği çalışmada 100m koşu zamanı 10.46 ± 0.20 (sn), Adım uzunluğu (cm) 213.04 ± 7.12 , Adım frekansı (1/s) $4,46 \pm 0.15$ bulunmuştur. Bu çalışma ile koşu bandı üzerinde yaptığımız çalışmaya baktığımızda adım uzunluğunun koşu bandı üzerinde pistte koşulan adım uzunluğuna göre daha kısa olduğu görülmüştür (Dyja, 1996).

Elit sprinterleri üzerine yapılan araştırmalar, en iyi sprinterlerin zeminde daha az zaman harcadığını gösteriyor. Çünkü ürettikleri kuvvetler o kadar büyüktür ki, daha az verimli olanlara göre daha hızlı bir uçuş dönemine girerler (Young 2007). Yaptığımız çalışmada koşu bandında elde edilen t_{100m} , 20.83 ± 2.29 , Adım uzunluğu (cm) BB 148.3 ± 24.8 BOB 133.3 ± 15.4 , Adım frekansı BB 4.24 ± 0.51 BOB 3.86 ± 0.51 , V_{100m} , 4.84 ± 0.50 , adım sayısı 73.41 ± 8.89 değerleri, pistte koştukları veriler ile kıyaslandığında çok farklılık göze çarpmaktadır. Sürenin yaklaşık 2 kat uzaması yorgunluğun artmasına dolayısıyla adım uzunluğunun korunmasını güçleştirerek olumsuz olarak etkilemiştir. Sürenin uzamasıyla birlikte yatay, dikey kuvvet ve koşu hızının düştüğü, adım uzunluğunun kısalması ile birlikte adım sayısının arttığı düşünülmektedir.

Elit sprinterlerin morfolojik ve kinematik özelliklerine yönelik atletizm salonunda tartan zeminde yapılan çalışmada t_{100m} 10.52 ± 0.19 , ayaktan yapılan yüksek çıkış yapan grubun adım uzunluğu 2.21 ± 0.12 , , 100 m derecesi 10.52 ± 0.19 , alçak çıkış ile başlangıç yapan grubun adım uzunluğu 2.21 ± 0.12 olarak bulunmuştur Coh ve diğ. (2001).

Literatürdeki bu bulgulardan hareketle sprinterlerin koşu pistinde sergiledikleri sprint koşularını bu çalışmada kullanılan motorize olmayan koşu bandında sergileyememesine bağlı olarak yavaş 100 derecesi (20.83 ± 2.29 sn) ve V_{100m} (4.84 ± 0.50 m.sn⁻¹), fazla AS (73.41 ± 8.92 adet), kısa adım uzunluğu (141.6 ± 19.4 cm) ve düşük adım frekansı (4.05 ± 0.51 Hz) sprint sergilemesi ilişki bulunmamasının nedeni olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Yaptığımız çalışmada baskın bacak ile zemine uygulanan kuvvetin yüksek olması yatay kuvvet değerinin artmasına bunun da baskın bacak ile ileri yönde hareketle adım uzunluğunun artmasına etkisi olmuştur. Baskın olmayan bacak ile yere uygulanan kuvvetin düşük olması adım uzunluğuna pozitif etkiyi azaltmıştır. Koşu bandında 100 m sprint dereceleri, buna bağlı olarak V_{100m} ve AU değerlerinin sporcuların tartan zemindeki derecelerinden daha kötü olduğu, AS ve AF değerlerinin ise oldukça yüksek değerler görülmüştür. Yatay kuvveti ölçmek için koşu bandının arkasında sabitlenmiş direğe belden kemerle bağlı olunması ileri yönde hareketi kısıtlamış olabileceği, ivmelenmeyle birlikte artan yer tepki kuvvetine karşın motorize olmayan koşu bandında sprint yapmakta zorlandıkları ve t_{100m} sprint derecesi, buna bağlı olarak V_{100m} ve AU değerlerinin pistteki performans verilerinden düşük olduğu, AS ve AF değerlerinin ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Sporcuların böyle bir koşu bandında antrene olmamaları yer reaksiyon kuvvetine akut olarak uyum sağlayamadıklarını dolayısıyla adım uzunluğuna aktarımı yapamadıkları ve koşu bandında t_{100m} sprint için sürenin pistteki sürenin yaklaşık olarak 2 katına çıkmış olması sprint tekniği ve adım yapısını olumsuz olarak etkilemiş olabilir. Koşu zamanının artması sporcuların yorgunluğunun artmasına bu durumda yorgunlukla birlikte kuvvet aktarımını olumsuz etkileyerek adım uzunluğu ve adım frekansı üzerine olumsuz etki oluşturmuş olabilir. Bu çalışmayla ilgili literatürde çalışmaya rastlanmadığından motorize olmayan koşu bandında farklı mesafelerde yapılacak sprint ve sıçrama arasında ya da aynı dirence maruz kalarak yapılacak sıçramalar arasında ilişkinin incelenmesi antrenman bilimine ve süratin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

6.2. Öneriler

Bu çalışma farklı sprint mesafelerinde yapılarak sergilenen yatay-dikey kuvvet ve sıçramanın adım uzunluğu ve adım frekansı ile ilişkisi incelenebilir.

Bu çalışma yatay kuvvet ölçmek için belden bağlı kemer olmadan adım uzunluğu ve frekansı ilişkisi incelenebilir.

Bu çalışma motorize olmayan koşu bandında sergilenecek aynı sprint mesafesindeki aynı direnci sağlayacak şekilde yapılan sıçramalarla adım uzunluğu ve adım frekansı ilişkisi incelenebilir.

Bu çalışma farklı sprint antrenmanı yapan farklı mesafe sprinterleriyle yapılarak farklı sprint branşına dayalı yatay-dikey kuvvet ve sıçramanın adım uzunluğu ve adım frekansı ilişkileri incelenebilir.

Bu çalışma basketbol, futbol, güreş gibi farklı branş yapan sporcularla yapılarak spor dalına özgü yatay-dikey kuvvet ve sıçramanın adım uzunluğu ve adım frekansı ilişkileri incelenebilir.

Yer reaksiyon kuvvetinin fren bileşenlerinin üstesinden gelmeye yönelik antrenman dizaynıyla antrenman etkisi meydana getirerek yatay-dikey kuvvet ve sıçramanın adım uzunluğu ve adım frekansı ilişkileri incelenebilir.

KAYNAKLAR

Acar M, F. Kuramsal Boyutlarıyla Antrenman Bilimi, Meta Basımevi, İzmir, 2001.

Açıkada C, Ergen E, Bilim ve Spor. Büro Tek Ofset Matbaacılık, Ankara, 1990.

Adam M,G, Adam JW, Jay R. ve diğ. IV Reliability of the Woodway Curve Non-Motorized Treadmill for Assessing Anaerobic Performance. *J Sports Sci Med.* 2013;(12):104-108.

Akçakaya İ. Futbol, Atletizm ve Basketbol Takımlarındaki Sporcuların Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, 2009.

Aktuğ Z, B. Futbolcularda İzokinetik Hamstring ve Guadriceps Kas Kuvvet Oranı İle Dikey Sıçrama ve Sürat Performans İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi Aksaray Üniversitesi, 2013.

Alptekin A, Kale M, Harbili E ve diğ. Ergenlik Öncesi ve Ergenlik Döneminde Çocuklarda Sürat I. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi.* 2003;1(49):18.

Alptekin A, Kale M, Harbili E ve diğ. Ergenlik Öncesi ve Ergenlik Döneminde Çocuklarda Sürat II. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi.* 2003;2(50):4.

Altay F. Yürüme ve Koşuda Adım Sıklığının ve Adım Uzunluğunun Değişimi I. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi.* 1996;3(23):23.

Arıtan S. (1994) Fule uzunlukları ve Ağırlık Merkezi Hızının Belirlenmesinde Kullanılan Değişik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.

Atabek Ç,H, Çolak R, Açıkada C. Antrenmanın Sıçrama Performansı Üzerine Etkisinin Farklı Yaş Grubu Çocuklarda İncelenmesi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi,* 2010;4(2):2.

Baumann W. 100 Metre Sprintin Biyomekaniksel Analizi I. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi,* Çev: Rasim Kale. *Bayanlar* 1992;4(8):25-68.

Bayraktar I, Pekel A, Yaman Ç, ve diğ. Atletizmde Türkiye Norm Değerleri. Ata Ofset. Ankara, 2010.

Bayraktar I. Farklı Spor Branşlarında Pliometrik Ata Ofset Matbaacılık Ankara, 2005.

Bencke J, Damsgaard R, Saekmose A, ve diğ. Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball tennis and swimming. *Scand J Med Sci Sports.* 2002;(12):171-178.

- Bılgın U, Yarım I, Çetin E.** Comparison Of Different Surface To Jumping Ability In 14-16 Age Female Volleyball Player. Niğde University Journal Of Physical Education And Sport Sciences,2016; (10): 3.
- Bompa T.O.** Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Ankara: Bağırğan Yayınevi, 1998.
- Bompa T.O.** Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Bağırğan Yayınevi, Ankara, 2003.
- Bompa TO.** Pyometrik Sporda Çabuk kuvvet Antrenmanı. Tüzemen E. Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara, 2013.
- Brown E,L, Ferrigno A,V.** Sürat, Çeviklik, Çabukluk Antrenmanı. Çev: Tanju Bağırğan Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara, 2018.
- Brisswalter, J., Legros, P., Durand, M.** Running Economy, Preferred Step Length Correlated to Body Dimensions in Elite Middle Distance Runners. *J. Sports Med. Phys. Fitness.*, (1996); 36, 7–15.
- Candan N.** Türkiye Atletizm Federasyonu Eğitim Yayını, Sprint ve Engelli Koşular, Dumat Ofset, Ankara, 2009.
- Chu D, Korchemny R.** Sürat Koşularındaki Adım Uzunluğu Analiz ve değerlendirmesi. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Çeviri: Gül Tiryaki- Settar Koçak. 1992;08(21): 24.
- Coh M, Milanovic D, Kampmiller T.** Morphologic and Kinematic Characteristics of Elite Sprinters, *Coll. Antropol.* 25 (2001) 2: 605–610
- Cıssık M.J.** Koşu İçin Teknik ve Sürat Gelişimi. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*. Çev. Deniz Şimşek, 2009;(64):1-2-3-4, 11-17.
- Coşkun Y.** Sprint Koşusunda Adım Uzunluğu ve Frekansı. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1994;2(14):42.
- Çakır A, Çalış H.** Mikrodenetleyici Kontrollü Koşu Bandı. Akademik Bilişim - IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Dumlupınar Üniversitesi, 2007;599-602.
- Çalışkan O.** Özel Düzenlenmiş Pliometrik Antrenmanların Atletizm Yapan (11-13Yaş) Çocukların Aerobik ve Anaerobik Güçlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Aksaray Üniversitesi, 2013.
- Çilli M.** Pliometrik Egzersizlerin Yapısı. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1997;4(2):8-5.
- Çolakoğlu M, Tiryaki S, Moralı S.** Konsantrasyon Çalışmalarının Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*. 1993;4(4):32-45.
- Çoşan F, Demir A.** Türk Çocuklarının Fiziki Uygunluk Normları, Mart Matbaacılık Sanatları, İstanbul, 1998.
- Demir M.** Hız Koşularında Etkin Olan Faktörler. *Atletizm Günlüğü*. 1998;4(4):15.

- Derek, M., Brian, K. K., Maraj, V., Gervais, P.**(2002). A Kinematic Analysis of High-Speed Treadmill Sprinting Over a Range of Velocities. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34(4), 662–666.
- Dolu E.** Sprintte Kuvvetin Önemi ve Geliştirilmesi. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi.* 1993;4(12):9.
- Dünder U.** Antrenman Teorisi. Bağiran Yayınevi, Ankara,1998.
- Dünder U.** Antrenman Teorisi. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2003.
- Dünder U.** Antrenman Teorisi. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2007.
- Dyja M.P, A Walaszczyk, J Iskra.** Elite Male And Female Sprinters Body Build, Stride Length And Stride Frequency, *Studies In Physical Culture And,Tourism* 1996; (1):33-37
- Eroğlu AK.** Farklı Türdeki Hareketlilik Çalışmalarının Basketbolculardaki Bazı Fizyolojik Parametrelere, Motorsal Yeteneklere Ve Teknik Özelliklere Etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, 2014.
- Faccioni A.** Assisted And Resisted Methods For Speed Development (Part I) - Resisted Speed Methods. *Modern Athlete and Coach, Vol. 32, No.2, April 1994.*
- Farlene M,B.** Bayanlar 100 m Engelli. *Atletizm Günlüğü.* Çev. Mehmet Kale.2008; (63):21-31.
- Farlene M,B.** Engelli Kısa Mesafe Koşusu ve Süratin Bilimi. Savaş Yayınevi Ankara. Çev. Mehmet Kale 2015.
- Gambetta V.** Plyometrics For Beginners - Basic Considerations. *New Studies in Athletics.* 1989;(1):61-66.
- Gençay E.** Amatör Sporcularda 8 Haftalık İki Farklı Pliometrik Antrenmanın Anaerobik Performansa Ve Dikey Sıçramaya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi, 2014.
- Goldrin A.** Sprintte Kassal Rahatlamamanın Gelişimi. *Atletizm Günlüğü.* Çev. Cumhuriyet Keyik. 1998;5(5):26.
- Highton JM, Lamb KL, Twist C, Nicholas C.** The Reliability and Validity of Short-Distance Sprint Performance Assessed on a Nonmotorized Treadmill. *J Strength Cond Res.* 2012;26(2):458 465.
- İşler M.** 10-14 Yaş Grupları İçin Atletizm. Bilim, Ankara, 1997.
- İşler M.** Atletizm (Koşular-Atlamalar Atmalar, Teknik, Metod, Antrenman), Tutibay Ltd.Şti, Ankara, 1997.

- Johnson MD, Buckley JG.** Muscle power patterns in the mid-acceleration phase of sprinting. *J Sports Sci.* 2001;(19):263-272.
- Joseph Hamill.** Evaluating Sport Shoes Using Ground Reaction Force Data. 14th *International Symposium on Biomechanics in Sports.* 1996;111-119.
- Kale G.** Atletizm'in Atma Branşlarında Bazı Antropometrik Parametrelerle Performansın İlişkilendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, 2006.
- Kale M, Açıkada C.** Effects of stride length and frequency training on acceleration kinematic and jumping performances. *Sport Sci Rev.* XXV, 2016;3(4):243- 260.
- Kale M, Asci A, Bayrak C, and Acıkada, C.** Relationships among jumping performances and sprint parameters during maximum speed phase in sprinters. *J Strength Cond Res* 2009;23(8):2272–2279.
- Kale M, Bayrak C, Açıkada C.** Müsabaka Antrenmanlarının Sprinterlerde İvmelenme Kinematığı ve Fizyolojik Değişkenlere Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi.* 2008;19(1):36-37.
- Kale M.** Adım Uzunluğu ve Frekans Antrenmanlarının Koşu zamanına Etkisi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, 2008.
- Kamar A.** Sporda Yetenek Beceri ve Performans Testleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2003.
- Kasabalis A, Douda H, Tokmakidis S.P.** Relationship Between Anaerobic Power and Jumping of Selected Male Volleyball Players of Different Ages. *Perceptual & Motor Skills,* 2005;100(3):607-614.
- Kırkaya İ.** Farklı Sprint Mesafelerinde Oluşan Yatay-Dikey Kuvvetlerle Sıçrama Parametreleri Ve İzokinetik Kuvvet Kriterlerinin İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, 2012.
- Korkusuz F, Tümer T.** Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Yıllığı. Ankara, 2001;2(1).
- Kovacs M.** Sürat Antrenmanı Doğrusal Hızlanma. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi,* Çev. Hasan Ulaş Yavuz, 2013;1(68):46-47.
- Küçük M.** Çocuklarda Farklı Spor Dallarına Bağlı Büyüme, Kuvvet ve Koşu Sürati Etkileşimi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, 2005.
- Lacour R.** Sprintte Gerekli Olan Niteliklerin Fizyolojik Analizi. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi* Çev: Çiğdem Kalmış. 2002;4(48):31.
- Lease D.** Atlayıcılar için Sürat Antrenmanı. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi,* Çev: Aşçı H, Aşçı A 1993;38(11):35.

- Luhtanen P, Mero A, Bosco C.** Step Length, Frequency, Velocity and Power Relationships in Running and Jumping. University of California Los Angeles, *International Society of Biomechanics XII Congress*. 1989;1049.
- Mero A, Komi PV, Gregor RJ.** Biomechanics of Sprint Running. *Sports Med*. 1992;13(6):377.
- Mero A, Komi PV.** Comparison of Maximal Sprint Running and Sprint Specific Strength Exercises. University of California Los Angeles, *International Society of Biomechanics XII Congress*, 1989;1055.
- Mero A, Peltola E.** Neural Activation in Fatigued and Nonfatigued Conditions of Short and Long Sprint Running. *Biology in Sport*,1981;6(1):16-22.
- Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G.** Antrenman ve Müsabaka, Ladin Matbaası, İstanbul, 2007.
- Muratlı S, Toraman F, Çetin E.** Sportif Hareketlerin Biomekanik Temelleri. Bağırğan Yayınevi, Ankara, 2000.
- Nesser TW, Latin RW, Berg K, Prentice E.** Physiological Determinants of 40 – Meter Sprint Performance in Young Male Athletes. *J Strength Cond Res*. 1996;10(4):263-267.
- Osinski W.** The Study of Running Speed in the Cause-Effect System of Path Analysis. *J. Sports Med. Phys. Fitness*. 1988;28:280-286.
- Özdemir FM.** Genç Futbolcularda Çeviklik, Sürat, Güç ve Kuvvet Arasındaki İlişkinin Yaşa Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Başkent Üniversitesi, 2013.
- Pancar Z.** 12 – 14 Yaş Grubu Bayan Hentbolculara Uygulanan Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenmanların Anaerobik Güç Denge Ve Sprint Performansı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi, 2015.
- Rabita , S. Dorel, J. Slawinski, E. Sàez-de-Villarreal, A. Couturier, P.Samozino, J-B. Morin.** Sprint mechanics in world-class athletes: a new insight into the limits of human locomotion G. *Scand J Med Sci Sports*. 2015: 1-12: 0.1111
- Rimmer E, Sleivert G.** Performance Effects of a Plyometrics Intervention Program on Sprint. *J Strength Cond Res*. 2000;14(3): 295-301.
- Rizdorf M.** IAAF Atletizm Öğretimi Kuramsal Bilgiler Kitabı Antrenörlük Kuramı I-I Çev: Tanju Bağırğan Duman Ofset, Ankara, 2008.
- Rizdorf M.** IAAF Atletizm Öğretimi Kuramsal Bilgiler Kitabı-Antrenörlük Kuramı II Çev: Tanju Bağırğan Duman Ofset, Ankara, 2008.
- Sevim Y.** Antrenman Bilgisi. 8. Baskı. Fil Yayınevi. Ankara, 2012.

- Sevim Y.** Antrenman Bilgisi. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 1997.
- Sevim Y.** Antrenman Bilgisi. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2002 .
- Şahin Z.** Sprinterlerde Süratin İncelenmesi II. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2000;3(39):5.
- Şimşek D, Gökdemir K.** Orta Öğretimde Atletizm Yapan Sporcu Öğrencilerin Atletizm Branşına Yönelme Nedenleri ve Beklentileri. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2006;IV(3):83-90.
- Şimşek D.** Ortaöğretimde Atletizm Yapan Sporcu Öğrencilerin Atletizm Branşına Yönelme Nedenleri Ve Beklentiler. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, 2005.
- Tamer K.** Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Bağırhan Yayınevi. Ankara, 2000.
- Tiryaki Sönmez G.** Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Ata Ofset Matbaacılık, Ankara, 2002.
- Türkiye Atletizm Federasyonu.** Atletizmin Tarihçesi ve Atletizm, Ankara, 2003.
- Weyand PG, Sternlight DB, Bellizzi MJ, Wright S.** Faster Top Running Speeds are Achieved with Greater Ground Forces not More Rapid Leg Movements. *J. Physiol.* 2000;89:1991-1999.
- Wisloff U, Castagna C, Helgerud J, ve diğ.** Strong Correlation Of Maximal Squat Strength With Sprint Performance and Vertical Jump Height in Elite Soccer Players. *British Journal of Sports and Medicine*, 2004;(38):285-288.
- Yalçın M.** Süratin Mekanik ve Fizyolojik Özellikleri. Basım Ofset, Ankara,1993.
- Yenigelen D.** Gerdirmenin Kuvvet, Sıçrama, Koşu Ekonomisi Üzerine Etkileri ve Yaralanmaların Önlenmesi. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2008;1-2-3-4(63):4-12.
- Yıldırım İ.** Elit Düzey Erkek Hentbol Takım Oyuncularının Antropometrik Özelliklerinin Dikey ve Yatay Sıçrama Mesafesine Etkisi. Doktora Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, 2009.
- Young, M., & Choice, C.** (2007). Maximal velocity sprint mechanics. *Coaches Choice*, 425, 426.
- Yüksel C.** Sürat ve Engelli Koşularda Antrenman. Dumat Ofset, Ankara, 2002.

ÖZGEÇMİŞ

1. Bireysel Bilgiler

Adı Soyadı: Ertay SEYREK

Uyruğu: T.C.

Doğum yeri ve tarihi: Göle – 01.01.1978

Medeni Durumu: Evli

Çalıştığı kurum: Kocaeli Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

2. Eğitimi (tarih sırasına göre)

İlk okul: Darıca İlk Okulu

Orta Okul: Darıca Lisesi

Lisans: Kocaeli Üniversitesi – BESYO

Yüksek Lisans: Kocaeli Üniversitesi – Sağlık Bilimleri Enstitüsü

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

Tez konusu: Sürat Koşularında Oluşan Yatay-Dikey Kuvvet ve Sıçrama Parametrelerinin Adım Uzunluğu ile İlişkisinin İncelenmesi

Danışman: Doç. Dr. Bergün MERİÇ BİNGÜL

Bilgilendirme : Bu tez ön çalışma olarak 26-28 Nisan 2018 tarihleri arasında İstanbul, Nişantaşı Üniversitesi'nde düzenlenen "I.Uluslararası Beden Eğitimi, Spor, Rekreasyon ve Dans Kongresinde" bildiri olarak sunulmuştur.

4. Mesleki Deneyimi:

❖ **Atletizm Öğretim Elemanı**

Kocaeli Üniversitesi

31.12.2002- Devam ediyor.

❖ **Sertifikalar**

IAAF CECS Athletics Lecturer Certificate

IAAF Uluslar arası Atletizm Federasyonları Birliği CECS Antrenör Eğitmenliği

5. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

- ❖ Türkiye Beden Eğitimi Öğretmenleri Derneği

6. Bilimsel Etkinlikler

- ❖ SCI Kapsamı Dışındaki Yayın Bilgileri:

Necip KOÇAL, Ertay SEYREK, Mehmet KALE. "The Effects of Extensive Interval Training and Cross-country Training on Shuttle Run Performance", Journal of Sports Pedagogy and Physical Education, 7(4), 2016

Betül BAYAZIT, Bergün MERİÇ, Menşure AYDIN, Ertay SEYREK. Eğitilebilir Zihinsel Engelli Çocuklarda Eğlenceli Atletizm Antrenman Programının Psikomotor Özelliklere Etkisi", SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, V(4) 173-176, 2007

Ertay SEYREK, Ayşe YÜCEDAĞ, Mine GÜL. "Kinesis ve Thera Band Direnç Antrenmanlarının ITN Tenis Testine Etkisi", Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi (BESAD), 9(1):66-66,2017

Ertay SEYREK, Derya AĞDEVİREN, Mehmet KALE, "IAAF Çocuk Atletizmi Oyunlarının 11-12 Yaş Grubu Çocukların 1000m Dayanıklılık Koşu Performansına Etkisi", Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi (BESAD), 9(1): 74-80, 2017

- ❖ Bildiri Bilgileri:

Necip KOÇAL, Ertay SEYREK, Mehmet KALE. "The Effects of Extensive Interval Training and Cross-country Training on Shuttle Run Performance". Seventh International Conference on Sport and Society 2016

Adnan SOHTORİK, Ertay SEYREK, Mehmet KALE. " Amatör Futbolcularda Devamlı Yükleme ve Oyunsal Yüklemlerin Aerobik Dayanıklılığa Etkisi". 15. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi 2017

Ertay Seyrek, Enis Çolak, Şule Güteryüz, Mehmet Kale, Mehmet Güteryüz. "Kadın Atletlerde Pliometrik Antrenmanın İzokinetik Kuvvet, Dikey Ve Yatay Sıçrama Parametrelerine Etkisi". Uluslararası 9. Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Kongresi, 2017

Betül Bayazıt, Bergün MERİÇ, Menşure AYDIN, Ertay SEYREK. "Eğitilebilir Zihinsel Engellilerde Eğlenceli Atletizm Antrenman Programının Psikomotor Özelliklere Etkisi", 2006

❖ **Seminerler, Kongre ve Kurslar**

- **14. Uluslar Arası Spor Bilimleri Kongresi – ANTALYA**
14th International Sport Sciences Congress, 01-04 Kasım 2016, Antalya
- **9.Uluaslararası Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Kongresi – ANTALYA**
9.th International Physical Education Teachers and Sport Instructors Congress, 18-22 Ekim 2016, Antalya
- **21.Uluslararası TFF Çalıştırıcı Gelişim Kongresi, 12-13 Ocak 2009, ANTALYA**
- **9. Uluslar Arası Spor Bilimleri Kongresi – MUĞLA 2006**
94th International Sport Sciences Congress, 03-05 Kasım 2006, Muğla

Ek 3: Normallik testi sonucu

| | Tests of Normality | | | | | |
|---|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| YAŞ | ,183 | 17 | ,135 | ,914 | 17 | ,117 |
| BOY | ,103 | 17 | ,200* | ,977 | 17 | ,923 |
| KİLO | ,131 | 17 | ,200* | ,980 | 17 | ,955 |
| ADIM UZUNLUĞU BB | ,188 | 17 | ,111 | ,855 | 17 | ,013 |
| ADIM UZUNLUĞU BOLMY | ,212 | 17 | ,041 | ,932 | 17 | ,232 |
| ADIM UZUNLUĞU ORT | ,177 | 17 | ,163 | ,876 | 17 | ,028 |
| ADIM FREKANSI BB | ,148 | 17 | ,200* | ,963 | 17 | ,695 |
| ADIM FREKANSI BOLM | ,141 | 17 | ,200* | ,980 | 17 | ,960 |
| ADIM FREKANSI ORT | ,113 | 17 | ,200* | ,979 | 17 | ,950 |
| DİKEY KUVVET BB | ,271 | 17 | ,002 | ,686 | 17 | ,000 |
| DİKEY KUVVET B OLMY | ,175 | 17 | ,176 | ,920 | 17 | ,148 |
| DİKEY KUVVET ORT | ,120 | 17 | ,200* | ,973 | 17 | ,866 |
| YATAY KUVVET BB | ,271 | 17 | ,002 | ,841 | 17 | ,008 |
| YATAY KUVVET B OLMY | ,105 | 17 | ,200* | ,979 | 17 | ,952 |
| YATAY KUVVET ORT | ,157 | 17 | ,200* | ,916 | 17 | ,127 |
| D10 ADIM BB | ,090 | 17 | ,200* | ,982 | 17 | ,972 |
| D10 ADIM SOL | ,099 | 17 | ,200* | ,955 | 17 | ,544 |
| D10 ADIM ORT | ,143 | 17 | ,200* | ,981 | 17 | ,967 |
| KANGURU | ,131 | 17 | ,200* | ,980 | 17 | ,955 |
| 100m (sn) | ,138 | 17 | ,200* | ,916 | 17 | ,125 |
| V _{100m} (m.sn ⁻¹) | ,127 | 17 | ,200* | ,954 | 17 | ,518 |
| AS (adet) | ,119 | 17 | ,200* | ,952 | 17 | ,492 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Ek 4: Etik Kurul Raporu



T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU



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

| | | | | | |
|--------------------------|---------------------------------------|--|--|---|--|
| Başvuru Bilgileri | Araştırmacının Adı | Sürat koşularında oluşan yatay-dikey kuvvetle sıçrama parametrelerinin adım uzunluğu ile ilişkisinin incelenmesi | | | |
| | Araştırma Proje Numarası | KÜ GOKAEK 2017/42 | | | |
| | Sorumlu Araştırmacı Unvanı/Adı/Soyadı | Doç. Dr. Bergün Meriç BİRGÜL | | | |
| | Sorumlu Araştırmacının Uzmanlık Alanı | Antrenörlük Eğitimi | | | |
| | Araştırma Merkezi | Kocaeli Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi | | | |
| | Destekleyici | | | | |
| | Araştırmacının Türü | Yüksek Lisans Tezi | | | |
| | Araştırmaya Katılan Merkezler | Tek Merkezli <input checked="" type="checkbox"/> | Çok Merkezli <input type="checkbox"/> | Ulusal <input checked="" type="checkbox"/> | Uluslararası <input type="checkbox"/> |

| | Belge Adı | Durum | | Açıklama |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|
| | | Var | Yok | |
| Değerlendirilen Belgeler | Başvuru Dilekçesi | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Başvuru Formu | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Araştırmacının Türü | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Vücut Fizyolojisi ile ilgili yapılacak araştırma |
| | Araştırma Protokolü | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Kullanılacak Form Örnekleri | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Aydınlatılmış Onam Formu | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Araştırma Bütçesi | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Literatür Örneği | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Taahhütname | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Biyolojik Materyal Transfer Anlaşması | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | İzin Belgeleri | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Başhekimlik Onayı | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Özgeçmişler | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Değişiklik Bilgi Formu | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Proje Sonuç Formu | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Diğer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

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

| | |
|-----------------|--|
| Karar Bilgileri | Karar No: KÜ GOKAEK 2017/3.13 Proje No: 2017/42 Tarih: 01/10/2017 |
| | Doç. Dr. Bergün Meriç BİRGÜL sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler, araştırmanın gerekçesi, amacı, yaklaşım ve yöntemleri, gönüllüler için beklenen yarar ve riskler dikkate alınarak değerlendirilmiş ve araştırmanın ilgili protokol doğrultusunda belirtilen merkezlerde yürütülmesi etik açıdan, <input type="checkbox"/> Uygun bulunmuştur. <input checked="" type="checkbox"/> Eksikliklerin tamamlanması koşulu ile uygun bulunmuştur.* <input type="checkbox"/> Uygun bulunmamıştır.* |

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

Etik Kurul Üyeleri

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

* Gerekçe ve öneriler: Öklm yqnlbrcl makete trnsferm nonl saptarcpn oqlwmsn brlmsld
13.08.2017

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

Ek 5: Tez Denetleme Listesi

Tez, aşağıdaki denetimler yapılarak tamamlanmıştır.

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

15 / 05 / 2018

Doç. Dr. Bergün MERİÇ BİNGÜL

