



**DÖVÜŞ SPORCULARINA ÇEŞİTLİ FORMLARDA UYGULANAN
YÜKSEK ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMANLARIN AEROBİK
ANAEROBİK VE KUVVET PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

İbrahim Orkun AKCAN

**DOKTORA TEZİ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

NİSAN 2021

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- ☐ Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- ☐ Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- ☐ Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- ☐ Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,

Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim

İbrahim ORKUN AKCAN

.../.../2021

DÖVÜŞ SPORCULARINA ÇEŞİTLİ FORMLARDA UYGULANAN YÜKSEK
ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMANLARIN AEROBİK ANAEROBİK VE KUVVET
PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
(Doktora Tezi)

İbrahim Orkun AKCAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Nisan 2021

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 6 hafta süre ile uygulanan iki farklı yüksek şiddetli interval antrenman metodunun aerobik, anaerobik performans ve izokinetik bacak kuvveti üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışmaya yaş ortalaması $21,41 \pm 1,50$ yıl olan 29 dövüş sporcusu (karate, judo, taekvando, güreş) gönüllü olarak katılmışlardır. Çalışmada katılımcılar rastgele iki gruba ayrılmış, bir gruba yüksek şiddetli interval antrenman metodlarından biri olan Tabata metodu, diğer gruba ise koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenman metodu haftda 3 gün gün aşırı olarak uygulanmıştır. Katılımcılara çalışma öncesinde, çalışmanın 3. haftasında ve çalışma sonunda; vücut kompozisyonu, aerobik, anaerobik performans ve izokinetik bacak kuvveti testleri yapılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen verilerin analizinde grup içi ön test, ara test ve son test karşılaştırmalarında Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmalarda ise Mann Whitney U testi kullanılmış ve anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir. Bulgular değerlendirildiğinde her iki antrenman grubunda da vücut yağ yüzdelerinde azalma meydana gelmiş, aerobik, anaerobik performans ve izokinetik bacak kuvveti performanslarında artış tespit edilmiştir. Aerobik, anaerobik performans ve izokinetik performans parametrelerinin çoğunluğunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmez iken, sadece diz fleksiyon performansındaki kuvvet gelişimi koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenman grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Sonuç olarak her iki antrenman yönteminin de aerobik kapasite, anaerobik güç ve izokinetik bacak kuvveti performansını arttırdığı söylenebilir.

Bilim Kodu : 1301

Anahtar Kelimeler : HIIT, dayanıklılık, kuvvet

Sayfa Adedi : 124

Danışman : Prof. Dr. Latif AYDOS

COMPARISON OF THE EFFECTS OF VARIOUS FORMS OF HIGH INTENSITY
INTERVAL TRAINING APPLIED TO COMBAT ATHLETES ON AEROBIC
ANAEROBIC AND STRENGTH PERFORMANCE

(Ph. D. Thesis)

İbrahim Orkun AKCAN

GAZI UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

April 2021

ABSTRACT

The purpose of this study was investigate effects of aerobic, anaerobic performance and isokinetic leg strength of two different form high intensity interval training methods which is lasted for 6 weeks. 29 combat athletes (karate, judo, taekwondo, wrestling) with an average (age of 21.41 ± 1.50 years) participated in the study as voluntarily. In the study, the participants were randomly divided into two groups, one group was administered the Tabata method, one of the high intensity interval training methods, and the other group applied the running-based high intensity interval training method, groups trained every other day three days a week. Body composition, aerobic, anaerobic performance and isokinetic leg strength tests were performed at the beginning of the study, the 3rd week and at the end of the study. In the analysis of the data obtained at the end of the study, the Wilcoxon test was used for in-group pre-test, inter-test and post-test comparisons, and the Mann-Whitney U test was used for inter-group comparisons and the significance level was determined as 0.05. When the findings were evaluated, there was a decrease in body fat percentages and an increase in aerobic, anaerobic performance and isokinetic leg strength performances in both training groups. While no statistically significant difference was found between groups in most of the aerobic, anaerobic performance and isokinetic performance parameters, only the strength development in knee flexion performance was found to be statistically significant in favor of the running-based high-intensity interval training group. As a result can be said that both training methods increase aerobic, anaerobic performance and isokinetic leg strength performance.

Science Code : 1301
Key Words : HIIT, endurance, strength
Page Number : 124
Supervisor : Prof. Dr. Latif AYDOS

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince bilgi birikimi ve tecrübesiyle bana her desteği verip yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Latif AYDOS'a çok teşekkür ederim. Çalışmamın başından itibaren fikirlerini benimle paylaşan ve desteğini hep arkamda hissettiğim Prof. Dr. H. Ahmet PEKEL ve Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL'e çok teşekkür ederim. Çalışmada uygulanan ölçümlerde yardımını esirgemeyen ve çalışmanın oluşmasına özverili şekilde katkıda bulunan başta Öğ. Grv. Barış YILMAZTÜRK ve birbirinden değerli fizyoterapist, Öğretim Görevlisi arkadaşlarıma tek tek teşekkür ederim. Eğitim hayatımda çok önemli yere sahip olan Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'ndeki tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma minnettarlığımı belirtmek isterim. Ayrıca bu aşamaya gelmem için destek olan ve varlığıyla beni mutlu eden başta babam Şefik AKCAN ve anneme, sevgili eşime ve canım kızım Gülce Nehir AKCAN'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Antrenman Bilimi.....	5
2.2. Antrenman Türleri	5
2.2.1. Zihinsel antrenman.....	6
2.2.2. Taktik antrenman	7
2.2.3. Teknik antrenman	7
2.2.4. Kondisyon antrenmanı	8
2.3. Temel Motorik Özellikler.....	8
2.3.1. Sürat	9
2.3.2. Esneklik.....	9
2.3.3. Koordinasyon	10
2.4. Kuvvet	11
2.4.1. Kuvvet türleri	11
2.4.2. Kuvvet antrenman yöntemleri.....	13
2.4.3. İzokinetik kuvvet	17

	Sayfa
2.5. Dayanıklılık	19
2.5.1. Yorgunluk	20
2.5.2. Dayanıklılık türleri	21
2.5.3. Dayanıklılık antrenman yöntemleri	23
2.5.4. Aerobik dayanıklılık	25
2.5.5. Anaerobik dayanıklılık.....	32
2.6. Vücut Kompozisyonu	35
2.6.1. Vücut yağ oranı	36
2.6.2. Boy ve vücut ağırlığı.....	36
2.6.3. Vücut kitle indeksi	37
2.7. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman	37
2.7.1. Yüksek şiddetli interval antrenmanın fizyolojik etki mekanizması.....	39
2.7.2. Yüksek şiddetli interval antrenman metotları	40
2.8. Dövüş Sporları ve Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman	41
2.8.1. Güreş	41
2.8.2. Karate	42
2.8.3. Taekwando	43
2.8.4. Judo	44
3. YÖNTEM	45
3.1. Deney Grupları ve Çalışma Dizaynı.....	45
3.2. Uygulanan Ölçüm ve Testler	46
3.2.1. Antropometrik ölçümler.....	46
3.2.2. Performans ölçümleri.....	47
3.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanların Uygulanışı	51
3.3.1. Koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenman	51
3.3.2. Tabata antrenmanı.....	51

	Sayfa
3.4. Verilerin değ erlendirilmesi.....	53
4. BULGULAR	55
4.1. Vücut Kompozisyonuna İliş kin Veriler.....	55
4.2. Anaerobik ve Aerobik Değ iş kenlerine İliş kin Bulgular	59
4.3. İzokinetik Bacak Kuvvetine İliş kin Bulgular	64
5. TARTIŞ MA	81
5.1. Vücut Kompozisyonuna İliş kin Bulguların Tartış ılması.....	81
5.1.1. Vücut yağ oranına iliş kin bulguların tartış ılması.....	81
5.1.2. Vücut ağı rlığ ına iliş kin bulguların tartış ılması	84
5.1.3. Vücut kitle indeksine iliş kin bulguların tartış ılması	86
5.2. Aerobik Kapasiteye İliş kin Bulguların Tartış ılması.....	87
5.3. Anaerobik Kapasiteye İliş kin Bulguların Tartış ılması.....	93
5.4. İzokinetik Bacak Kuvvetine İliş kin Bulguların Tartış ılması.....	97
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	101
KAYNAKLAR	103
EKLER.....	117
EK-1. Ölç me Değ erlendirme Etik Alt Ç alış ma Grubu	118
EK-2. Katılımcılar İ ç in Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	120
EK-3. Koş u antrenman parkuru ve Tabata antrenman hareketleri	121
ÖZGEÇ MİŞ	122

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. YŞİA Uygulama yöntemleri	41
Çizelge 3.1. Grupların antrenman programları	53
Çizelge 3.2. Araştırma verilerinin analizinde kullanılan istatistiksel yöntemler	54
Çizelge 4.1. Grupların yaş, boy uzunluğu ve vücut kompozisyonlarını gösteren tanımlayıcı istatistik	55
Çizelge 4.2. Vücut kompozisyonu grup içi karşılaştırmalar Koşu Grubu Wilcoxon testi ...	55
Çizelge 4.3. Vücut kompozisyonu grup içi karşılaştırmalar Tabata Grubu Wilcoxon testi	56
Çizelge 4.4. Vücut kompozisyonu gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi...	57
Çizelge 4.5. Grupların anaerobik güç ve aerobik kapasite performanslarını gösteren tanımlayıcı istatistik.....	59
Çizelge 4.6. Anaerobik güç ve aerobik kapasite grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi	59
Çizelge 4.7. Anaerobik güç ve aerobik kapasite grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon	60
Çizelge 4.8. Anaerobik güç ve aerobik kapasite değişkenlerinin gruplararası karşılaştırması Mann Whitney U testi.....	61
Çizelge 4.9. Grupların 60 ⁰ /sn. ve 90 ⁰ /sn. açısal hızlarda diz ekstansiyon ve fleksiyon hareketlerinde kuvvet değişkenlerini gösteren tanımlayıcı istatistik	64
Çizelge 4.10. 60 ⁰ /sn. açısal hızda diz ekstansiyon performansı grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi.....	66
Çizelge 4.11. 60 ⁰ /sn. açısal hızda diz ekstansiyon performansı grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon testi	67
Çizelge 4.12. 60 ⁰ /sn.'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi.....	67
Çizelge 4.13. 60 ⁰ /sn. açısal hızda diz fleksiyon performansı grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi	69
Çizelge 4.14. 60 ⁰ /sn. açısal hızda diz fleksiyon performansı grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon testi	70

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.15. 60 ⁰ /sn.'lik hızda diz fleksiyon hareketinde gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi	71
Çizelge 4.16. 90 ⁰ /sn. açısal hızda diz ekstansiyon performans grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi	73
Çizelge 4.17. 90 ⁰ /sn. açısal hızda diz ekstansiyon performansı grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon testi.....	73
Çizelge 4.18. 90 ⁰ /sn. açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi.....	74
Çizelge 4.19. 90 ⁰ /sn. açısal hızda diz fleksiyon performansı grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi	76
Çizelge 4.20. 90 ⁰ /sn. açısal hızda diz fleksiyon performansı grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon testi.....	77
Çizelge 4.21. 90 ⁰ / sn. açısal hızda diz fleksiyon hareketinde gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi.....	78

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Antrenman türleri ve hiyerarşisi	6
Şekil 2.2. Yüksek şiddetli interval antrenmanının fizyolojik etki mekanizması	40
Şekil 3.1. Çalışma dizaynı	45
Şekil 3.2. Vücut kompozisyonu ölçüm cihazı	46
Şekil 3.3. 20m. mekik koşu parkuru	47
Şekil 4.1. Grupların vücut ağırlıklarına ilişkin grafik.....	57
Şekil 4.2. Grupların vücut kitle indeksi grafiği.....	58
Şekil 4.3. Grupların vücut yağ yüzdesi grafiği	58
Şekil 4.4. Grupların anaerobik zirve güç gelişim grafiği.....	62
Şekil 4.5. Grupların anaerobik ortalama güç gelişim grafiği.....	63
Şekil 4.6. Grupların anaerobik minimum güç gelişim grafiği	63
Şekil 4.7. Grupların aerobik kapasite gelişim grafiği	64
Şekil 4.8. Grupların 60 ⁰ /sn'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde zirve tork gelişim grafiği	68
Şekil 4.9. Grupların 60 ⁰ /sn'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde ortalama güç gelişim grafiği.....	68
Şekil 4.10. Grupların 60 ⁰ /sn'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde ortalama tork gelişim grafiği	69
Şekil 4.11. Grupların 60 ⁰ /sn'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde zirve tork gelişim grafiği	71
Şekil 4.12. Grupların 60 ⁰ /sn'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde ortalama güç gelişim grafiği	72
Şekil 4.13. Grupların 60 ⁰ /sn'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde ortalama tork gelişim grafiği	72
Şekil 4.14. Grupların 90 ⁰ /sn'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde zirve tork gelişim grafiği	75
Şekil 4.15. Grupların 90 ⁰ /sn'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde ortalama güç gelişim grafiği	75

Şekil	Sayfa
Şekil 4.16. Grupların $90^0/\text{sn}$ 'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde ortalama tork gelişim grafiği.....	76
Şekil 4.17. Grupların $90^0/\text{sn}$ 'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde zirve tork gelişim grafiği	79
Şekil 4.18. Grupların $90^0/\text{sn}$ 'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde ortalama güç gelişim grafiği	79
Şekil 4.19. Grupların $90^0/\text{sn}$ 'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde ortalama tork gelişim grafiği	80



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Anaerobik güç ölçümü.....	49
Resim 3.2. İzokinetik bacak kuvveti ölçümü.....	50
Resim 3.3. Koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenman.....	51
Resim 3.4. Tabata antrenmanı	52



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamalarıyla birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
Ap	Ortalama Güç
Aptork	Ortalama Tork
ATP	Adenozin Trifosfat
dk	Dakika
EKG	Elektrokordiyografi
Eks.	Ekstansiyon
Flx.	Fleksiyon
KAH	Kalp Atım Hızı
kg	Kilogram
Max	Maksimum
MET	Metabolik Eşdeğer
Min	Minumum
ml	Mililitre
mRNA	Mesajcı Ribo Nükleik Asit
Nm	Newton Metre
PGC^{-1a}	Peroksizom Proliferatör ile Aktive Edilen Reseptör Gama Koaktivatör 1-Alfa
Pt	Zirve Tork
sn	Saniye
VCO₂	Birim Zamanda Vücuttan Atılan Karbondioksit Gazı
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
VO²Max	Maksimum Oksijen Kapasitesi
W	Watt
YŞİA	Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman

1. GİRİŞ

İnsan organizması yaratılıştan gelen yetenek ve özellikleriyle mükemmel bir varlıktır. Sinir sistemi, dolaşım sistemi ve kas iskelet sistemi gibi hayatını sürdürebilmesi açısından önemli olan bu sistemler, fiziksel aktivite ve doğru egzersizler ile geliştirilebilir (Zorba, 2001).

Sedanter bireyler açısından düzenli yapılan egzersizlerde amaç fiziksel olarak dayanıklılık ve kuvvet gibi temel motorik özellikleri geliştirmenin yanında sağlığın korunması ve sakatlıklardan korunmadır. Sporcularda ise amaç yaptıkları düzenli antrenmanlar ile fiziksel performanslarını mükemmele ulaştırmak ve müsabakalarda kazanan taraf olmaktır (Duda ve diğerleri, 1992). Sporcuların ve antrenörlerin başarıyı elde etmesinde antrenman sistemi, bazı ergojenik yardımcıları, antrenmanlarda kullanılan araç gereçler, psikolojik destek ve teknolojik gelişmeler önemli yer tutmaktadır (Günay, 1996; Altın ve Kaya, 2012). Bütün sporcular bu desteklerden maksimum düzeyde faydalanmak istemektedirler. Dolayısıyla antrenörlerin ve sporcuların rekabeti her geçen gün daha fazla artmaktadır. Bu durumdan dolayı antrenörler sporcularını bir adım daha öne taşıyacak farklı ve yeni antrenman yöntemleri geliştirmek ve uygulamak istegindedir (Issurin, 2010).

Yeni ve alternatif antrenman üretme ihtiyacı genellikle 3 nedenden ötürü ortaya çıkmaktadır. Öncelikle sporcuların hazırlık dönemlerinde kısa sürede antrenman programına hızlı bir şekilde uyum sağlamak istemesi, aynı tipte ve tekrar eden antrenmanların sporcularda performans düşüşleri ile birlikte psikolojik olarak verimin azalmasına neden olması ve sedanter bireylerin egzersiz yapmak için ayırdıkları zamanın iş ve yaşam şartları nedeniyle yetersiz olması gibi nedenler yeni antrenman yöntemlerini ihtiyaç haline getirmektedir. Ortaya çıkan yeni antrenman yöntemleriyle spor bilimciler ve antrenörler, sporcularının farklı şekillerde karşısına çıkan fiziksel yorgunluk ve stresle mücadelede yeni ve etkili antrenman yöntemlerini kullanarak kolay uyum sağlayabileceklerini düşünmektedirler (Mcmillan ve diğerleri, 2005). Uygulanan antrenman yöntemlerinde şüphesiz aerobik ve anaerobik dayanıklılığın önemi büyüktür. Geliştirmek için çok çaba gerektiren ve gelişimi antrenman planlarında oldukça uzun bir zaman dilimini kapsayan aerobik kapasite, bir çok spor branşında ve egzersiz yapan sedanter bireylerde gelişimin belirlenmesi bakımından önemli bir göstergedir. Aynı şekilde anaerobik dayanıklılığın geliştirilmesinde özel olarak hazırlanan antrenman programları ile

sağlanabilir (Garber ve diğerleri, 2011). Son dönemlerde ortaya çıkan ve oldukça ilgi gören yüksek şiddetli interval antrenman yöntemi aerobik ve anaerobik kapasitenin geliştirilmesine katkı sağlayan yeni antrenman yöntemlerinden biridir. Yüksek şiddetli interval antrenman yöntemi hızlı bir şekilde uyum ihtiyacını karşılarken egzersiz süresini kısaltır ve çeşitli şekillerde uygulanmasıyla birçok metabolik fonksiyonu geliştirdiği bildirilmektedir (Garber ve diğerleri, 2011).

Bir çok spor branşında başarı, fizyolojik ve psikolojik gelişimin yanında özellikle dövüş sporlarında teknik-taktiksel mükemmellik ile belirlenmektedir. Dövüş sporları bütün dünyada yaygın bir şekilde uygulanmaktadır ve olimpiyat madalyalarının yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır (Franchini, Brito ve Artioli, 2012). Dövüş sporlarındaki eğitimin temelini aralıklı beceri eğitimleri oluşturmaktadır (Bridge ve diğerleri, 2014). Dövüş sporlarının bu özelliğinden dolayı bazı araştırmacılar yüksek şiddetli interval antrenman metotlarına odaklanmıştır. Bununla birlikte dövüş sporuna özgü eğitimlerin morfolojik, fizyolojik ve performans adaptasyonları üzerindeki çalışmaların sayısı son yıllarda oldukça artmıştır (Lopes-Silva ve diğerleri, 2018).

Dövüş sporcuları üzerinde yapılan araştırmalarda yüksek şiddetli interval antrenman protokollerinin, vücut yağ yüzdesi ve vücut kütlesinde fazla bir değişikliğe yol açmadığı fakat aerobik ve anaerobik güç bakımından önemli artışlara neden olduğu bildirilmiştir (Franchini, Cormack ve Takito, 2019). Uygulanış şekli bakımından taekvando ve karate gibi vuruşa dayalı branşların doğası gereği uzun sürede daha kısa yüksek şiddetli hareketler içerdiği bildirilmektedir (Santos ve diğerleri, 2011; Tabben ve diğerleri, 2015). Bu nedenle taekvando, karate gibi branşlarda daha fazla kas gücü ve anaerobik güç etkili olmaktadır (Campos ve diğerleri, 2012; Doria ve diğerleri, 2009). Güreş ve judo gibi boğuşmaya dayalı branşlarda ise daha fazla maksimal kuvvet ve kassal dayanıklılığa ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir (Franchini ve diğerleri, 2014; Nilsson ve diğerleri, 2002).

Sonuç olarak, dövüş sporları, uygulanış şekli ve fizyolojisinden dolayı yüksek seviyede aerobik, anaerobik dayanıklılık ve kas kuvveti gerektirmektedir (Campos ve diğerleri, 2012; Davis, Wittekind ve Beneke, 2013; Doria ve diğerleri, 2009). Bu spor branşlarındaki yüksek şiddetli aralıklı beceri gereksinimi ve fizyolojik talep ile başa çıkmak için, sporcular antrenman modelini belirlerken, antrenman yoğunluklarını, sürelerini ve oranlarını göz önünde bulundurmalıdır. Bu sebeple yüksek şiddetli interval antrenman

modellerini seçme konusunda sporcular ve antrenörler maksimum fayda sağlayacak yöntemi belirlemede dikkatli ve özenli olmalıdırlar.

Araştırmanın amacı

Literatür incelendiğinde, yüksek şiddetli interval antrenman metotlarının etkilerini inceleyen çok sayıda çalışmaya rastlamak mümkündür. Fakat dövüş sporcuları özelinde ve kuvvet gelişimi bakımından yüksek şiddetli interval antrenmanların etkilerini inceleyen ve yüksek şiddetli interval antrenman metotlarının etkilerini karşılaştıran çalışma sayısı oldukça azdır.

Bu çalışmanın amacı farklı formlarda uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman yöntemlerinin dövüş sporcularında aerobik, anaerobik kapasite ve izometrik kuvvet parametrelerine etkisinin karşılaştırılmasıdır.

Araştırmanın problemi

Farklı formlarda uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman yöntemlerinin dövüş sporcularında aerobik kapasite, anaerobik güç ve kuvvet parametrelerine etkilerinde farklılık var mıdır?

Araştırmanın hipotezleri

1. Dövüş sporcularına uygulanan koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenmanlar aerobik kapasite, anaerobik güç ve izometrik kuvvet parametrelerini geliştirir.
2. Dövüş sporcularına uygulanan tabata temelli yüksek şiddetli interval antrenmanlar aerobik kapasite, anaerobik güç ve izometrik kuvvet parametrelerini geliştirir.
3. Dövüş sporcularına uygulanan farklı formlardaki yüksek şiddetli interval antrenmanların sporcuların aerobik, anaerobik ve kuvvet parametrelerine farklı seviyede etkileri vardır.

Araştırmanın önemi

Yüksek şiddetli interval antrenman metotlarının aerobik kapasite ve anaerobik gücü geliştirdiği literatürde bildirilse de, bu parametrelerle birlikte kuvvet üzerine etkilerini

inceleyen çalışmaların sayısı oldukça azdır. Spor bilimcilerin, antrenörlerin ve kondisyonerlerin öncelikli çabası olan, ayrıca geliştirmek için yoğun çalışma ve uzun zaman gerektiren aerobik kapasite, anaerobik güç ve kuvvet performansının, kısa zamanda geliştirilmesi performans bakımından oldukça önemlidir. Ayrıca yüksek şiddetli interval antrenmanlar, yeterli zaman bulamadığı için egzersiz yapamayan bireyler için sağlının korunması amaçlı, hem uygulamasının kısa sürmesi hem de kısa zaman içinde sağlıkla ilgili parametreleri geliştirecek etkin bir antrenman metodu olmasından dolayı yapılan bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünölmektedir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Antrenman Bilimi

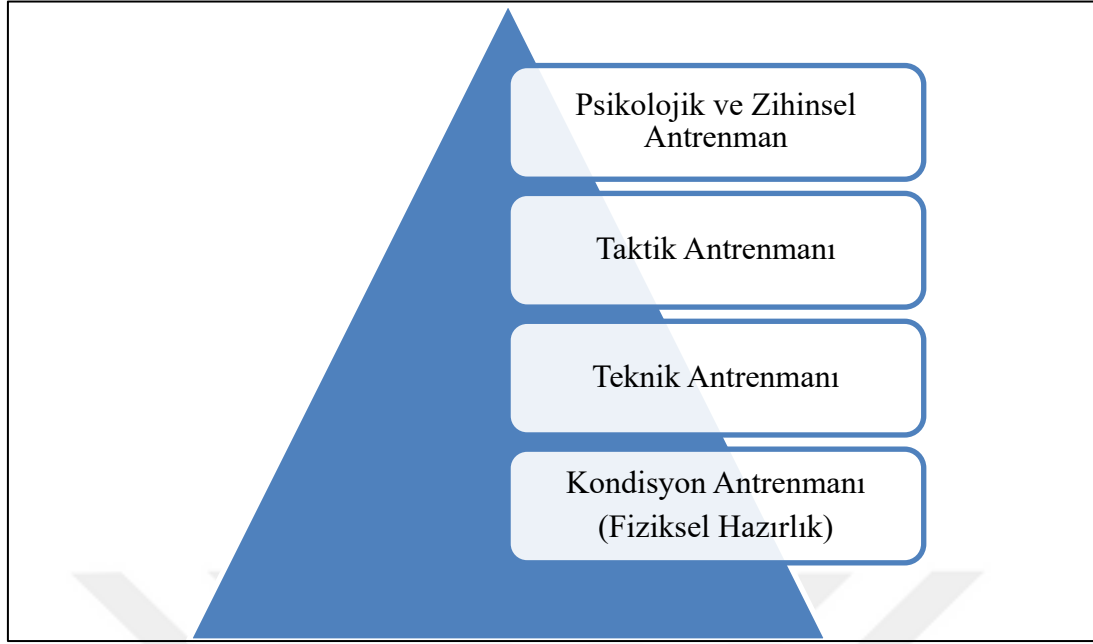
Antrenman kavramı bilimsel araştırmalara, gözlemlere, uygulamalara konu olmuş ve yapılan çalışmalar sonucunda antrenman bilimi ortaya çıkmıştır (Sevim, 2007).

Antrenman kavramı farklı branşlarda ve disiplinlerde kullanılmıştır. Örneğin tıp biliminde Holmann antrenmanı “organizmada fonksiyonel ve morfolojik değişimler sağlayan aynı zamanda sporcularda verimi yükseltmek için belirli zaman aralıklarında planlı bir şekilde yapılan yüklenmelerdir.” şeklinde tanımlamaktadır. Antrenmanı eylem psikolojisi bakımından tanımlayan Ulich “Beceri ve yeteneklerin eylem planı ve eylem yapılarının optimalleşmesine neden olan düzenli ve planlı süreç” olarak bildirmiştir (Sevim, 2007).

Alman kaynakları ise antrenmanı pedagojik özellikleri bakımından ele almıştır. Bu açıdan Harre spor antrenmanını “Sporda gelişim sağlamak için bilimsel ve özellikle pedagojik ilkelere göre yönlendirilen süreçtir” şeklinde tanımlamıştır. Sevim ise antrenmanı " Fiziksel ve motivasyonel gücün, teknik ve taktik becerilerin fizyolojik ve psikolojik yüklenmelerle düzeltilmesi ve en iyiye ulaşması amaçlarına yönelik bir eğitim sürecidir." şeklinde ifade etmiştir (Sevim, 2007).

2.2. Antrenman Türleri

Sporcuların müsabaka için yaptıkları hazırlıklar teknik, taktik, kondisyonel, ve zihinsel (mental) çalışmalardan oluşur. Bu hazırlıklar sporcunun fiziksel durumu, yaşı, antrenman dönemi gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir (Akgül, 2016).



Şekil 2.1. Antrenman türleri ve hiyerarşisi (Bompa ve Haff, 2007)

Şekil 2.1.'de Bompa'nın antrenman türleri hiyerarşisinde antrenman basamakları gösterilmiştir. Bütün yıl boyunca planlanan antrenman planında birbiriyle ilişkili olan antrenman türlerinin yoğunlukları dönemsel olarak ve amaca göre değişebilmektedir.

2.2.1. Zihinsel antrenman

İnsan sadece fiziksel bir canlı değil, aynı zamanda sosyolojik, kültürel ve psikolojik özellikleri olan bir varlıktır. Spor ortamında insanın zihinsel ve duygusal durumu performansı ile yakından ilişkilidir. Performans, müsabaka esnasında sporcunun fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik verimi olarak açıklanmaktadır. Performansını geliştirmek ve kapasitesinin üzerine çıkmak ise öncelikle zihinsel ve fiziksel özelliklerini geliştirmesinin yanında yapacağı müsabakalara uygun bir şekilde planlı antrenman yapmasına bağlıdır (Konter, 2003).

Sporcuların performansını geliştirmesi amacıyla kullanılan antrenman türlerinden biri olan zihinsel antrenman ile alakalı birçok tanım literatürde yer almaktadır. Hecker ve Kaczor, zihinsel antrenman kavramını, uygulanacak hareketin uygulama yapılmadan önce düşünme ve zihinde hareketin canlandırılması olarak tanımlar. Singer ise zihinsel antrenmanı, fiziksel olarak hareketin yapılmadığı fakat düşünce yoluyla pasif bir öğrenme süreci olarak tanımlamıştır (Hecker ve Kaczor, 1988).

Zihinsel antrenman sporcuların antrenman programlarında yer alarak performanslarına pozitif yönde etki edebilir. Performansın yükselmesini sağlar ve fiziksel antrenman verimini arttırabilir. Bununla birlikte, zihinsel antrenman sporcuların performanslarını ortaya koyarken karşılaştıkları problemleri ortadan kaldırmaya ve müsabaka sırasında oluşabilecek olumsuz davranışları düzeltmeye yardımcı olur. Birçok sporcunun müsabaka öncesi veya müsabaka esnasında karşılaştıkları kaygı, konsantrasyon eksikliği, baskı gibi psikolojik faktörlerin nasıl tanımlanacağı ve bu faktörlerin performansa etkisinin ne düzeyde olacağını gösterebilir. Aynı zamanda psikolojik ve zihinsel antrenman bu etkilerin performansa olumlu düzeyde katkı sağlamasını amaçlayan düzenli uygulamalar içerir (Syer ve Connolly, 1998).

2.2.2. Taktik antrenman

Taktik antrenman; müsabaka hedeflerinin nerede, nasıl, ne zaman ve hangi şekilde uygulayacağını sporculara anlatır. Taktik; plan, metot, düşünme gibi prensipleriyle başarıya ulaşmayı amaçlamaktadır. Taktik eğitiminde öncelikle antrenörün oyunu veya müsabakayı iyi bir şekilde gözlemleyip tanıyarak analiz etmesi ve sistemleri iyi bilmesi gerekmektedir (Türel, 1990). Diğer bir tanımda ise taktik; müsabaka esnasında hedeflere ulaşmak için bir plana göre ve eldeki imkanların hepsinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Sayarı, 2000).

Taktik antrenman, uygulanacak olan spor branşına özgü bir antrenman şekli olmalıdır. Taktik antrenmanın içeriği genellikle hedeflerin belirlenmesi ve amaca uygun olarak tasarlanan uygulamaların oyun sahasına aktarılmasını kapsamaktadır. Tasarlanan taktiğin başarılı olabilmesi mevcut imkanların doğru bir şekilde kullanılması ve çevre koşullarına bağlıdır. Bu sebeple hazırlanacak olan taktik planda mevcut imkanlara ve çevre koşullarına azami derecede dikkat edilmesi gerekmektedir (Muratlı, Şahin ve Kalyoncu, 2005).

2.2.3. Teknik antrenman

Spor biliminde teknik kavramı en basit tanımıyla; bir hareketi amacına en uygun ve en ekonomik şekilde gerçekleştirmektir. Djakov, sportif tekniği; “Müsabaka koşullarının zorluğu altında uygulanacak hareketleri ekonomik ve mükemmel şekilde yaparak sporcunun maksimal verime ulaşmasıdır.” şeklinde tanımlamaktadır. Teknik üzerine

yapılan antrenmanlar ve çalışmalar, spor branşının gerektirdiği fiziksel hareket ve becerileri mükemmel şekilde uygulayabilmek için gereklidir. Antrenman planlamalarında önemli bir yer tutan teknik antrenman, sporcunun branşa özgü hareket tekniğini mükemmel şekilde yapması ve müsabaka esnasında performansını artırması bakımından oldukça önemlidir (Bompa ve Haff, 2017).

2.2.4. Kondisyon antrenmanı

Sporda verimin en önemli öğelerinden biri kondisyon antrenmanlarıdır. Bütün bu antrenman türleri bir biri ile ilişkili olsa da bu antrenmanların temelini kondisyon antrenmanları oluşturur. Spor bilimciler kondisyon antrenmanlarının bu antrenman türleri arasında en temel unsur olduğunu bildirmektedirler (Bompa ve Haff, 2017).

İnsanlar sosyal yaşantılarında özellikle de fiziksel aktiviteleri esnasında belirli düzeyde kondisyona ihtiyaç duyarlar. Spor biliminde oldukça yaygın bir şekilde kullanılan kondisyon kavramı motorik özellikler, yetenekler hatta psikolojik etkenleri de kapsamaktadır. Bu açıdan bakıldığında kondisyon kavramı fiziksel becerilerin ve yeteneklerin tümünü içine alır (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011).

Harre kondisyonu şu şekilde ifade etmiştir; ortaya konulan performansın temelleri kuvvet, dayanıklılık, sürat, hareket genişliği ve koordinasyon gibi motorik özelliklerin toplamıdır (Harre, 1979).

2.3. Temel Motorik Özellikler

Antrenmanlar planlanırken taktik, teknik, zihinsel antrenman ve kondisyon antrenmanı şeklinde bir sınıflama yapılmaktadır. Son yıllarda ise bu sınıflama 2 ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar “Teknik beceriler” ve “Temel motorik özellikler” ‘dir. Teknik becerilerde her zaman bir motorik öğrenme süreci vardır ve bu teknik becerilerin öğrenimi karmaşık bir sürecin sonunda gerçekleşir. Temel motorik özellikler ise bireyin antrenmana uyum özelliği ve antrenmanın verimliliğine göre değişebilir. Temel motorik özellikler insanlarda doğuştan vardır. Sonradan öğrenme söz konusu değildir. Fakat bu özellikler antrenman yoluyla geliştirilebilir (Sevim, 2007).

Temel motorik özellikler 5 ana başlık altında incelenmektedir.

1. Sürat
2. Esneklik (Hareketlilik)
3. Koordinasyon
4. Kuvvet
5. Dayanıklılık

Sporcuların gelişiminde uygulanacak antrenman içeriklerinin hangi fiziksel parametrelere etki edeceğini bilmek oldukça önemlidir. Kalp, solunum dayanıklılığı ve kas kuvveti sporcularda en önemli parametreler olarak karşımıza çıkmaktadır (Helgerud ve diğerleri, 2007).

2.3.1. Sürat

Sürat özelliği doğuştan gelen ve genetik bir motorik özelliktir. Buna rağmen uygun antrenmanlarla ve özel çalışmalarla sürat özellikleri belli bir ölçüde geliştirilebilir. Sürat yeteneğindeki artış, antrenman planlamasının yanında kas liflerinin özelliklerine (aktin miyozin oranına), sinir sistemi ile kasların işbirliğine, esneklik ve kuvvet özellikleri ile ilişkilidir. Planlı ve uygun çalışmalar ile sürat yeteneği % 10–15 oranında geliştirilebileceği öne sürülmektedir (Tutkun, 2007).

Sürat yeteneğini etkileyen faktörler; antropometrik özellikler, sinirsel-psikolojik durum, yorgunluk, dinlenme, nöromusküler fonksiyonlar, beslenme tarzı, sakatlıklar, oksijen kapasitesi, kasların yüzeysel alanları, nabız ve kan dolaşımı, koordinasyon, cinsiyet hormonları, kas tipleri, kas fonksiyonları, kasların uzunluğu ve çapları, laktik asit düzeyi, enerji sistemleri, kardio-respiratör fonksiyonlar, aerobik-anaerobik güç, eritrosit ve hemoglobin konsantrasyonu, bağ ve kirişlerin yapıları, yavaş (ST) hızlı kasılan (FT) lif oranı ve vücut yağ yüzdesi olarak sıralanmıştır (Sevim, 2007).

2.3.2. Esneklik (Hareketlilik)

Esneklik, bir ya da daha fazla eklem kullanılarak hareketleri istemli bir şekilde, mümkün olan en geniş açı içerisinde yapabilme yeteneğidir. Esneklik, fiziksel yeteneklerin ve performansın belirleyici özelliklerinden biridir. Antrenman süreçlerine mutlaka dahil

edilmelidir. Esneklik çalışmaları, fiziksel yaralanmalardan korunmak için de göz önüne alınmalıdır. Yaş ilerledikçe azalan esneklik, çocuklukta ise en fazla gelişimi gösterir (Karatosun, 2010).

Spor yapan bireylerin sedanter bireylere göre esneklik yeteneği daha fazla gelişmiştir. Esnekliğin bireylere kazandırdığı özellikler, hareket serbestliği, sakatlıkların önlenmesi ve dolaşımın geliştirilmesi şeklinde sıralanabilir (Sevim, 2007). Esneklik, sağlıklı bir beden yapısı ve iyi bir görünüm yönünden de önemlidir. Yapılan araştırmalar esneklik araştırmalarının adale ağrılarını azalttığını ve yine pasif esnetmelerin adale kramplarını giderdiğini ortaya koymuştur (Zorba, 2014).

Esnekliği etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar; eklem yapısı, kas liflerinin ve derinin gerilme yeteneği, kasların ısınma derecesi, yorgunluk, merkezi sinir sistemi ve dış sıcaklık, yüklenmenin türü, yaş ve cinsiyet gibi özelliklerdir (Sevim, 2007).

2.3.3. Koordinasyon

Koordinasyon, iskelet kaslarının belli bir hareketi yapma esnasında merkezi sinir sistemi ile uyumlu bir şekilde çalışması olarak ifade edilebilir. Koordinasyonun mükemmelliğini sağlayan faktörler, bu hareketin yapılışı ile ilgili fizik kanunları, hareketi gerçekleştiren kas ve kas gruplarının özelliği ve denge oranının uyum (adaptasyon) düzeyidir (Sevim, 2007).

Koordinasyon, ortaya konulacak performansın daha az efor sarf ederek daha fazla iş yapabilmeyi sağlayan motorik bir özelliktir. Çok zor olarak düşünülen bir hareketin az efor sarf ederek yapılabilmesi becerinin önemini göstermektedir. Elit seviye sporcuların hareketlerinin kalitesi antagonist ve sinerjik kaslar arasındaki mükemmel koordinasyonun bir sonucudur (Metaxas ve diğerleri, 2005).

Beceri yeteneğini başlıca etkileyen faktörler ise vücut ağırlığı, boy, merkezi sinir sistemi kapasitesi, denge, hareket yönü ve uzaklığı, kassal tansiyon gibi parametrelerdir (Sevim, 2007).

Yapılan bu çalışmada temel motorik özelliklerden Kuvvet ve dayanıklılık başlıkları üzerinde durulmuştur.

2.4. Kuvvet

Bir çok spor branşında başarı elde etmenin temel öğelerinden biri olan kuvvet, spor açısından önemli bir konudur. Fizyolojik olarak kuvvetin tanımı; kasların bir dirence karşı koyabilme ve onu yenebilmesi için ürettiği güçtür (Hollmann ve Venrath, 1966). Dirence karşı koymak için oluşan kasların gerilmesi olayına kas kuvveti denilmektedir. Kuvvet oluşturma organizmadaki kas sisteminin en önemli işlevsel özelliklerinden biridir (Adams ve Verkhoshansky, 1998). Genel anlamda kuvvet iç ve dış kuvvetler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Spor branşında kullanılan malzemeler, yer çekimi, saha zemin şartları, rakibin direnci, sürtünme kuvvetleri gibi çevresel faktörler dış kuvvetlere örnek olarak verilebilir. İç kuvvet ise hareketin oluşabilmesi için kasların gerilmesi ile ortaya çıkan gücün kullanılmasıdır (Muratlı ve Hindistan, 2018).

2.4.1. Kuvvet türleri

Kuvvet tanımlanırken ve özellikleri bakımından incelenirken farklı başlıklar altında toplanmıştır. Genel olarak kuvvetin sınıflandırılması aşağıda 4 temel şekilde verilmiştir.

1.Sınıflama

Bu sınıflamada kuvvet iki ana başlık altında incelenmiştir.

Genel kuvvet: Bir spor branşının gerektirdiği özel ihtiyaçlardan ziyade genel anlamda sporcunun bütün kas gruplarının toplam kuvvetidir. Bu kuvvet türünde kasların statik-dinamik kasılabilme yeteneği ifade edilir. Genel kuvvetin geliştirilmesi enerji üretme kapasitesinin iyileştirilmesi, kas hipertrofisi ve kas dayanıklılığının geliştirilmesi yoluyla olur (Muratlı ve Hindistan, 2018).

Özel Kuvvet: Spor branşının gerekliliğine göre geliştirilen kuvvet türüdür. Son yıllarda yapılan çalışmalar, kuvvetin geliştirilmesi için yapılan antrenmanlarda özel kuvvet antrenmanlarının daha çok yer aldığını göstermektedir (Muratlı ve Hindistan, 2018).

2.Sınıflama

Bir diğ er sınıflama aşağıdaki şekildedir;

Maksimal kuvvet: Kasların yavaş kasılma yoluyla meydana getirdiğı maksimum kuvvettir.

Kuvvette Devamlılık: Belirli düzeyde ve devamlı olarak kuvvet ihtiyacı gerektiren yüklenmelerde kas sisteminin devam eden dirence karşı koyabilmek için belirli bir süre devam eden kuvvet türüdür.

Patlayıcı Kuvvet: Maksimum kasılma ve maksimum hızda kas sisteminin sinir sistemi yardımıyla direnci yenme ve dirence karşı koyabilmesi için ürettiğı kuvvet türüdür (Weineck, 2003).

3.Sınıflama

Bu sınıflamayı mutlak ve rölatif kuvvet türleri oluşturmaktadır.

Mutlak Kuvvet: Organizmadaki bütün kasların istemli olarak kasılması ile ortaya çıkan kuvvettir. Mutlak kuvveti ölçmek ve değerlendirebilmek için elektriksel uyaranlara ihtiyaç vardır. Aksi durumda ölçülebilmesi oldukça zordur.

Bağıl (rölatif) Kuvvet: Ortaya çıkarılan kuvvet ile sporcunun kütleli ağırlığının arasındaki ilişkiyi açıklar. Bağıl kuvvet kısaca, sporcunun vücut ağırlığının 1 kilogramı başına ürettiğı kuvveti ifade etmektedir (McArdle ve diğ erleri, 2000).

4.Sınıflama

Bu sınıflama kasların çalışma prensibine göre iki'ye ayrılmaktadır. Bunlar dinamik ve statik kuvvettir.

Dinamik Kuvvet: Sporcunun bir dirence karşı koyarken kas boyunda meydana gelen kısılma (konsantrik kasılma) ya da direncin kasın oluşturduğı kuvvetten daha büyük olması durumunda kasın boyunun uzaması ile oluşan (eksantrik kasılma) kuvvettir. Yani

her iki kas çalışmasının birlikte olduğu oksotonik kas kasılmasının sonucunda meydana gelen kuvvet türü Dinamik kuvvet olarak ifade edilir.

Statik Kuvvet: Sporcunun direnç karşısında eklemlerin pozisyonunu koruduğu yani kasların boyunda uzama ya da kısalmanın olmadığı ve kasların izometrik kasılması ile meydana gelir. Bu direnç karşısında eklemler konumu koruduğundan dolayı ayrıca kuvvet oluşturduğundan iç ve dış kuvvetlerin birbirine denk olduğu söylenebilir. Kasların boylarında değişiklik olmaması ve durumunu koruması yani izometrik olarak çalışan kasların ürettiği kuvvet statik kuvvet olarak ifade edilir (Weineck, 2003).

2.4.2. Kuvvet antrenman yöntemleri

Kuvvet antrenmanları oldukça spesifik ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Geliştirilmesi emek ve zaman isteyen temel motorik özelliklerden birisidir. Antrenman programlarının uygulanışı bakımından 3 ana başlıkta incelenmektedir. Kas kasılma türüne göre, yüklenme yoğunluklarına göre ve kombine yöntemler olmak üzere sınıflandırılmaktadır (Muratlı ve Hindistan, 2018). Bu bölümde yüklenme yoğunluklarına göre kuvvet antrenman yöntemleri ele alınmıştır.

Maksimal kuvvet antrenmanı

İzometrik kasılmanın olduğu durumlarda veya yavaş tempoda yapılan bir hareketin uygulanışında istemli olarak üretilebilen en büyük kuvvettir. Maksimal kuvvet halter, güreş, jimnastik, judo gibi branşlarda oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Muratlı ve Hindistan, 2018).

Maksimal kuvveti geliştirmek için Verkhoshansky'e göre dört yöntem vardır. Bu yöntemler:

1. Piramidal yüklenme yöntemi
2. Tekrarlı yüklenme yöntemi
3. Kısa süreli maksimal uyumlar yöntemi

4. İzometrik yüklenmelerle uyum sağlama yöntemi

Maksimal kuvvet antrenmanı için temel prensip, yükün miktarı ne kadar fazla ise yorulmanında o derece fazla olacağıdır. Bu sebeple maksimal kuvvet antrenmanında yüklenme çok uzun sürmemelidir. Amaç en kısa sürede beklenen optimal kuvvet seviyesine ulaşmaktır (Verschoshanskij, 1972).

Piramidal antrenman yöntemi

Piramidal yüklenme yöntemi aşamalı olarak artan antrenman yöntemi olarak da bilinmektedir. Yüklenme şekli kuvvet antrenmanı yapıldığında, her seri başına bir tekrar azalır veya artırılır. Antrenmanın şiddeti ise her seri başında artar (Muratlı ve Hindistan, 2018).

Tekrar yöntemi

Tekrar yöntemi ile yapılan maksimal kuvvet çalışmalarında setlerin sayısı azdır. Tekrar sayıları 6-8 arasında 3 set olarak değişebilir. Yoğunluk ise sporcunun kapasitesinin %85-100'ü aralığındandır. Set arası dinlenme üç ile altı dakika arasında olmalıdır. Maksimal kuvvet çalışmaları spor branşlarının özelliklerine göre haftada 2 defa, kuvvetin daha az dominant olduğu branşlarda ise haftada bir ya da iki haftada bir kez uygulanabilir (Muratlı ve Hindistan, 2018).

Kısa süreli maksimal uyum yöntemi

Kısa süreli maksimal uyum yöntemi tekrar yöntemine oldukça benzemektedir. Fakat bu yöntemde tekrarların sayısı azdır. Yaklaşık %85 yoğunlukta üç ve beş tekrar, %95-100 yoğunlukta bir ya da üç tekrar olarak uygulanır. Tekrar sayısı az fakat set sayısı fazladır. Bu yöntem genellikle müsabakaya yakın dönemlerde veya müsabaka arası dönemlerde tercih edilir. Kısa süreli maksimal uyum yönteminin avantaj sağladığı spor branşları bağlı kuvvetin daha çok kullanıldığı spor branşlarıdır. Hipertrofiden ziyade kuvvet artışını esas alan bu yöntem aynı zamanda önceden kazanılmış kuvvetin az zaman harcanarak yapılan antrenmanlara korunmasını sağlamaktadır (Verschoshanskij, 1972).

İzometrik yüklenmelerle çalışma sistemi

İzometrik yüklenmeler genellikle tamamlayıcı nitelikte olan kuvvet çalışmalarıdır. Bu yüklenme şekli ile sinir kas sisteminin sürekli aktif kalması sağlanır. İzometrik yüklenme yöntemi hareket hızının çok önemli olmadığı durumlarda kuvvet çalışmalarını tamamlayıcı özelliktedir. Prensip olarak maksimal kuvvetin %80 ile %100'ünü kullanarak yapılan çalışmalarıdır. Bu çalışmada iyi düzeydeki sporcular için 3-12 saniye, sedanter veya yeni başlayan sporcularda 3-9 saniye süresince statik kasılma yapılır. İzometrik çalışmalar yapılırken eklemler arası açılarda değiştirilmelidir. Bunun sebebi kuvvet gelişiminin aktive olan kas gruplarında daha fazla olmasıdır (Harre, 1979).

Maksimal kuvvet antrenmanlarını Bompa ve Buzzichelli (2015) ise genel olarak kas kütlelerini büyütme, kas içi koordinasyon, kaslar arası koordinasyon, kombine kuvvet antrenmanı şeklinde olmasını belirtmektedir.

Çabuk kuvvet güç antrenmanı

Hızlı yapılan ve sürat gerektiren hareketler genellikle çok yönlü karmaşık hareketler olabilmektedir. Bu sebeple çabuk kuvvet antrenmanlarını yöntem bakımından sistemli bir hale getirmek oldukça zordur. Çabuk kuvvet hareketin yapılış hızına ve hareketin frekansına bağlıdır. Uygulanan spor branşlarında olduğu kadar, günlük hareketlerde de çabuk kuvvet gerektiren hareketler uygulanmaktadır. Kuvvet gelişimine yönelik antrenmanlar büyük kuvvet geliştirmeye yönelik iken, çabukluk antrenmanları bu durumdan etkilenir (Günay ve Yüce, 2008).

Çabuk kuvvet gelişimi, fiziksel performansın artması ile beraber gözlemlenen oldukça önemli bir fizyolojik parametredir. Maksimal kuvvet oluşturulurken orta seviyede bir hız ile yapılırsa daha yüksek seviyede üretildiği belirtilmektedir. Knuttgen ve Kreamer maksimal kuvvet, hareket hızının %30'da iken meydana geldiğini ifade etmektedir (Knuttgen ve Kraemer, 1987).

Çabuk kuvveti geliştirmeye yönelik çalışmalar genellikle hazırlık döneminde maksimal kuvvet oluşturma antrenmanlarının yapılmaya başlandığı dönemde uygulanır. Müsabaka dönemi yaklaştığında elde edilen bu kuvvet potansiyeli kas içi ve kaslar arası koordinasyon

antrenmanları ile yapılan spor branşına ve amaca uygun bir hal alır. Antrenmanlarda serbest ağırlıklar, makinalar ve küçük ağırlıklar genelde tercih edilir. Çalışmalar yapılırken üst gövde kasları için sağlık topları 10-12 tekrar olacak şekilde 3 veya 5 set, alt ekstremiteler için ise sıçrama çalışmaları ve pliometrik çalışmalar uygulanabilir (Muratlı ve Hindistan, 2018).

Patlayıcı kuvvet antrenmanı

Kuznezow patlayıcı kuvveti tanımlarken submaksimal dirençleri yenebilmek için uygulanan maksimal hızdaki yetenek olarak ifade etmiştir. Genel anlamda patlayıcı kuvvet antrenmanları uzun uzama ve kısalma döngülü (sıçrama yapılırken ayağın yerde bekleme süresi ile ilgili bir isimlendirme) antrenman için karşı harekete bağlı sıçrama ve derinlik sıçraması uygulanır. Santos ve diğerleri bu antrenman yöntemi ile basketbolcularda alt ve üst ekstremitenin patlayıcı kuvveti ile ilgili olarak pozitif anlamda sonuçlar elde etmiştir (Santos ve diğerleri, 2011).

Kuvvette devamlılık antrenmanı

Bir egzersiz sırasında uzun bir süre boyunca kuvvette azalış olmaksızın dirence dayanma gerekiyor ise kuvvette devamlılığın geliştiği söylenebilir. Kuvvette devamlılık genel veya bir spor branşı özelinde olabilir. Genel olarak ifade edilen bütün kas gruplarına yönelik, özel olarak ifade edilen ise spor branşına özgü uygulamaları içerir. Kuvvette devamlılık antrenmanları hem performans bakımından hem de sağlık açısından önemli çalışmalardır (Virgilio, 1997).

Dinamik kuvvette devamlılık ve statik kuvvette devamlılık olmak üzere iki başlıkta incelenebilir. Hareket hızının daha az olduğu fakat uzun süre tekrar edilen çalışmalar dinamik; sabit ve değişmeyen maksimal ve submaksimal kas gerilmelerine bağlı ve vücudu belirli bir pozisyonda tutmak için gerekli orta şiddetteki çalışmalar ise statik kuvvette devamlılık çalışmalarıdır (Virgilio, 1997).

Kuvvette devamlılık antrenmanlarını genel olarak uygulatmaktan ziyade spor branşına özgü teknikleri büyük dirençlerle antrenmanlarda uygulatmak daha verimli olacaktır. Kapsam bakımından en uzun süreli kuvvet antrenmanıdır. Kuvvette devamlılık

antrenmanlarının zorlayıcı olmasında fayda vardır. Fakat yapılacak hareketleri belirlemede koordineli olmak ve müsabaka şekline uygun olması gerekmektedir. Müsabakaya uygun tarzda yapılan yüklenmelerde kademeli olarak sporcunun yoruluncaya kadar yüklenmeyi devam ettirmesi beklenir (Virgilio, 1997).

2.4.3. İzokinetik kuvvet

Sporcuların ortaya koyabileceği maksimal kuvvetlerinin, yaptığı hareketin biyomekanik özelliği ve kaslarının kasılma kapasitesi ile ilgili olduğu bilinmektedir. Kuvvet ihtiyacında, yapılacak işte yer alacak kas ve kas gruplarının uyumlu bir şekilde çalışması gerekmektedir. Kaslar ve kas grupları genelde belirli bir düzen ve sıra ile kasılarak faaliyetlerini icra ederler (Bompa, 2007).

Kasların eklem hareket açılarında kasılma türüne dinamik kasılma denir. Kas, boyu uzayarak veya kısalarak dinamik bir kasılma gerçekleştirebilir. Şayet yapılacak olan hareket, yerçekiminin tersi yönünde ise ve meydana gelen kasılma kuvveti uygulanan dirençten daha az ise kasta uzama meydana gelir. Bu tip kasılma eksantrik kasılma şeklindedir. Eğer kasılma kuvveti uygulanan dirençten fazla ise kas boyunda kısalma meydana gelir. Bu tür kas kasılmasına ise konsantrik kasılma denir (Gürol, 2013). Kasın boyu değişerek kasılmanın sabit düzeyde kaldığı ve tüm hareket menzili boyunca hızın sabit kaldığı kasılmalara da izokinetik kasılmalardır. Yapılan hareketin her açısında maksimum düzeyde kasılma gerçekleşir ve hareketin sonuna kadar kasılma devam eder. Fakat hız sürekli aynı kalır. Bu açıklama ile yola çıkarak izokinetik ölçümler sabit hızlarda kas kuvvetini ölçmeyi ifade etmektedir (Prentice ve Voight, 2001). İzokinetik ölçümler dinamometre ile yapılır. Direnç hareket yapılırken her açıda kasılma kuvveti ile eşittir. Bu şekilde dinamik hareketlerdeki kas kuvvetinin ölçümü yapılırken en uygun yüklenme belirlenebilir. Ölçüm ile birlikte kas gücü, uygulanan kuvvet, kas dayanıklılığı ve agonist-antagonist kas oranı gibi verilerin sonuçları hesaplanabilir (Andrade ve diğerleri, 2013). İzokinetik ölçümlerde kuvvet veya hız tanımları yerine tork ifadesi kullanılır. Tork, bir eksen veya nokta çevresinde oluşan kuvvettir. Birimi ise Newton/metre (Nm)'dir (Stockdale, 2011). İzokinetik cihazlar 1960'lı yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Önemli ölçüde kasılma süresi ve maksimum kasılma yoğunluğu sağladıkları için kasların olağan kasılma-gevşeme evresine engel olduğu düşünülebilir. Bu konu tartışmalı olsa dahi spor bilimciler bu durumun kasa maksimum kuvveti kazandırmada yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir

(Maly, Zahalka ve Mala, 2011). İzokinetik egzersiz terimi bu dönemlerde ortaya çıkmıştır ve bu ölçümlerin sunduğu avantajlar sayesinde giderek yaygınlaşmıştır. En çok kullanılan izokinetik ölçüm cihazları ise Biodex, Cybex, kin-Com ve Merac gibi markaların cihazlarıdır (Carvalho, Brown ve Abade, 2016). Bu cihazların kullanım amacının ise temelde 4 ihtiyaçtan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu ihtiyaçlar; Branşa özgü özel kuvvet ve güç kavramlarını sayısallaştırmak, oluşabilecek sakatlıkları engellemek, yetenek seçimlerinde objektif kriterleri sağlamak ve antrenman etkilerini belirlemek içindir (Gürol, 2013).

İzokinetik ölçüm

İzokinetik ölçüm cihazları; kuvvet uygulama aparatı, dinamometre, oturak, kontrol ünitesi ve testleri uygulamak için gerekli ekstremitelerle bağlantı sağlayacak özel aparatlardan oluşmaktadır (Dvir, 2004). İzokinetik ölçüm yapan cihazlar, sabit hızlarda tork değerini belirler. Bu değer cihazı kullanan kişi tarafından belirlenen açısal hızda kayıt edilir. İzokinetik cihazların ölçümlerinde kullanılan parametreler ve tanımlar aşağıda tanımlanmıştır:

- Açısal hız: Belirli bir zamanda cismin açısal olarak yer değiştirmesi.
- Kuvvet: Cisme itme ya da çekme şeklinde dışarıdan uygulanan direnç.
- Ağırlık: Yer çekiminin cisimlere uyguladığı kuvvet.
- Tork: Bir cismi bir eksen veya bir nokta etrafında döndürmek için uygulanan kuvvet değeri.
- Zirve Tork (PT): İzokinetik cihazlarda en sık kullanılan kuvvet parametresidir. Hareketin yapıldığı süre boyunca üretilen en yüksek tork değerini ifade eder. Zirve tork ölçülürken geçerliliği için genellikle hareket 5 tekrar yaptırılır. Zirve tork ölçümleri 30°-90°/s gibi düşük hızlarda ölçülmektedir (Chan ve diğerleri, 1996).
- Ortalama zirve tork: Hareketin belirlenen açısal hızda tekrarları sonucu elde edilen zirve tork değerlerinin ortalamasını ifade eder.
- Ortalama Güç (AP): Güç (Watt = joule/s) birim zamanda yapılan işi ifade etmektedir. İzokinetik cihazlarda test uygulanırken açısal hız arttıkça tork değeri düşer fakat güç üretimi artmaktadır (Osternig LR,1986). Ortalama güç yapılan toplam işin toplam zamana bölünmesi ile ortaya çıkan değeri ifade eder. Anaerobik performans gerektiren

spor branşlarında kullanılması önemlidir (Chan ve diğerleri, 1996; Ebid, El-Shamy ve Draz, 2014).

İzokinetik ölçüm cihazlarında, vücudun farklı kısımlarında kuvvet ölçümleri yapılmaktadır. Ölçüm yapılabilen bölümlerin hareketleri; omuz eklemi için abdüksiyon, addüksiyon, fleksiyon, içe rotasyon, dışa rotasyon gibi özel hareketler; dirsek için ekstansiyon, fleksiyon; kol ve bilek için; pronasyon, supinasyon, ekstansiyon ve fleksiyon; ayak bileği için plantar fleksiyon, dorsifleksiyon, inversiyon, eversiyon; diz eklemi için ekstansiyon, fleksiyon, rotasyon kalça için ise ekstansiyon, fleksiyon abdüksiyon, addüksiyon, ve iç-dış rotasyon hareketleridir (Conrad ve Kamper, 2012; Sugimoto ve diğerleri, 2014).

2.5. Dayanıklılık

Dayanıklılık bir fiziksel aktivite ya da egzersiz esnasında tempoyu düşürmeden koruyabilme ve sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Oluşan yorgunluğa dayanabilme veya yorgunluğu erteleyebilmek için gerekli fiziksel ve psikolojik kapasite dayanıklılığın temelini oluşturur (Karatosun, 2010). Kısaca dayanıklılık bireyin fiziksel ve fizyolojik yorgunluğa dayanma gücüdür (Günay ve Yüce, 2008). Birçok kaynakta dayanıklılık kavramı geniş bir şekilde incelenmiştir. Örneğin 1500m. ile 100km arasında olan koşular dayanıklılık koşuları kapsamına girmektedir. Dayanıklılığı farklı şekilde tanımlayanlar, genellikle uzun süreli yüklenmelerde dayanıklılığın en belirleyici unsur olduğunu söylemektedir. Yani sporcunun yüklenme şiddetini düşürmeden koruyabilme yeteneği olduğunu belirtmiştir. Frey ise dayanıklılığı organizmanın fiziksel yorgunlukla mücadele etmesi şeklinde ifade etmiştir (Sevim, 2007). Yorgunluk kavramı ise birçok kaynakta fiziksel verimin düşmesi ve geçici olarak azalması şeklinde ifade edilmektedir (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011). Dayanıklılık kavramı açıklanırken sürekli olarak yorgunluk kelimesi ile yan yana gelmektedir. Yorgunluk ve dayanıklılık birbiri ile doğrudan ilişkili kavramlardır. Bu yüzden dayanıklılık kavramının anlaşılabilmesi için yorgunluk kavramını da açıklamak gerekmektedir.

2.5.1. Yorgunluk

Bütün çalışmaların sonunda ortaya çıkan yorgunluk, organizmada dikkate alınması gereken önemli bir sinyaldir. Yorgunluk, sosyal yaşantının kaygı ve stresine bağlı olmasının yanında psikomotor bir belirti olarak karşımıza çıkmaktadır. Yoğun geçen bir iş günü, yapılan fiziksel aktivite veya egzersizler sonrası oluşan yorgunluk fizyolojiktir ve geri dönüşümü mümkün olan yorgunluktur. Belirli bir süre dinlenilmesi durumunda bu yorgunluk sona erecektir. Geçmeyen yorgunluklar ise ciddi sağlık problemleridir sürmenaj ya da asteni geri dönüşümü olmayan ve dinlenme ile geçmeyen yorgunluk türlerindendir. İstirahat ile geçmeyen bu yorgunluk türleri psikolojik ya da nörolojik vakalardır ve sağlık tedbiri almak gereklidir (Karatosun, 2008).

Yorgunluğun sebepleri şunlar olabilir;

- Organizmada bulunan enerji kaynaklarında azalma,
- Metabolizmadaki artık maddelerin hızlı değişimi,
- Glikolitik tip II liflerinin kas oranında fazla olması,
- Enzim aktivitelerinin aşırı asidik ortam sebebiyle yavaşlaması,
- Organizmada elektrolit ve sıvı dengesinin bozulması,
- Nörohormonal sisteme olan ihtiyaç yoluyla koordinasyon düzenlenmesindeki bozulma,
- Hücre içi yapılarda değişimler,
- Sinir sistemi üzerindeki tek tip yüklenmeye bağlı stres ve tutukluk,
- Hücresel yapılarda ve hücre işlevlerinde değişimler (Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2010; Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011).

Yukarıdaki maddelere ek olarak sirkadiyen ritim de yorgunluk üzerine etkili olmaktadır. Öğleden sonra kanda oluşan laktik asit toleransının az olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle yapılan egzersiz ve fiziksel aktivitelerin sabah saatlerinden ziyade öğleden sonra yapılması daha az yorgunluğa neden olacağı bildirilmektedir. Hissedilen yorgunluk düzeyi öğleden sonraki saatlerde azalacağından yüklenme yeteneğinin devam ettirilebilmesi ve korunabilmesi için önemli olduğu ifade edilmektedir (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011).

Kaslarda oluşan yorgunluk kısaca ATP üretimindeki yetersizlik ile açıklansa da kasların sıcaklığı, lif tipi, kasılan ve hareketi yapan kas gruplarının özellikleri, hareket esnasındaki

duruş ve pozisyon, kas lif tipi, sirkadyen ritm, bireyin fiziksel aktivite düzeyi gibi çeşitli faktörler ile ilgili olduğunu literatürdeki bilgiler ifade etmektedir.

2.5.2. Dayanıklılık türleri

Spor biliminde dayanıklılığın birçok çeşidi bulunmaktadır. Yapılan spor branşına göre farklılık gösteren dayanıklılık çeşitleri sürekli geliştirilmeye ve sporcudan daha fazla verim alınmaya çalışılmaktadır. Yapılan antrenman planlamaları sporcuların ihtiyaç duyduğu dayanıklılık türünü geliştirmeye yönelik olmalıdır. Antrenman planlamaları yapılırken antrenörler sporculara uyguladıkları antrenman şeklini ve sporcuların bu antrenmanlara verdiği fizyolojik geri dönüşleri göz önünde bulundurmak zorundadır. Uygulanan dayanıklılık antrenman yöntemleri yetersiz kalıyorsa ve sporcuların fizyolojik parametrelerinde düşüş gözlemleniyorsa antrenman planları değiştirilmeli, farklı ve özel dayanıklılık antrenman yöntemleri uygulanmalıdır (Bompa ve Haff, 2015).

Dayanıklılık birçok açıdan ele alınmaktadır. Fiziksel aktiviteye katılan kas grupları bakımından, spor branşına özgü olması bakımından, genel ve özel olarak, üretilen ve kullanılan enerji türü bakımından, kasların çalışma prensibi açısından statik veya dinamik olmasının yanında kuvvette dayanıklılık, süratte dayanıklılık da bu sınıflamada yer almaktadır. Ayrıca süreleri açısından dayanıklılık kavramı incelendiğinde kısa süreli, orta süreli ve uzun süreli dayanıklılık olarak da kendi arasında ayrım yapılmaktadır (Weineck, 2011).

Spor branşına yönelik olarak dayanıklılık

Genel dayanıklılık

Yapılan spor dalının gerektirdiği fiziksel dayanıklılığın dışında sporcuda olması gereken fizyolojik ve psikolojik dayanıklılık durumudur (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011). Birçok spor dalında sporcuların sahip olması gereken asgari dayanıklılık türü olarak da tanımlanmaktadır (Sevim, 2007).

Özel dayanıklılık

Özel dayanıklılık ifadesi, ilgili spor branşının gerektirdiği dayanıklılık türü olarak tanımlanır. Lokal kas dayanıklılığı ile benzer özellikler göstermektedir (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011). Spor branşının gerektirdiği fizyolojik özellikler ile birlikte teknik ve taktik becerileri de kullanarak ortaya konulan kombine bir dayanıklılık türü olarak ta ifade edilmektedir (Sevim, 2007).

Süreleri bakımından dayanıklılık

Spor bilimciler antrenman ya da müsabaka şartlarında genellikle dayanıklılığı incelediklerinde; enerji sistemleri bakımından sadece oksijenli veya oksijensiz enerji kullanımından ziyade her iki enerji sisteminin karışımı şeklinde olduğunu belirtmişlerdir. Bundan dolayı genel dayanıklılık süreleri bakımından incelendiğin de kısa, orta ve uzun olmak üzere 3 ana başlıkta incelenir (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011;Sevim,2007).

Kısa süreli dayanıklılık

Bazı spor bilimciler maksimum yüklenmenin 45 saniye ile 2 dakika arasında olduğunu belirtmektedir. Bu yüklenme esnasında ihtiyaç duyulan enerjinin oluşumu oksijensiz ortamda gerçekleşmektedir. Kısa süreli dayanıklılıkta gerekli fizyolojik süreçler süratle hazır olan kaynaklardan karşılanır. Bu nedenle kısa süreli dayanıklılığın geliştirilmesi kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılığın geliştirilmesi ile ilgilidir. Kısa süreli dayanıklılık bir bakıma üst seviyede çalışma gücünün sürdürülebilir olmasıdır (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011;Sevim,2007).

Karatosun ise kısa süreli dayanıklılığı 30 saniye ile 2 dakika arasında olan yüklenmeler şeklinde ifade etmiştir. Gerekli olan enerji üretimi ise laktik anaerobik enerji sistemi ile ilgilidir (Karatosun, 2010).

Orta süreli dayanıklılık

Genellikle 2-8 dakika arasında olan çalışmalardır. Orta süreli dayanıklılıkta genelde aerobik (oksijenli) ve anaerobik (oksijensiz) enerji sistemleri kullanılır. Fakat yüklenmenin

bir süresinden sonra yavaş yavaş aerobik enerji sistemine doğru geçiş başlamaktadır (Sevim, 2007).

Bu şekilde yüklenmeler genellikle dengeli durumdan (steady-state) anaerobik ortama doğru geçilmesi şeklinde devam ettirilmesi beklenir. Çoğu spor branşında orta süreli dayanıklılık, kuvvet ve kuvvette devamlılık olarak da ifade edilmektedir (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011).

Uzun süreli dayanıklılık

Yüklenmenin 8 dakika üzerinde olduğu ve aerobik enerji sisteminin kullanımının etkin olduğu dayanıklılık türüdür. Genellikle aerobik kapasitenin gücü ile ilgilidir. Yüklenme şiddeti ortalama yüzde 75-90 arasında olmaktadır. Kalbin dakikada atım hızı yaklaşık 150-180 arasındadır. Enerji oluşumu bakımından Oksijen çok önemli bir destek olmaktadır (Karatosun, 2010).

Uzun süreli dayanıklılıkta süratte ve hareketin temposunda herhangi bir azalma veya düşüş beklenmemektedir. Bu nedenle bu tip bir yüklenmenin sürdürülmesinde iyi derecede çalışan kan dolaşımı ve solunum sistemine ihtiyaç vardır (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011).

2.5.3. Dayanıklılık antrenman yöntemleri

Aerobik dayanıklılık, 25-60 dakikalık sürelerle ve haftanın 3 veya 5 günü yapılan antrenmanlar ile geliştirilebilir. Yapılan bu antrenmanlarda dikkat edilmesi gereken zaman, yüklenme şiddeti, kapsam ve antrenmanın sıklığının iyi ayarlanmasıdır (Acsm, 2011). Uygulanacak antrenman metotları dayanıklılığı geliştirmede oldukça önemlidir. Sporcunun beklenen dayanıklılık performansını geliştirebilmesi antrenman metotlarının yanında fizyolojik durumu ile yakından ilgilidir. Genellikle dayanıklılık antrenman yöntemleri 4 başlıkta incelenmektedir. Bu antrenman yöntemleri aşağıda belirtilmiştir.

- Sürekli koşular metodu,
- İnterval koşular metodu,
- Tekrar metodu,

- Müsabaka metodu (Sevim, 2007; Günay ve Yüce, 2008).

Sürekli koşular metodu (geleneksel, aralıksız yüklenme antrenmanı)

Sürekli koşular yöntemi dayanıklılığın geliştirilmesinde oldukça klasik ve etkili bir yöntemdir (Çevik ve diğerleri, 1996). Bu yöntemde ana amaç aerobik kapasitenin artırılmasıdır. Antrenmanın uzun süre ve düşük tempoda yapılması yağ metabolizmasının, kısa süreli fakat şiddetin artması ile glikojen metabolizmasının geliştirildiği belirtilmektedir (Günay ve Yüce, 2008). Sürekli koşular yönteminde genellikle düşük tempo ve uzun süreler tercih edilir. Özellikle antrenman planlamasında belirlenecek mesafelerin müsabakanın gerekliliğine de uygun olması önemlidir. Kalbin atış hacminde gelişme, kılcal damar sayısında artış, yağ metabolizmasının kullanılabilirliği ve dolaşım sisteminin gelişimi bakımından uygulanacak en iyi yöntemlerden biridir. Sürekli koşular yönteminin bir diğer özelliği de yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğini de geliştirmektedir. Genel fiziksel dayanıklılık için önemli olan sürekli koşular yöntemi branşa özgü dayanıklılık için ise alt yapı oluşturmaktadır (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011; Günay ve Yüce, 2008).

Antrenmanın süresi 20 dakikadan az olmamalıdır. Uzun süreli ve düşük yoğunluklu yapılabilir. Nabız ise sporcularda 130-160 aralığında veya antrenmanın süresi ve kapsamına göre 140-150 dk/atım arasında olmalıdır (Günay ve Yüce, 2008; Aunola ve Rusko, 1984).

İnterval antrenman metodu

Dayanıklılık antrenmanı döneminde genellikle sürekli koşular yönteminden sonra interval antrenman yöntemi uygulanmaya başlanmaktadır. Bu dayanıklılık antrenman yönteminde kazanımların daha hızlı olduğu görülmektedir. Fakat bu kazanımların sürekli koşular yöntemine göre daha kısa zamanda kaybedildiği ifade edilmiştir. İnterval antrenman yönteminde dikkat edilecek nokta nabızdır. Nabız çalışma esnasında 120 ile 180 arasında değişmektedir. İlke olarak nabız yaklaşık 120 iken çalışma yapılır, 180'e ulaştığında çalışmaya ara verilmelidir. Antrenman uygulanırken yüklenmenin süresi, şiddeti ve dinlenme sürelerine dikkat edilmelidir (Bompa ve Haff, 2015).

İlk yüklenmeden sonra nabızın 120 olmasının beklenmesi gerekmektedir. Daha sonra ikinci yüklenmeye geçilmelidir. Yüklenmeler sonrası nabız sayıları birbirine yakın ise antrenmana bu şiddette devam edilebilir. Fakat nabız sayılarında sürekli artış gözlemlenmişse (örneğin 190-200 dk/atım) antrenman durdurulur. Spora yeni başlayan ve çok genç yaştaki sporcular için interval antrenman yöntemleri tavsiye edilmez. İnterval antrenman yaygın ve yoğun olmak üzere 2 grupta incelenebilir. Genel olarak yaygın intervalde nabız 120-180 arasında iken yoğun interval antrenmanlarda nabız 160-180 civarındadır (Sevim, 2007).

Tekrar metodu

Tekrar yöntemi çalışmanın yapılacağı mesafenin tekrar edilmesi anlamına gelir. Kısa, orta ve uzun süre dayanıklılığı geliştirici niteliktedir. Dinlenmelerden sonra yeni tekrara geçilirken hız artırılır. Bu yöntemle hedeflenen, en az tekrar sayısı ve en yüksek şiddete ulaşmaktır. Bu yöntem ile solunum, dolaşım sistemi ile enerji rezervlerinin arttırılması gerçekleşir (Sevim, 2007). Ayrıca kısa ve maksimal şiddette tekrar yöntemi uygulanırsa maksimal sürat, hızlanma yeteneği ve süratte devamlılık özellikleri gelişir. Eğer daha uzun süreli uygulanırsa aerobik kapasite ve özel dayanıklılık parametrelerinde artış gözlemlenir (Reilly ve Doran, 1996).

Müسابaka metodu

Müسابaka yöntemi yapılan spor branşına ait dayanıklılık çalışmalarıdır. Müsabaka şartları söz konusudur. Sporunun müsabakada beklenen performansı gösterebilmesi için sporcunun bire bir müsabaka şartları altında bu yöntem ile performansını göstermesi istenir. Müsabaka şartları gerekli olduğundan dolayı müsabaka yöntemi kombine bir antrenman yöntemidir. Bu yöntemlerin dışında tempo koşuları, yükseklik antrenman yöntemi ve tepe koşuları gibi dayanıklılığı geliştirmeye yönelik antrenman yöntemleri de vardır (Sevim, 1999).

2.5.4. Aerobik dayanıklılık

Aerobik dayanıklılık, maksimal oksijen taşınması ve kasların oksijeni kullanabilme kapasitesidir (Yıldız, 2012). Aerobik kapasite kardiyovasküler sisteminde önemli

parametrelerinden biridir. Uzun süreli aktivite ve dayanıklılık gerektiren spor branşlarında sporcular uygun seviyede yüklenmeler ile kardiyovasküler sistemlerini yaptıkları müsabakalara yeterli ve uyumlu hale getirmeye çalışırlar (Yıldız, 2012).

Kardiyovasküler sistem bu uyuma alışırken kalp debisi 5 kata kadar artabilir. Akciğerlerde ise ventile edilen hava hacmi 10-12 kata kadar artış gösterebilir. Bunun yanında kalp hızında da 2-3 kat artış sağlanabilir ve kalp atım hacmi 2 kat artış gösterebilir (120-150 ml.). Kalp debisindeki artışla birlikte sistolik kan basıncı artarken, diyastolik kan basıncı aynı kalır veya yaklaşık 10mmHg.'lık bir artış gösterebilir (Nagle, 1973; McArdle, Katch ve Katch, 2000). Aerobik dayanıklılık egzersiz veya fiziksel aktivite esnasında gereken enerjiyi oluşturabilmek için kullanılması gereken oksijeni kas dokusuna sağlayabilme kapasitesi olarak da ifade edilir. Bu nedenden dolayı aerobik dayanıklılık, akciğerlerin, kardiyovasküler sistemi oluşturan bileşenlerin ve egzersiz sırasında aktif olan kasların oksidatif mekanizmalarının çalışma kapasiteleri ile doğrudan ilgilidir. Aerobik egzersiz olarak adlandırılan egzersizler; ortamdaki oksijen ile birlikte büyük kas gruplarının uzun süren aktiviteleri ritmik ve sürekli olarak tekrar etmesidir. Bu egzersizlere örnek olarak yürüme, koşma veya bisiklet türü egzersizler verilebilir (Yıldız, 2012).

Dayanıklılık sporcularında aerobik kapasite , kalp ve solunum sisteminin dayanıklılığı anlamına da gelmektedir. Kalp ve solunum sistemi ile sinir sistemlerinin fonksiyonel açıdan birlikte çalışması ve bütünleşmesinin bir göstergesi olarak da değerlendirilebilir. Ayrıca organizmadaki kan damarlarının yeterlilik düzeyi, kan hacmi, hemoglobın sayısı, kasların oksijeni kullanabilme yeteneği de oldukça önemlidir (Foss ve Keteyian, 1998).

Aerobik kapasite ölçümü genellikle artan şiddette bir egzersiz test protokolü ile yapılır. Maksimum düzeye erişilene kadar yapılan yüklenmede tüketilen oksijen miktarının en yüksek değerinin ölçülmesi (maksimum oksijen volümü= VO_2 Max) ile belirlenir. VO_2 Max, aerobik kapasite belirlenirken kullanılan en ideal ve en güvenilir parametredir (McArdle, Katch ve Katch, 2000; Safran, McKeag ve Van Camp, 1998). Oksijen tüketim sisteminin iki temel bileşeni vardır. Bunlardan ilki merkez bileşen yani kalp debisidir. İkinci ise periferik bileşendir. Periferik bileşen arteriyel kan ile venöz kan arasındaki oksijen farkıdır. Yani kas dokusuna oksijen difüzyon yeterliliğidir. Sonuç olarak kas dokusunun aldığı oksijen ATP resentezinde kullanılır (McArdle, Katch ve Katch, 2000; Safran, McKeag ve Van Camp, 1998).

Birim zamandaki aerobik kapasitenin değeri aerobik güçtür. Bu değer geçmiş zamanlarda O_2 L/dakika olarak ifade edilmiştir. Fakat sporcunun bir dakika içerisinde, vücut ağırlığının her kilogramı başına ve mililitre oksijen değeri olarak kabul edilmesinin (O_2 ml/kg/dk) daha net bir değerlendirme olacağı belirtilmektedir (McArdle, Katch ve Katch, 2000). Sporcunun VO_2 Max değeri alınırken yağsız vücut kitlesinin kilogram başına denk gelen değerinin dikkate alınması daha doğru olacaktır. Çünkü VO_2 Max değeri yağsız vücut ağırlığı ile orantılıdır. İskelet kaslarının yaptığı iş ile maksimal aerobik güç direk olarak birbiri ile ilişkilidir. Dayanıklılık sporlarında iskelet kaslarının kasılması için harcanan enerjinin tamamına yakını aerobik enerji sistemi tarafından karşılanır. Maksimal aerobik güç değeri incelendiğinde, akciğerlerden kana oksijen transferi, kandan kas dokularına oksijen difüzyonu ve iskelet kasları substratlarının oksidasyonu sırasında miyofibrillerin oksijen tüketim hızı ile doğru orantılıdır (Mellion, 1999).

Maksimal aerobik gücün solunum sistemi, dolaşım sistemi ve metabolik sistemlerin fonksiyonel kapasitelerine ait parametrelerdir. Maksimal oksijen tüketim değeri, solunum sistemi ve dolaşım sistemi işlevlerine ve oksijenin akciğerlerden kana, kandan dokulara, kas hücreleri içerisindeki mitokondrilere kadar taşınmasına ve diğer bir bileşen olan miyogloblin ile taşınma kapasitesine aynı zamanda mitokondri enzim aktivitelerine de bağlıdır. Bu sistemlerin ve bileşenlerinin kapasiteleri ne kadar yüksek olursa sporcunun VO_2 Max değeri de o kadar fazla olacaktır (Scott, 2005; Akgün, 1994).

Özellikle büyük kas gruplarının katıldığı aktivite veya egzersizlerde maksimal oksijen tüketim değerinin merkezi kardiyovasküler sistem tarafından sınırlandırıldığı belirtilmiştir (Astrand, 1992). Atardamarlardaki kan oksijen doygunluğu yani konsantrasyonu ile kalbin bir dakikada pompaladığı kanın hacmi arasında yüksek seviyede bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Oksijen yönünden zengin inspirasyon havası ya da atardamarlardaki kan oksijen doygunluğunun artması sonucu maksimal oksijen tüketim hızını da arttıracaktır. Sonuç olarak mitokondrilere oksijen taşınması potansiyeli, oksijenin transferini sağlayan kardiyovasküler sistemin kapasitesinin üzerine çıkacaktır (Lindstedt ve Conley, 2001).

Şiddetli ve uzun süreli egzersizlerde büyük kas grupları yoğun bir şekilde aktif olunca, damar sisteminin iletebilme potansiyeli kalbin kanı pompalama kapasitesinin üzerine çıkacaktır. Oksijen tüketiminin düzenlenmesini sınırlayıcı etkenler arasında; merkezi dolaşım sisteminin olduğu kadar, oksijen transferi, oksijen tüketim hızı, oksijen borcu,

mitokondri yoğunluğu ve belirli egzersiz koşulları ile çeşitlerinin etkisi günümüzde tartışılmaktadır (Lindstedt ve Conley, 2001; Joyner ve Coyle, 2008). Organizma istirahat halinde, düşük şiddetli egzersizlerde veya uzun süreli endurans sporlarında ATP resentezini çoğunlukla yağ oksidasyonu yoluyla sağlar. ATP resentezi yağ oksidasyonu ile tedarik ediliyorsa tamamen aerobiktir ve anaerobik bir katkı yoktur. Böyle bir durumda her bir litre oksijen tüketimine denk gelen ısı oluşumu bir miktar azalmıştır. Bir litre oksijen tüketiminde ortaya çıkan ısı 19,6 kJ.'dur. Eğer oksijen tüketimi sırasında bu ısının üzerine çıkılırsa anaerobik glikolitik sistemin devreye girdiği bilinmektedir (McArdle, Katch ve Katch, 2000).

Egzersiz başladığında çok kısa bir süreliğine anaerobik enerji sistemi ile elde edilen enerji tüketilir. Bu süreçte oksijen yetersizliği ortaya çıkar. Egzersiz boyunca ATP resentezi için kullanılan ve anaerobik metabolizma ile elde edilen enerji miktarı, egzersiz sonrası oksijen borcu olarak ifade edilir. Bu esnada aerobik ve anaerobik enerji sistemiyle beraber elde edilen enerji tek bir enerji transferi olarak değerlendirilir ve bu değer bir litre oksijen tüketimi için 21.1 kJ. ısı olarak veya yaklaşık 5 kcal. enerjiye denk gelecek şekilde ifade edilir (Scott, 2005; Akgün, 1994). Egzersiz veya antrenman sırasında biyolojik verimliliği ve enerji kullanımını belirleyebilmek için oksijen tüketim ölçümleri yaygın bir biçimde kullanılır (Astrand, 1992).

Aerobik kapasite (VO₂ Max) ölçümü

Maksimal oksijen kapasitesi ölçüm testi sporculara uygulanırken önceden belirlenmiş egzersiz protokolleri ile yapılmaktadır. Bu egzersiz test protokolleri genellikle yoğunluğu artan şekilde uygulanmaktadır. Yapılan egzersiz esnasında solunan havadaki gazların metabolik analizi yöntemiyle uygulanmaktadır. Vo₂ Max testi uygulanırken genel olarak 2 yöntem kullanılır;

1. Direkt yöntemle ölçüm: Laboratuvar şartları altında maksimum yüklenme esnasında ekspirasyon havasında bulunan oksijen-karbondioksit miktarının gaz analizörleri vasıtasıyla belirlenmesi ile gerçekleşir.
2. Endirekt yöntemle ölçüm: Artan yoğunlukta egzersiz protokolleri ile kalp atım hızı, egzersiz şiddeti, zaman, mesafe gibi parametrelerin değişimleri kullanılarak yapılan hesaplama yöntemidir (Akgün, 1994; Safran, McKeag ve Van Camp, 1998). Aerobik

kapasite genellikle koşu bandı (treadmill) ve bisiklet ergometrisi kullanılarak maksimal veya submaksimal egzersiz protokolü uygulanırken kalp atım hızı takip edilerek ölçülür. Treadmill koşu bandı testi belirli egzersiz test protokolleri kullanılarak yapılır. Her biri 3 dakikalık 5 farklı şekilde tamamlanır (Cooper ve Storer, 2003).

Kalp atım hızı, EKG verileri, ve üç dakikada bir kan basıncı verileri takip edilmelidir. Egzersizin şiddeti, sporcu maksimum oksijen kullanımına veya maksimum kalp atım hızına ulaşmaya kadar arttırılır. Egzersiz şiddeti artarken sporcunun oksijen tüketimi de artacaktır. Belirli bir noktaya geldiğinde ise oksijen tüketim değeri sabit kalır ve yükselmez. Yani plato çizer. Bu plato sporcunun oksijen tüketim değerini yani VO_2 Max değerini verir. Bu değerlere ulaşan sporcunun kan laktat seviyesi %70-80 mg. veya üzerinde olmalıdır. Kalp atım hızının ise maksimum kalp atım hızı değerine ulaşmış olması gerekmektedir. Test sırasında sporcunun maskeden aldığı hava ile kullandığı hava arasındaki farkı ölçen analizör Vo_2 max değerini ölçer. Bu test yapılırken sporcunun sigara kullanımı, ilaç bağımlılığı, stres durumu, test ortamı ısı-sı-nemi, gibi faktörler önemlidir (Cooper ve Storer, 2003; Koga ve diğerleri, 1996).

Yetişkin bireylerde istirahat, hafif ve orta düzeyli egzersiz esnasında metabolik vücut ısı ile oksijen tüketim değerinin orantılı olduğu bilinmektedir (Foss ve Keteyian, 1998).

Sedanter bireylerde maksimum oksijen kapasitesi değerinin 2,5 l/dk'dır. Düzenli fiziksel aktivite ile bu değerin yaklaşık 3 l/dk'ya kadar yükseltilebilir. Ayrıca aerobik kapasite değerleri istirahat metabolik hız (MET: 3,5 ml/kg/dk) değerinin katları olarak da ifade edilmektedir (Cooper ve Storer, 2003).

Sedanter bireylerde 10 kat değerinin normal olarak kabul edilmektedir. Bu değer yaklaşık 35 ml/kg/dk dır. Bu değerin üzerindeki değerler ise antrenman seviyesinin iyi oluşunun göstergesi olarak kabul edilir. Elit sporcularda bu parametre 60-80 ml/kg/dk seviyesine kadar çıkabilir. 20 ml/kg/dk ve altındaki değerler ise aerobik gücün yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Dayanıklılık sporcularında bu değer oldukça yüksektir. Örneğin kuzey disiplini kayakçılarda 82 ml/kg/dk olduğu tespit edilmiştir (Cooper ve Storer, 2003). Bu yüzden dayanıklılık antrenmanları aerobik kapasiteyi geliştirmek için tercih edilmektedir (Åstrand ve diğerleri, 1997; Laughlin ve Roseguini, 2008).

Sedanterlere göre dayanıklılık sporcularında aerobik kapasite 4-5 kat daha fazla olabilmektedir. Maksimum oksijen kapasitesinin %20 kadar artması durumunda, mitokondri enzim hareketliliğinin yaklaşık %35 arttığı tespit edilmiştir (McArdle, Katch ve Katch, 2000). Antrenmanlara ara verilen dönemlerde enzim aktivitelerinde oluşan azalmanın aerobik kapasitedeki azalmaya göre daha hızlı olduğu bulunmuştur (Safran, McKeag ve Van Camp, 1998).

Sürekli devam eden antrenmanlar ile glikojen depoları korunurken, iskelet kaslarının enerji için serbest yağ asitlerini kullanımı artar. Aerobik kapasitenin kullanımı ile sabit yoğunluktaki egzersizin hızı korunur. Dayanıklılık antrenmanları ile kullanılan kılcal damar sayısı artar (Astrand, 1992). Bununla birlikte akciğerler ile dokular arasında gaz alışverişi ve oksijen taşınımı daha kolay bir hal alır. Akciğer ve kasların arasında daha fazla kılcal damar oluşması, birim zamanda dolaşım sistemindeki kan akış hızının artmasına neden olduğu belirtilmiştir (Paavolainen ve diğerleri, 1999). Kan akış hızındaki artış ile kılcal damar yoğunluğunun artması organizmada daha fazla yağların yakılmasına ve daha fazla miktarda serbest yağ asidinin kas dokusuna girmesine katkı sağlamaktadır (Astrand, 1992).

Anaerobik eşik

Egzersiz şiddeti kademeli olarak arttığında ve oksijene duyulan ihtiyacın arttığı seviyede, ATP'nin yeniden sentezlenmesi ve ATP ihtiyacı anaerobik enerji sisteminin yardımıyla karşılanmaktadır. Bu durum ile birlikte kas ve kan dokusunda laktik asit seviyesi artmaya başlamaktadır. Gittikçe artan egzersiz yoğunluğu ile birlikte anaerobik eşik değer gaz değişim yöntemleri kullanılarak belirlenmeye çalışılırsa Anaerobik veya metabolik eşik değer diye adlandırılır. Kandaki laktat değeri ölçülerek yapılırsa buna Laktat birikim eşik değeri denir. Anaerobik eşik değerin belirlenmesi oksijen alımı ile düzenli olmayan ventilasyondaki artış ilkesine dayanır. Yoğunluğu gittikçe artan egzersiz tiplerinde, VCO₂, iskelet kaslarının ihtiyaç duyduğu oksijene VO₂' cevabı olarak oluşmaktadır. Kasların iş yükü zamanla artmaya başlar ve VCO₂, oksijen kullanımına karşı değil laktat tamponlanması sonucunda artış göstermeye başlar. VCO₂ zamanla VO₂ eğrisinden uzaklaşır ve bu eğrilerin sonucunda oluşan dikmelerin birbiri ile kesiştiği nokta kırılma noktasıdır. Bu nokta anaerobik eşik olarak isimlendirilir. Bu seviyede laktat birikmeye

başlamaktadır ve bu durum da laktat birikim eşik değeri diye ifade edilir (Cooper ve Storer, 2003; Jonathan ve Euan, 1997).

Laktat seviyesi egzersizin devam etmesiyle birlikte artmaya devam eder. Solunumda meydana gelen düzensizlikle birlikte hiperventilasyon durumu oluşur (Akgün, 1994). Şiddetli egzersizlerde Tip 2 kasların aktif olması ile birlikte, sempatik sinir sisteminin faaliyetinin artması, böbrek, karaciğer gibi organlara kan akışını azalması veya kesilmesi, kan laktat seviyesinin daha da artmasına sebep olmaktadır (Jonathan ve Euan, 1997).

Yapılan çalışmalarda kan laktat seviyesinin ortalama 4 mMol/L olduğu belirtilmiştir. Fakat kişisel farklılıkların bu değeri oldukça fazla etkilediği de değerlendirilmektedir (Astrand ve Rodahl, 1986). Aerobik kapasite değerlendirilirken, anaerobik eşik değeri oldukça önemli bir parametredir. Sporcularda ve sedanterlerde antrenman planları yapılırken egzersizin şiddeti yani hedef kalp atım hızını belirlemek antrenman verimi bakımından önemli bir yer tutmaktadır (McArdle, Katch ve Katch, 2000).

Aerobik güce etki eden faktörler

Genetik: Kalıtsal özelliklerin maksimum oksijen kapasitesi üzerinde büyük oranda etkisi vardır. Öyleki bu oran %40 civarındadır. Monozigot ikiz deneklerin kullanıldığı çalışmalarda, yapılan antrenmanlar ile aerobik kapasite artışında %77' lik bir oran tespit edilmiştir. Bu gelişimin genetik özelliklerden kaynaklandığı belirtilmiştir (Astrand ve Rodahl, 1986).

Kondisyon seviyesi: Aerobik egzersizler maksimum oksijen kapasitesine olumlu katkılar sağlamaktadır. Haftanın 3 günü otuz veya kırk dakika süren aerobik egzersizler sayesinde ilk etapta %50 ilerleyen dönemlerde ise %80'lik bir artış olduğu bildirilmiştir. Bu artışın kalbin bir dakikadaki atım hacminin artışı ile gerçekleştiği ifade edilmektedir. Aynı yaşlardaki sedanter ve düzenli spor yapan bireyler arasındaki maksimum oksijen kapasitesi değerleri spor yapanlarda daha yüksek bulunmuştur (Astrand ve Rodahl, 1986).

Cinsiyet: Yağsız vücut ağırlığı ile maksimum oksijen kapasitesi arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla VO₂max değeri erkeklerde daha yüksek seviyededir. Yetişkin bir kadında vücut yağ yüzdesi 26 erkeklerde ise 15 civarındadır. Yapılan

çalışmalarda sedanter kadınların VO₂max değeri erkeklere oranla %15-30 daha azdır. Spor yapan kadınlarda ise erkeklere göre bu oran yaklaşık %15-20 daha azdır. Erkeklerde VO₂ Max'ın yüksek olmasının bir diğeri sebebi olarak da hemoglobinin miktarı gösterilmiştir. Erkeklerde hemoglobinin miktarı kadınlara göre %10-14 oranında daha yüksektir (Nagle, 1973; Åstrand ve diğeri, 1997).

Yaş: VO₂ Max değeri bireyin yaşı arttıkça azalmaktadır. VO₂ Max değeri 3 yaşımdan itibaren hesaplanabilmektedir. Hem erkek hem kız çocuklarında 6 yaşımda VO₂ Max 1,0 L/dk olarak tespit edilmiştir. Çocuklarda 10 yaşımda gelinceye kadar anlamlı bir fark bulunamamıştır. 14-16 yaşlarında kızların, 18-20 yaşlarında da erkeklerin VO₂ Max değerlerinin en yüksek değeri olduğu yaşlar kabul edilmiştir. Erkek çocuklarında özellikle 13-15 yaşlarında VO₂ Max değerlerinin çok arttığı, kız çocuklarında ise 14 yaşımdan sonra fazla artışın olmadığı bildirilmektedir (Armstrong, 2006; Grisogono, 1996). Sedanter kişilerde VO₂ Max değeri her yıl yaklaşık %1 oranında azalmaktadır. Kas dokusu üzerinde yapılan klinik çalışmalarda, yaşlanma ile birlikte oksijen tüketiminde %0,5-1,0 O₂ L/dk/yıl düşüş olduğu bildirilmektedir (Armstrong, 2006; Grisogono, 1996). Söz konusu düşüşün fizyolojik parametrelerdeki diğeri azalmaların sonucu olarak meydana geldiği söylenebilir. Yaş ilerledikçe maksimal kalp atım hızı, kalp debisi, akciğeri kapasiteleri, sinir sistemindeki kayıplar ve kas kitlesindeki azalma diğeri fizyolojik etkiler olarak ifade edilebilir. Yaşın ilerlemesinin sebep olduğu VO₂ max değerlerindeki azalmalar düzenli fiziksel aktiviteler sayesinde yavaşlatılabilir (Astrand ve diğeri, 1997).

Egzersiz modeli: Değişik türdeki egzersizler VO₂max değeri üzerinde farklı sonuçlar verebilmektedir. Sporcuların antrenmanlarında uyguladıkları yöntemler ve yapılan spor branşı VO₂ Max'ın belirlenmesindeki ölçüm yöntemlerini etkilemektedir (Yıldız, 2012).

2.5.5. Anaerobik dayanıklılık

Organizmanın kısa süreli maksimal fiziksel aktivite veya egzersiz sırasında anaerobik enerji sistemlerini kullanarak ortaya koyduğu performans kapasitesine anaerobik kapasite denir. Bu kapasitenin birim zamandaki iş yükü ise anaerobik güç olarak tanımlanır. Anaerobik çalışma patlayıcı kuvvetin kullanılmasını ifade eder ve anaerobik eşik değerinin üzerinde yapılan fiziksel aktiviteleri içerir. Anaerobik kapasite kullanılarak ortaya konulan performans uzun sürmez. Çünkü iskelet kasları sabit oranda oksijen metabolizmasını

kullanamaz, anaerobik metabolizma daha yüksek oranda kullanılır (McArdle, Katch ve Katch, 2000).

Bu tip fiziksel aktivitelerde kas ve kandaki laktat seviyesi yükselir. Oluşan laktatın tamponlanması akciğerlerde bulunan CO₂ gazının atılım hızını artırır. Ph düşüşü ile birlikte kas yorgunluğu başlar (Jonathan ve Euan, 1997). Durarak uzun atlama, ağırlık çalışmaları, cirit atma, top fırlatma veya 25 m. hızlı tempoda yüzme gibi süresi kısa olan fakat şiddeti bakımından yüksek olan fiziksel aktivitelerde performansın belirlenmesi bakımından anaerobik güç değerlendirilmesi oldukça önemlidir. 100 metre sürat koşusu yapılırken koşunun ilk sekiz ya da on saniyesinde 0,43 mol ATP dakikada ise 2,5 mol ATP tüketildiği bulunmuştur. Bu ATP ihtiyacının ise fosfojen sistemden transfer edildiği bildirilmektedir. On saniyenin altında yapılan maksimal fiziksel aktivitelerde ihtiyaç duyulan enerji fosfojen sistemden karşılanır. Ağırlık kaldırma, gülle atma, şut çekme gibi 4 saniye içerisinde tamamlanan fiziksel aktivitelerde iskelet kasları depo ATP'yi kullanır.

Anaerobik enerji oluşurken biyokimyasal süreçler çok hızlı gelişmektedir. ATP'nin sentezlenmesi saniyeler içerisinde gerçekleşebilir. Erkek kısa mesafe koşucularında ATP'nin yeniden sentezlenme hızı 2,7 mMol san/kg kas dokusu, yüksek atlama branşındaki sporcularda 7 mMol san/kg kas dokusu, 100m. sürat koşucularında 5mMol san/kg kas dokusu gibi, yüksek değerler belirlemiştir. Fiziksel aktivitenin süresi dört ile sekiz saniye arasında ise kullanılan enerji kaynağı fosfokreatindir. Eğer aktivite 8 saniye ile 3-5 dk . arasında devam ediyorsa glikojenin anaerobik metabolizma kullanılarak laktata indirgenmesi ve bu şekilde oluşan laktik asit sisteminin kullanılması yani anaerobik glikolizis ile enerji elde edilir (McArdle ve Katch, 2000; Astrand ve Rodahl, 1986).

Anaerobik güç testleri

Anaerobik gücün ölçümü objektif ve direkt olarak pek mümkün değildir. Yani anaerobik kapasiteyi tam olarak değerlendirme uygulanan testler ile çok zordur. Bunun sebebi anaerobik aktiviteler uzun süreli olmaz. Bu sebeple uygulanan ölçüm yöntemleri testler ve indirekt yöntemlerdir (Foss ve Keteyian, 1998).

Anaerobik gücü ölçerken saha testleri ve laboratuvar testlerinden faydalanılmaktadır. Anaerobik saha testleri sıçrama testleri (Sargent vertikal) (1921), Margaria-Kalamen

merdiven Testi, sprint testi (40-50-60 yard), sürat koşu testleri ve mekik koşu testleridir. Anaerobik laboratuvar testleri ise; Cunningham Faulkner Treadmill Testi (%20 eğim, 7-8 mil hızda, 30-60 san), Katch testi ve Wingate testidir (ergometrik bisiklet testi).

Saha testlerinden yaygın olarak kullanılan Sargent dikey sıçrama, testi bireyin sıçradığı yükseklik ile vücut ağırlığının mekanik olarak ürettiği gücü hesaplama esasına dayanır. Margaria Kalamen testinde ise vücut ağırlığı önemlidir ve tek ayağın ürettiği güç hesaplanır. Bu iki test kullanılarak ATP-PCr sistemin yani fosfojen enerji sisteminin kapasitesi değerlendirilir. Fakat tüm fosfojen sistemin kapasitesini göstermediği bilinmektedir (McArdle, Katch ve Katch, 2000; Astrand ve Rodahl, 1986).

Anaerobik kapasitenin belirleyici parametrelerinden biride kan laktat düzeyidir. Bu sebeple test öncesi ve sonrası kan laktat seviyesini değerlendirme de önemlidir. Anaerobik gücü tespit edebilmek için ergometri bisiklet testi, ağırlık kaldırıma, hız koşuları, mekik koşuları gibi testler kullanılmaktadır. Laboratuvar testlerinde wingate testi yüksek güç değerleri elde edilmesi, daha fazla iskelet kas grubunu aktif etmesi, uygun bir egzersiz tipi olması gibi sebeplerle daha yaygın olarak kullanılır ve daha net sonuçlar vermektedir (McArdle, Katch ve Katch, 2000).

Wingate bisiklet testi uygulanırken; bisikletin kefesine direnç oluşturabilmesi için vücut ağırlığının her bir kilogramına karşılık 75 gr.'lık ağırlık konulur. Sporcu veya birey ısınma sonrasında bisikletin üzerinde bu dirence karşılık 30 saniye süresince maksimal seviyede pedal çevirir. Bireyin ürettiği maksimum güç, ortalama güç ve minimum güç hesaplanır. Maksimum güç yani doruk güç yaklaşık ilk 5 saniyede üretilen en yüksek güç olarak kabul edilir ve alaktik enerji kapasitesinin de göstergesidir. Minimum güç ise bu otuz saniyelik periyodun herhangi bir kısmındaki 5 saniyelik en düşük güçtür. Maksimum ve minimum güç değerleri kullanılarak yorgunluk indekaside hesaplanabilir (Chia ve Lim, 2008).

Wingate testi uygulanırken sporcu veya bireyi sözlü olarak motive etmek maksimumu performansını ortaya koyabilmesi için önemlidir. Yapılan çalışmalarda wingate testinin kısa mesafe koşucularında ölçülen güç değerleri arasında anlamlı ilişkiler olduğu bildirilmektedir. Erişkin erkeklerde wingate testinin ortalama değeri 662 watt kadınlarda ise 470 watt olarak tespit edilmiştir (Chia ve Lim, 2008).

Anaerobik güç testlerinde etkili olan faktörler

Anaerobik güç uygun antrenman yöntemleri kullanılarak geliştirebilir ve bireyin vücut kitle indeksiyle de orantılıdır. Anaerobik güç yaş ilerledikçe azalma göstermektedir. 60 yaşında bir erkeğin 20 yaşındaki bir erkeğe göre anaerobik güç bakımından yüzde 20-25'lik bir farkın ortaya çıktığı belirtilmektedir (Eriksson ve Bo, 1972).

Anaerobik güce etki eden faktörler:

1. Kas dokusu içerisinde ATP yenilenme hızı
2. Antrenman durumu. İyi antrene olmuş bir sporcu yüksek kan laktat seviyesini tolere edebilir.
3. Egzersiz esnasındaki motivasyon ve psikoloji durumu.
4. Laktik asit tamponlama durumu.
5. Kas glikojen depolarının dolu olması.
6. Düşük pH seviyesine dayanabilme ve tolerans gösterebilme.
7. Aerobik kapasite durumu (Paavolainen ve diğerleri, 1999; Mcardle, Katch ve Katch, 1991).

2.6. Vücut Kompozisyonu

Sporda başarı elde etmenin vücut yapısı ile ilgili olduğu uzun yıllardan beri savunulmaktadır. Çalışmalar her spor branşı için farklı bir vücut yapısının olduğunu bildirmektedir (Turnagöl ve Demirel, 1992). Vücut kompozisyonu beslenme tarzı, geçirilen hastalıklar, egzersiz yapma durumu, cinsiyet, kas yapısı gibi faktörler ile ilişkilidir (Zorba ve Ziyagil, 1995). Performansın tam olarak ortaya konulabilmesi için vücut kompozisyonu oldukça önemlidir. Vücut yapısı yapılan spor branşına uygun olmalıdır (Açıkada ve Ergen, 1986).

Müsabakalarda başarılı olabilmek için sporcuların yaptığı antrenmanlarında vücut kompozisyonunda değişimler olabilir ve uygulanan spor branşının vücut yapısı gereklilikleri karşılanabilir. Sporcuların yeteneklerinin belirlenebilmesi, teknik kabiliyetlerinin geliştirilmesi ve sporcu seçimlerinde doğru karar verilebilmesi için de

vücut kompozisyonu diğer faktörler ile birlikte değerlendirilmelidir (Gualdi-Russo ve Zaccagni, 2001).

Vücut bölümlerinin ölçüleri, birbirlerine oranları antrenmanlarda ve müsabakalarda biyomekanik olarak sporculara avantaj veya dezavantaj sağlayabilmektedir (Çoruh ve Müniroğlu, 1998). Yapılan çalışmalar performansı etkileyen en önemli unsurların başında vücut kompozisyonu oldu vücut bölümlerinin birbirlerine olan oranlarının olduğunu belirtmiştir. Kısacası vücut kompozisyonu sporda üstün performansın ortaya konulabilmesi için en önemli faktörlerden biri olarak görünmektedir (Fox ve diğerleri, 1989). Ayrıca vücut kompozisyonu bireylerin sağlık ve fiziksel parametrelerine ilişkin profilleri hakkında önemli bilgilerde vermektedir (Heyward, 1991).

2.6.1. Vücut yağ oranı

Vücut kompozisyonunu, kas ağırlığı, yağ oranı, yağ yüzdesi, vücuttaki yağ miktarı, vücut kitle indeksi ve vücut ağırlığı gibi değişkenler belirlemektedir. İnsan vücudunda yağlar deri altı ve iç organlarda olmak üzere iki şekilde depo edilir. Deri altı yağlar derimizin altında ve bütün vücudumuzu saracak şekildedir. İnsan vücudundaki yağ oranının büyük bir kısmı deri altı yağlarıdır.

Aynı tipteki ve hacimdeki iki kas grubunun sahip oldukları yağ dokuları kuvvet üretme yeteneğinde farklılık yaratmaktadır. Ayrıca spor branşlarına göre yağ oranının fazla olması ve yağ oranındaki artış kasların kasılma kapasitesi ve kasılma hızında da azalmaya yol açmaktadır (Akın ve diğerleri, 2004). Organizmada yağ dokusunun fazla miktarda bulunması esneklik, kuvvet ve hız gibi temel motorik özelliklerde performans düşüşlerine sebep olur (Tamer, 2000).

2.6.2. Boy ve vücut ağırlığı

Antropometrik ölçümleri değerlendirmede kullanılan boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değişkenleri farklı coğrafyalarda yaşayan insanların fiziksel özelliklerini belirlemede veya karşılaştırmada kullanılan ölçüm yöntemleridir. Yeterli sayıda bireyler üzerinde yapılan boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri bilimsel çalışmalar için bir standart

sağlamaktadır. Ayrıca boy uzunluğu ve vücut ağırlığı birçok spor branşında normlar ve kategoriler oluşturmaktadır (Fry ve Morton, 1991).

2.6.3. Vücut kitle indeksi

Vücut ağırlığının normal olarak kabul edilen sınırlar içerisinde olup olmadığını belirlemek için kilonun boy uzunluğu ile orantısı hesaplanarak yapılan bir ölçüm işlemidir. Vücut kitle indeksi vücudun kilogram cinsinden ağırlığının boy uzunluğuna metre cinsinden karesinin bölünmesi işlemi ile hesaplanır. Vücut kitle indeksi su içinde yağ kütlesi belirleme ve radyolojik yağ oranı ölçüm testleri ile uyumluluk göstermektedir. Ayrıca vücut kitle indeksi ölçümleri sağlık problemi yaşayan ve yağ oranı yüksek olan bireylerin belirlenmesi konusunda paralellik göstermektedir (Burton ve diğerleri, 1985).

2.7. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman

Yüksek şiddetli interval antrenman, birçok farklı spor branşında uzun süredir yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak özellikle son yirmi yılda araştırmacıların ilgisi oldukça artırmıştır (Franchini, Cormack ve Takito, 2019).

İnterval antrenman ilk olarak 1930'lu yıllarda Almanya'nın büyük kulüplerinden olan Dresdner SC'nin baş antrenörü Dr. Woldemar Gerschler tarafından bulunmuştur. Gerschler, antrenman metotlarını fizyolojik ve psikolojik koşullandırmaya dayandırmıştır. Aynı zamanda tekniği de daha iyi hale getirmek için, Dr. Herberts Reindel ile birlikte çalışmışlardır. 1935 ve 1940 yıllarında Dr. W. Gerschler ve Dr. H. Reindel 21 günlük plandan oluşan antrenmanları 3 bin kişiye uygulamışlardır. Bu antrenmanlar sonucunda büyük gelişmeler olduğu kayıt altına alınmıştır. İnterval antrenman yöntemini kullanan atlet Josy Barthel 1952 Yaz Olimpiyatlarında erkeklerde 1500m. müsabakasının galibi olmuştur. Yine Gerschler bu antrenman yöntemiyle Roger Moens'i olimpiyatlara hazırlamış ve 800m. branşında 2. olarak gümüş madalyayı kazanmıştır. Daha sonraları birçok spor bilimci bu antrenman yönteminde değişiklikler yaparak kendi uygulamalarını geliştirmişlerdir (Horowitz, 2018).

Antrenör Peter Coe, Izumi Tabata ve Martin Gibala günümüzde kullanılan modern yüksek şiddetli interval antrenman yöntemlerinin temelini atmıştır (Horowitz, 2018).

Yüksek şiddetli interval antrenman egzersiz süresini kısaltması ve sporcuların bu antrenman yöntemine hızlı bir şekilde uyum sağlaması sebebi ile öne çıkmaktadır. Özellikle aerobik ve anaerobik kapasite ile kardiyovasküler sisteme olan pozitif etkilerinden dolayı oldukça tercih edilen bir antrenman yöntemidir (Alan ve diğerleri, 2014). Sadece 2 hafta süreli ve 6 birim antrenman içeren yüksek şiddetli interval antrenman çalışmalarında, aerobik ve anaerobik kapasiteyi geliştiren ve aynı zamanda metabolik parametrelere olumlu katkı sağladığını gösteren araştırmalar yapılmıştır (Babraj ve diğerleri, 2009; Bayati ve diğerleri, 2011; Akgül, 2019).

Bilinen şekliyle yüksek şiddetli interval antrenman 30 sn. yüklenme 30sn. dinlenme veya 2-4 dk. arasında yüksek şiddetli egzersizler olarak uygulanmaktadır. Fakat son yapılan çalışmalar ile kısa süreli ve maksimal şiddetli antrenmanların etkisi spor bilimcilerin ilgisini çekmektedir (Buchheit ve Laursen, 2013).

Yüksek şiddetli interval antrenman yöntemi günümüzde hem sporcular hem de sedanterler için sağlık ve performans açısından pozitif etkiler oluşturmaktadır. Diğer antrenman yöntemleri ile karşılaştırıldığında, kısa süreli olması ve organizmada oluşturduğu etkiler bakımından insanların ilgisini çekmektedir. Klasik yöntemle uygulanan dayanıklılık antrenmanlarına göre daha kısa zaman alması ve aerobik kapasitenin yanında anaerobik kapasite, metabolik fonksiyonlar ve fiziksel performanstaki verimi arttırmasından dolayı spor bilimciler ve antrenörler tarafından oldukça ilgi görmektedir (Samuel, Martinez ve Campbell, 2013; Gibala ve McGee, 2008). Bu sebeple hem bireysel hem de takım sporlarında uygulanması önemlidir. Ayrıca yüksek şiddetli interval antrenmanların kronik hastalıkları önlemede ve metabolik parametrelerde iyileşme sağladığı belirtilmiştir (Little ve diğerleri, 2010; Vanderburg ve Bracko, 2013).

Yüksek şiddetli interval antrenman yöntemi farklı formlarda uygulanarak sporcuların çok kısa zaman süreçlerde performanslarını geliştirmek için kullanabilecekleri etkili bir yöntemdir (Little ve diğerleri, 2010). Spor bilimciler yüklenme şiddetini belirlerken ve kas gücünü arttırmak, kalp debisini yükseltmek için yüklenmenin şiddetinin VO₂Max'ne yakın olması gerektiğini ifade etmektedir. Yüksek şiddetli interval antrenman VO₂Max üzerinde yaptığı olumlu etkisiyle de dikkat çekmektedir (Alan ve diğerleri, 2014). Üstelik yüksek şiddetli interval antrenman yöntemi kısa süreli olmasına rağmen orta şiddetli ve uzun süreli egzersizlere oranla fizyolojik açıdan daha etkili bir antrenman yöntemidir (Alan ve

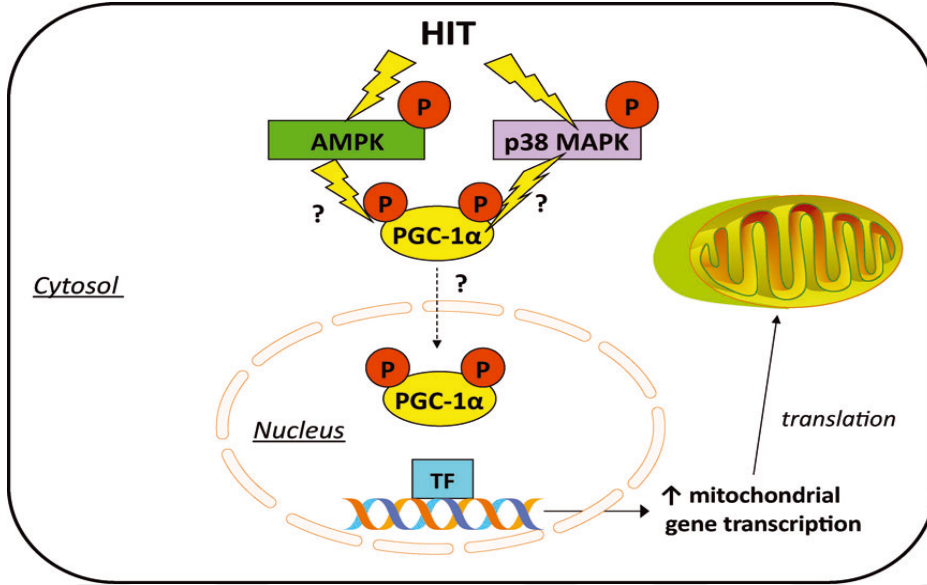
diğerleri, 2014). Bu sonuçlar yüksek şiddetli interval antrenman yönteminin geleneksel dayanıklılık antrenman yöntemlerinin alternatifi olabileceğini göstermektedir (Little ve diğerleri, 2010).

2.7.1. Yüksek şiddetli interval antrenmanın fizyolojik etki mekanizması

Yüksek şiddetli interval antrenmanın PGC-1^a (Peroxisome proliferator-activated receptor gamma 1-alpha) reseptörünü aktive ettiği belirlenmiştir. PGC-1^a reseptörü genetik kodlarının en önemli düzenleyicisidir. Aktive olan PGC-1^a reseptörü ATP'nin daha fazla üretilmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca mRNA'nın mitokondri düzeyinde etkisi artarak egzersiz esnasında mitokondriyal uyum sürecini kısaltmaktadır. PGC-1^a aktivasyonunun yapılan fiziksel aktivite yoğunluğu ile yakından ilişkili olduğu ifade edilmektedir (Little ve diğerleri, 2010; Vanderburg ve Bracko, 2013).

Yüksek şiddetli interval antrenmanları egzersiz şiddetinin yüksek olmasından dolayı geleneksel dayanıklılık antrenman metotlarına göre PGC-1^a reseptörünü daha fazla uyarmaktadır. Bu reseptörün aktif olması ile organizma tarafından daha fazla enerji üretimi yapılır. Böylece iskelet kaslarındaki oksidasyon seviyesi artar ve daha yüksek performans ve maksimal kapasitenin gelişmesini sağlar (Little ve diğerleri, 2010; Vanderburg ve Bracko, 2013).

Yapılan çalışmalarda 6 haftalık yüksek şiddetli interval antrenmanların bu reseptör aktivitesini %100 arttırdığı, 2 haftalık yüksek şiddetli antrenmanlar ise %25 oranında artırdığını belirtmektedir. Bununla birlikte yüksek şiddetli interval antrenmanlar proteinkinaz ve p28 mitojen hareketliliğini de artırarak, kinaz'ları etkilemektedir. Bu şekilde ATP'den fosfat ayrılarak protein molekülüne bağlanır ve fosforilasyon sağlanır. Ayrıca yüksek şiddetli interval antrenmanlar antioksidan defans, oksidatif kapasite ve endotel fonksiyonlar üzerinde de etkilidir (Little ve diğerleri, 2010; Vanderburg ve Bracko, 2013).



Şekil 2.2. Yüksek şiddetli interval antrenmanının fizyolojik etki mekanizması (Gibala ve diğerleri, 2012)

2.7.2. Yüksek şiddetli interval antrenman metotları

Yüksel şiddetli interval antrenmanlar ısınma ile başlar esas evre ve soğuma evresi olarak tamamlanır. Yüksek şiddetli interval antrenmanlar genellikle maksimum yoğunlukta yapılmaktadır. Antrenmanlarda tekrar sayısı ve süresi egzersizin özelliğine göre değişebilmektedir. Yüksek şiddetli interval antrenmanlar ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu bisiklet ergometrisi kullanılarak yapılmıştır. Bunun yanında kürek ergometresi, koşu temelli yapılan antrenmanlar, merdiven çıkma, vücut ağırlığı ile yapılan egzersizlerde yüksek şiddetli interval antrenmanlarda kullanılmaktadır (Gillen ve Gibala, 2018).

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar için kalıplaşmış bir antrenman formülü yoktur. Sporunun veya bireyin fiziksel kapasitesi ve sağlık durumu göz önüne alınarak antrenman planlamaları yapılmalıdır. Genellikle uygulamalar kısa süreli yüksek şiddette yüklenmeler ve kısa süreli pasif dinlenme şeklindedir. Yüksek şiddetli interval antrenmanlar 4-30 dakika arasında uygulanabilir. Egzersiz süreleri saniyeler ile belirlendiği için saat veya zamanlayıcıların kullanılması önerilir (Akgül, 2016).

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar uygulanırken birçok spor bilimci farklı yöntemler kullanmıştır. Prensip olarak aynı fakat uygulanış süreleri bakımından farklı olan yüksek şiddetli interval antrenman metotlarından bazıları Tabata metodu, Gibala metodu, Timmon metodu, Ziguna metodu, Vollard metodu olarak görünmektedir. Fakat mevcut çalışmalar

ve uygulamalar incelendiğinde yüksek şiddetli interval antrenmanların sınıflandırılması ile ilgili henüz yeterli literatür oluşmamıştır (Samuel, Martinez ve Campbell, 2013).

Araştırma tasarlanırken literatür incelenmiş ve birçok yüksek şiddetli interval antrenman programı incelenmiştir. Antrenman programları uygulanırken süresi, sıklığı ve şiddeti bakımından aşağıdaki çalışmalardan faydalanılmıştır.

Çizelge 2.1. YŞİA Uygulama Yöntemleri

Referans	N	Toplam Antrenman	Birim Antrenman	Hafta	Şiddet	Yüklenme	Dinlenme
Burgomaster ve diğerleri, 2005	8	16	4	4	Elinden Gelenin En İyisi	30 sn.	240 sn.
Metcalfe ve diğerleri, 2012	11	12	2	6	Elinden Gelenin En İyisi	20 sn.	200 sn.
Astorino ve diğerleri, 2012	20	16	4	4	Elinden Gelenin En İyisi	30 sn.	300 sn.
Gillen ve Gibala, 2018	9	6	3	2	Elinden Gelenin En İyisi	20 sn.	120 sn.
Tabata ve diğerleri, 1996	7	18	3	6	Elinden Gelenin En İyisi	20 sn.	10 sn.
Nevill ve diğerleri, 1996	8	16	2	8	Elinden Gelenin En İyisi	30 sn.	30 sn.
Parra ve diğerleri, 2000	10	42	7	6	Elinden Gelenin En İyisi	30 sn.	45 sn.

2.8. Dövüş Sporları ve Yüksek Şiddetli Interval Antrenman

Dövüş sporları olimpiyat madalyalarının yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır (Franchini, Brito ve Artioli, 2012). Bu branşlardaki başarı, fizyolojik ve psikolojik gelişimin yanında teknik-taktiksel mükemmellik ile belirlenmektedir. Dövüş sporlarındaki eğitimin temelini aralıklı beceri eğitimleri oluşturmaktadır (Bridge ve diğerleri, 2014). Dövüş sporlarının bu özelliğinden dolayı bazı araştırmacılar yüksek şiddetli interval antrenman metotlarına odaklanmıştır. Bununla birlikte dövüş sporuna özgü eğitimlerin morfolojik, fizyolojik ve performans adaptasyonları üzerindeki çalışmalara son yıllarda oldukça artmıştır (Franchini, Cormack ve Takito, 2019). Araştırmamızda yer alan dövüş spor branşları ve fizyolojileri hakkında bilgiler aşağıda verilmiştir.

2.8.1. Güreş

Aynı ağırlıkta iki sporcunun boyutları belirli olan minderler üzerinde Uluslararası güreş federasyonun belirlediği kurallar çerçevesinde hem fiziksel hem de zihinsel özelliklerini

kullanarak yoğun bir şekilde boğuşmaya dayalı mücadele ettikleri bir spor branşıdır (Aydos ve diğerleri, 2009). Aerobik ve anaerobik kapasitenin birlikte kullanıldığı kuvvet, dayanıklılık, sürat, denge gibi temel motorik özelliklerin de performansın belirleyicisi olduğu bir mücadele sporudur. Güreş sporunda kasların enerji ihtiyacı açısından yoğunlukla fosfojen sistem (ATP-CP) ve laktik asit sistemi kullanılmaktadır. Kullanılan enerjinin %90'lık kısmı bu enerji sistemlerinden karşılanırken %10'luk bir kısmı ise aerobik enerji sistemi yoluyla elde edilir (Gökdemir, 2000).

Güreş sporunda performansı belirleyen en önemli etkenlerin motor kapasite %50, biyometrik nitelikler %10 ve psikolojik özellikler %40 oranında etkili olduğu bildirilmektedir (Kunst ve Florescu, 1971). Aynı araştırmada motorik özelliklerin %40'ını dayanıklılığın, %30'unu kuvvetin ve %30'unuda koordinasyon kabiliyetinin meydana getirdiği ifade edilmektedir. Biyometrik özelliklerin (boy uzunluğu, vücut ağırlığı, kol uzunluğu) ve psikolojik durumun (motivasyon, konsantrasyon, azim) da oldukça önemli olduğu belirtilmektedir (Erdoğan ve diğerleri, 1981).

2.8.2. Karate

Karate el, dirsek, ayak ve diz teknikleri kullanılarak yapılan vuruşa dayalı fiziksel bir mücadele sporudur (Tan, 2004). Karate-do kelime olarak “boş el yolu” demektir. 17. Yüzyılın başlarında Japonların Okinawa'da silah kullanımını yasaklamasından dolayı ortaya çıkmış bir mücadele sporudur. 2. Dünya savaşından sonra dünyanın bütün bölgelerine yayılmış ve günümüzde oldukça önemli bir mücadele sporu olarak uygulanmaktadır (Chaabène ve diğerleri, 2014).

Karate sporu yüksek şiddetli yapılan ve aralarda kısa dinlenmeleri içeren bir mücadele sporudur. Karate müsabakalarında kasların enerji gereksinimi bakımından temel olarak ATP-PCr ve anaerobik glikoliz enerji sistemleri kullanılır. Maç sırasında saldırı, savunma, durma, dans etme, ceza alma gibi durumlar kullanılan enerji sistemlerinde değişikliğe sebep olabilir (Buse, 2009). Karatenin kata ve kumite branşlarında ise kullanılan enerji sistemleri %50-74 arasında aerobik, %14-28 arasında glikolitik ve %12-22 civarında anaerobik alaktik olduğu bildirilmiştir (Doria ve diğerleri, 2009).

Genel olarak karate branşında aerobik kapasitenin önemli olduğu söylenebilir fakat müsabaka sonucunu belirleyici hareketlerin anaerobik enerji sistemi ile gerçekleştiği ifade edilmiştir (Soykan, Ateş ve Güler, 2011). Bu sebeple yüksek performans ortaya koyabilmek için aerobik ve anaerobik kapasitenin birlikte geliştirilmesi oldukça önemlidir (Beneke ve diğerleri, 2004).

2.8.3. Taekvando

Taekvando branşı, Kore savunma sporlarının farklı formlarından meydana gelmiştir (Heller ve diğerleri, 1998). Kelime anlamı olarak Tae; ayak ile tekme atmak veya kırmak, kwon ise yumruk ile yok etmek anlamına gelmektedir. Do kelimesinin anlamı ise metot dur. Savunma amacı ile el ve ayakların kullanıldığı bir mücadele sporudur (Lewis, 1996). Taekvando branşında sporcuların disiplinin yanında fiziksel güce de gereksinimleri vardır (Yalçinkaya, 1987).

Taekvando da çıplak el ve ayaklar kullanılarak rakibe saldırı veya rakibe karşı yapılan savunma teknikleri uygulanır (Tel, 2008). Taekvando branşında da diğer savunma sporlarında olduğu gibi rakibe üstünlük sağlamak ve fiziksel gereklilikleri müsabakada kullanabilmek önemlidir. Taekvando da sıçrama, dönme, kayma, gibi hareket becerileri yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Düşük yağ yüzdesi, anaerobik güç, hızlı hareketler taekvando branşının gerektirdiği fizyolojik özelliklerdir (Liao ve diğerleri, 2016; Bridge ve diğerleri, 2014; Kazemi, Casella ve Perri, 2009).

Taekvando sporu kısa süreli yüksek şiddetli yüklenmelerin olduğu, bazı bölümlerde ise daha az efor gereken ve hareketsiz kalınan zamanların da bulunduğu aralıklı yapılan bir spor branşıdır. Aerobik enerji sisteminin etkili olduğu söylene de, tekrarlanan ve yüksek şiddette yapılan hareketlerin uygulanması, Taekvando branşında fosfojen sistemin ve glikolitik sistemin oldukça önemli olduğuna işaret etmektedir (Campos ve diğerleri, 2012; Lopes-Silva ve diğerleri, 2015). Tekmelerin Taekvando branşında çok yoğun bir şekilde kullanılmasından dolayı alt ekstremité gücünün de çok önemli olduğu belirtilmektedir (Casolino ve diğerleri, 2012; Chiodo ve diğerleri, 2011).

2.8.4. Judo

Judo yüksek derecede anaerobik hareketleri içerisinde barındıran ve göğüs göğüse tekniklerin kullanıldığı bir mücadele sporudur. Geleneksel bir savunma sanatı olan judo'yu Jigaro Kano daha sade bir hale getirmiş ve bu sporun evrenselleşmesini sağlamıştır (Eyüboğlu, 2015). Judo branşında ayakta iken uygulanan teknikler yanında mücadelenin yerde devam ettiği bölümlerinde de uygulanan teknikler bulunmaktadır (Karakoç, 2014).

Anaerobik sistemin yoğun bir şekilde kullanıldığı ve dominant olarak anaerobik glikotik enerji sistemine ihtiyaç duyulan bir savunma spordur (Degoutte, Jouanel ve Filaire, 2003). Bir gün içerisinde judo branşında kısa zaman aralıkları ile müsabakalar yapılmaktadır. Bu sebeple sporcularda laktik asit birikimi fazla olur ve bu da performanslarında düşüşe yol açabilir. Bu bakımdan performans düşüşünü azaltmak için ve sporcunun hızlı bir şekilde toparlanabilmesi için aerobik güçte son derece önemlidir (Franchini ve diğerleri, 2003).

Dövüş sporcuları üzerinde yapılan araştırmalarda yüksek şiddetli interval antrenman protokollerinin, vücut yağ yüzdesi ve vücut kütlelerinde fazla bir değişikliğe yol açmadığı fakat aerobik ve anaerobik güç bakımından önemli artışlara neden olduğu bildirilmiştir (Franchini, Cormack ve Takito, 2019). Uygulanış şekli bakımından taekvando ve karate gibi vuruşa dayalı branşların doğası gereği uzun sürede daha kısa yüksek yoğunluklu hareketler içerdiği bildirilmektedir (Santos ve diğerleri, 2011; Tabben ve diğerleri, 2015). Bu nedenle taekvando, karate gibi branşlarda daha fazla kas gücü ve hız etkili olmaktadır (Campos ve diğerleri, 2012; Doria ve diğerleri, 2009). Güreş ve judo gibi boğuşmaya dayalı branşlarda ise daha fazla maksimal kuvvet ve kassal dayanıklılığa ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir (Franchini,ve diğerleri, 2014; Nilsson ve diğerleri, 2002).

Sonuç olarak, dövüş sporu yarışmaları, uygulanış şekli ve fizyolojisinden dolayı yüksek seviyede aerobik kapasite, anaerobik güç ve kas kuvveti gerektirmektedir (Campos ve diğerleri, 2012; Davis, Leithauser ve Beneke, 2014; Doria ve diğerleri, 2009). Bu spor branşlarındaki yüksek şiddetli aralıklı beceri gereksinimi ve fizyolojik talep ile başa çıkmak için, sporcular antrenman modelini belirlerken, antrenman yoğunluklarını, sürelerini ve oranlarını göz önünde bulundurmalıdır. Bu sebeple yüksek şiddetli interval antrenman modellerini seçme konusunda sporcular ve antrenörler maksimum fayda sağlayacak yöntemi belirlemede dikkatli ve özenli olmalıdırlar.

3. YÖNTEM

3.1. Deney Grupları ve Çalışma Dizaynı

Çalışmaya Ankara ilinde ikamet eden judo (n:7), güreş (n:8), taekvando (n:7) ve karate (n:7) branşlarında aktif olan toplam 29 dövüş sporcusu katılmıştır. Ölçümler Sporcu Sağlık Test Merkezi Performans Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan çalışmanın uygulanması için etik kurul onayı alınmıştır (Ek-1). Sigara kullanan, kronik bir rahatsızlığı bulunan ve sürekli kullanılan bir ilacı bulunan katılımcılar çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmaya başlanmadan önce katılımcılardan, çalışma ile ilgili detaylı bilgi içeren “Gönüllü olur formu”nu okuduktan sonra doldurmaları istenmiştir (Ek.2).



Şekil 3.1. Çalışma dizaynı

Çalışmaya yaşları 19 ile 24 arasında değişen 29 dövüş sporcusu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan sporcular rastgele yöntem ile 2 gruba ayrılmıştır. Birinci grupta 14 sporcu koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenman (haftada 3 birim antrenman) ve kendi branş antrenmanlarını, ikinci grup tabata protokolünde yüksek şiddetli interval antrenman (haftada 3 birim antrenman) ve kendi branş antrenmanlarını uygulamışlardır. Çalışma 6 hafta süre ile yapılmıştır. Çalışma hazırlık döneminde yapılmıştır. Sezon öncesi

dönemde olması sebebi ile uygulanan antrenman yöntemlerinin etkisinin belirlenmesi bakımından önemlidir. Katılımcılara antrenmanlar öncesinde test protokolleri hakkında bilgi verilmiş ve hareketler öğretilerek uygulatılmıştır. Ölçümler antrenmanlardan bir hafta önce, 3. haftada ve 6. haftada olacak şekilde 3 kez yapılmıştır.

3.2. Uygulanan Ölçüm ve Testler

3.2.1. Antropometrik ölçümler

Çalışmada sporcuların boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, vücut yağ oranı ve yağ kütlesi ölçümleri yapılmıştır.

Boy uzunluğu ölçümleri holtain marka duvara sabitlenmiş $\pm$ 0.1 cm hata ile ölçen stadiometre (UK) ile ölçülmüştür. Vücut ağırlıkları, vücut yağ oranı ve yağ kütlesi Tanita A-401 tanita marka vücut analizörü (Japonya) ile ölçülmüştür. Vücut kitle indeksi (VKİ) kilogram cinsinden vücut ağırlığının metre cinsinden boyun karesine bölünmesi ile elde edilmiştir.



Şekil 3.2. Vücut kompozisyonu ölçüm cihazı (Tanita A-401)

3.2.2. Performans ölçümleri

Aerobik kapasite ölçümü

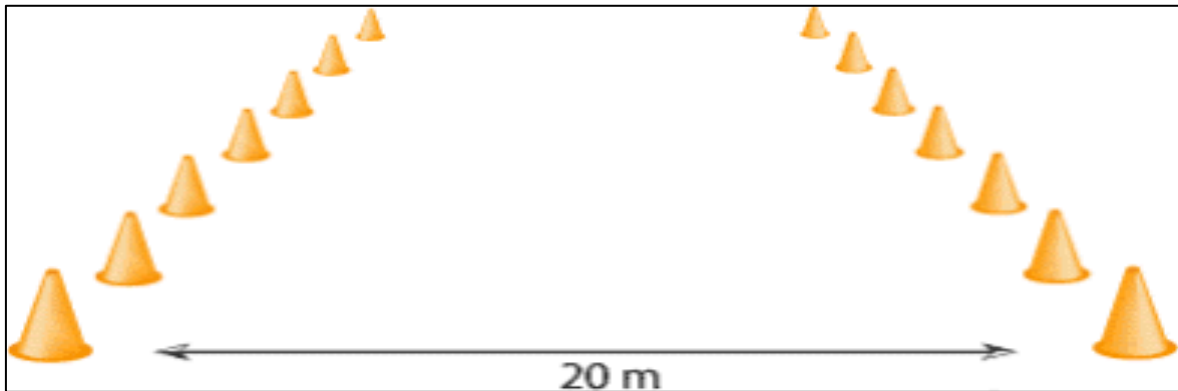
20 Metre Mekik Koşusu: Mekik koşu testi 20m. mesafede, sporcuların işaretlenen alanlara koşarak gitmesi ve gelmesi şeklindedir. Koşunun hızı 8.5 km/s ile başlatılmış ve her 1 dakika için koşunun hızı 0.5 km/s arttırılmıştır. Koşu hızının arttırıldığını belirtmek için belli aralıklar ile sinyal veren bir teyp kullanılmıştır. Test boyunca iki defa sinyal sesine yetişemeyen veya testi bırakan sporcunun testi sona erdirilmiştir.

Test, 20m. mesafe ile belirlenen düz bir zeminde uygulanmıştır. Mesafeyi belirtmek için işaretler konulmuş ve sporcuların sinyal seslerini duyabilmesi için bir teyp kullanılmıştır. Sporculardan her sinyal sesi duyduklarında başlangıç ve bitiş yerleri işaretlenen alanda olmaları istenmiştir. Sporcuların sinyal sesine yetişebildikleri her mekik sayısı kayıt altına alınmıştır. Yetişemedikleri her mekik ise bir hata olarak kabul edilmiş ve iki defa sinyal sesine yetişemeyen sporcunun testi bitirilmiştir. Test sonunda tahmini VO₂max değeri ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Lager ve Lambert, 1982).

Formül : $Y = 31.025 + 3.238 X - 3.248A + 0.1536AX$

(Y= VO₂Maks ml.kg⁻¹ .min⁻¹ , X= koşu hızı km.h⁻¹ , A= yaş (yıl))

Mekik koşu testinde koşu hızı sinyallerini ayarlamak için Tümer Sportexpert MP-501 Test Timer cihazı kullanılmıştır.



Şekil 3.3. 20m. Mekik koşu parkuru

Anaerobik kapasite ölçümleri

Sporcuların anaerobik kapasitelerini belirleyebilmek için wingate anaerobik bisiklet testi kullanılmıştır. Bu test sporcuların anaerobik performanslarını ortaya koyarken hem ortalama güç hem de zirve güç parametreleri hakkında bilgiler verebilen ve anaerobik performansı belirleyen bir testtir (Inbar ve Bar-Or, 1986). Wingate anaerobik testi wingate Enstitüsünün çalışmaları ile 1970 yılında geliştirilmiş ve uygulanmaya başlanmıştır. 1974 yılından günümüze kadar sporcularda kas gücünü, kas dayanıklılığını ve yorgunluğu belirlemek ve kısa süreli şiddetli egzersizlerde kas metabolizması ile ilgili bilgi edinmek için kullanılmaktadır. Aynı zamanda sporcuların performanslarını değerlendirmek için de kullanılan wingate anaerobik bisiklet testi çok sık ve yaygın bir şekilde uygulanmaktadır (Reiser ve diğerleri, 2002; Calbet ve diğerleri, 2003; Sands ve diğerleri, 2004).

Katılımcıların anaerobik güç testi MonarkPeak Bike marka bisiklet ergometrisi ile uyumlu bilgisayar yardımıyla ölçülmüş ve wingate bisiklet ergometrisi protokolü uygulanmıştır. Katılımcılar teste başlamadan önce 60-80 devir/dk hızda ve 5 dakika süre ile ısınma gerçekleştirmişlerdir. Isınma yapıldıktan sonra her katılımcı için sele, gidon ve oturma yüksekliği ayarlanmıştır. Oturma yüksekliği ayarlanırken katılımcının ayağı alt seviyede duran pedalda iken, diz açısının 175 derece fleksiyon pozisyonunda olması sağlanmıştır. Katılımcının ayakları pedal sabitleme aparatlarıyla pedala sabitlenmiştir. Teste başlamadan önce katılımcının vücut ağırlıklarının %7.5'i kadar ağırlık yük kefesine eşit bir biçimde yerleştirilmiştir. Katılımcılar kendilerini hazır hissettiklerinde test başlatılmıştır. 30 saniye süre boyunca katılımcılardan üretebildikleri en yüksek seviyede güç ile pedal çevirmeleri istenmiştir. Teste başladıktan sonra, katılımcının pedal çevirme gücü 150devir/dk'ya ulaştığında ağırlık kefesi otomatik olarak düşmüş ve ağırlık kefesindeki dirence karşı maksimal hızda pedal çevirmiştir (Inbar ve diğerleri, 1986). Katılımcılara test sırasında en yüksek performansı sergilemeleri için sözlü olarak cesaretlendirici ifadelerde bulunulmuştur.



Resim 3.1. Anaerobik güç ölçümü

İzokinetik bacak kuvvet ölçümleri

İzokinetik cihazlar sayesinde önceden belirlenen sabit hızlarda kaslar için maksimum yüklenme gerçekleştirilmektedir. İzokinetik cihazında test edilecek kişi maksimum kuvvet uygulasa dahi hareketi yaparken önceden belirlenen hızın üzerine çıkamaz (Chan, 1996). Sporcu önceden belirlenmiş hızın üzerine çıkmaya çalışmadıkça, cihaz herhangi bir direnç uygulamaz. İzokinetik dinamometreler sayesinde kas dayanıklılığı veya kas kuvveti objektif olarak ölçülebilmektedir. Bu sebeple son zamanlarda kuvvet performans ölçümlerinde oldukça yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Tuncer, 2000).



Resim 3.2. İzokinetik bacak kuvveti ölçümü

Sporcuların izokinetik kuvveti ölçüm değerleri Biodex S4 izokinetik kuvvet dinamometresi (Biodex Medical System Inc, Shirley, NY, USA) kullanılarak elde edilmiştir. Sporcular dominant bacaklarına göre izokinetik dinamometre cihazına doğru pozisyonda oturmaları sağlanmıştır. Cihazın her iki yanında bulunan tutamaklardan tutmaları istenmiştir. Ölçüm sırasında öne doğru eğilmeleri ve nefeslerini tutmalarına izin verilmemiştir. Her sporcu için ölçüm yapılacak ekstremitenin ve kaldıraç kolunun ağırlığı hesaplanmıştır. Bu şekilde bilgisayar yazılımı ile yer çekiminin de etkisi hesaplanarak tork değeri belirlenmiştir. Hazırlanan protokole göre $60^\circ/\text{sn}$. ve $90^\circ/\text{sn}$.’ lik iki farklı açısal hızda 5 maksimal kasılma oluşan diz ekstansiyon ve fleksiyon testi uygulanmıştır. Her ölçümden önce sporculara 5 tekrar deneme yaptırılmıştır. Ölçüm esnasında sporculara daha yüksek performans göstermeleri için sözel olarak cesaretlendirici ifadeler kullanılarak destek olunmuştur. Sporcuların her test arasında 90 saniye pasif dinlenmesi sağlanmıştır. Ölçümlerde her sporcu için zirve tork (PT), ortalama güç (AP) ve ortalama tork (APQ) değerleri kayıt altına alınmıştır (Newman, Tarpenning ve Marino, 2004).

3.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanların Uygulanışı

3.3.1. Koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenman

Katılımcıların koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenmanı belirlenirken yaygın olarak kullanılan mekik koşusu antrenmanı kullanılmıştır. Katılımcılara antrenman hakkında açıklayıcı bilgiler verildikten sonra deneme yapmaları sağlanmıştır. Sirkadiyen ritimlerden kaynaklanan performans dalgalanmalarını önlemek için antrenman seansları öğleden sonra 15.00–17.00 saatlerinde gerçekleştirilmiştir (Burgomaster ve diğerleri, 2005). Antrenman 4 dakikalık dinlenmeler içeren ve 30 saniyelik maksimal yüklenmelerle 4 set uygulanmıştır. Düz bir koşu parkurunda her bir huni 5m.'lik uzaklığa yerleştirilerek toplam 25m.'lik koşu alanı oluşturulmuştur. Katılımcılardan 30 saniye içerisinde 5,10,15,20 ve 25 metre mesafelerdeki hunilere sırayla koşarak tekrar başlangıç noktalarına gelmeleri istenmiştir. Her tekrardan sonra katılımcılar 4 dakika dinlendirilerek bir sonraki set için başlangıç noktasında hazır bulunmuşlardır. Set sayıları iki haftada bir set olacak şekilde arttırılmıştır. Antrenmanlar 5 dakikalık soğuma egzersizleri ile sona erdirilmiştir (Koral ve diğerleri, 2018). Koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenman parkuru Ek-3'de verilmiştir.



Resim 3.3. Koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenman

3.3.2. Tabata antrenmanı

Tabata antrenman programı 8 hareketten oluşan, 20 saniye yüklenme 10 saniye dinlenme prensibine göre hazırlanmıştır. Uygulanan hareketler sırasıyla climbers (dağcı tırmanışı),

push-ups (şınav), lunges (öne adım alma), plank jump (plank sıçrama), sit-ups (mekik), squat (çömelme-kalkma), plank ve high knees (yüksek diz çekme) hareketleridir. Katılımcılara önce hareketler gösterilip hareketleri doğru formlarda yapmaları sağlanmıştır. Antrenmanlar öncesi katılımcılara 10 dakikalık ısınma süresi verilmiştir. Antrenmanlarda katılımcılardan yaptıkları hareketi uygun formda elinden gelenin en iyisi olarak 20 saniye boyunca tekrar etmeleri istenmiştir. Her hareketten sonra 10 saniye pasif olarak dinlenmeleri sağlanmıştır. 8 hareketin sonunda 1 set tamamlanmış ve setler arası 1 dakikalık dinlenme süresi verilmiştir. Antrenman setleri 2 haftada 1 set olarak arttırılmıştır. Antrenmanlar 5 dakikalık soğuma egzersizleri ile sona erdirilmiştir. Sirkadiyen ritimlerden kaynaklanan performans dalgalanmalarını önlemek için antrenman seansları öğleden sonra 15.00–17.00 saatlerinde gerçekleştirilmiştir (Tabata ve diğerleri, 1996). Antrenmanlarda uygulanan hareketler Ek-3’de verilmiştir.



Resim 3.4. Tabata antrenmanı

Çizelge 3.1. Grupların antrenman programları

HAFTALAR	GRUP	ANTRENMAN SIKLIĞI	SET TEKRARI	ANTRENMAN SÜRESİ	ANTRENMAN ŞİDDETİ
1	TABATA	3	4	20 sn. Yüklenme 10 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
	KOŞU	3	4	30 sn. Yüklenme 240 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
2	TABATA	3	4	20 sn. Yüklenme 10 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
	KOŞU	3	4	30 sn. Yüklenme 240 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
3	TABATA	3	5	20 sn. Yüklenme 10 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
	KOŞU	3	5	30 sn. Yüklenme 240 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
4	TABATA	3	5	20 sn. Yüklenme 10 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
	KOŞU	3	5	30 sn. Yüklenme 240 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
5	TABATA	3	6	20 sn. Yüklenme 10 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
	KOŞU	3	6	30 sn. Yüklenme 240 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
6	TABATA	3	6	20 sn. Yüklenme 10 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi
	KOŞU	3	6	30 sn. Yüklenme 240 sn. Dinlenme	Elinden Gelenin En İyisi

3.4. Verilerin değerlendirilmesi

Veriler bilgisayar ortamında SPSS 25 istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir. Katılımcıların tüm değişkenler için ortalama ve standart sapma hesaplanmasında tanımlayıcı istatistik yöntemi kullanılmıştır. Verilerin normallik dağılımının incelenmesinde Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Her grup için testlerden elde edilen değerler fizyolojik ve performans değişkenleri olarak vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi, aerobik kapasite (ml/kg/dk), anaerobik güç parametrelerinden zirve güç, ortalama güç, minimum güç değerleri işlenmiştir. İzometrik bacak kuvvet ölçüm değerlerinden ise 60⁰/sn ve 90⁰/sn açısal hızlardaki diz ekstansiyon hareketi ile diz fleksiyon hareketinde zirve tork, ortalama güç ve ortalama tork değerleri işlenmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma verilerinin analizinde kullanılan istatistiksel yöntemler

Değişkenler	Kullanılan İstatistik Yöntemi
- Grupların Tanıtıcı Özelliklerinin Analizi - Normallik Testleri	- Sayı, aritmetik ortalama ($\bar{X}$) ve standart sapma (SS) gibi tanımlayıcı istatistikler - Shapiro – Wilk Testi
Grup İçi Ön Test-AraTest-Son Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması	Wilcoxon sıralı işaret Testi
Ön Test-Ara Test-Son Test Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	Mann Whitney U Testi

4. BULGULAR

4.1. Vücut Kompozisyonuna İlişkin Veriler

Çizelge 4.1. Grupların yaş, boy uzunluğu ve vücut kompozisyonlarını gösteren tanımlayıcı istatistik

Değişkenler	Ölçümler	Koşu Grubu (n: 15)				Tabata Grubu (n:14)			
		X	Ss	Min.	Max.	X	Ss	Min.	Max.
Yaş		21.80	1.74	19.00	24.00	21.00	1.10	20.00	23.00
Boy		177.53	5.34	163.00	185.00	175.85	5.68	166.00	186.00
Vücut Ağırlığı (kg)	Ön test	72.35	6.62	62.40	87.50	72.15	6.68	60.20	84.60
	Ara test	72.88	6.75	64.20	89.00	72.88	6.58	61.70	83.10
	Son Test	72.76	1.61	62.40	87.50	72.60	5.96	21.40	25.40
Vücut Kitle İndeksi	Ön test	23.02	1.61	20.10	25.60	23.68	1.12	21.40	25.40
	Ara test	23.12	1.69	20.10	26.00	23.49	1.31	20.10	24.90
	Son Test	23.10	1.62	19.80	25.90	23.59	1.38	20.20	25.20
Yağ Yüzdesi (%)	Ön test	12.30	4.23	6.40	19.30	12.00	2.67	6.70	15.50
	Ara test	12.52	4.18	5.40	19.90	12.64	2.49	8.50	16.60
	Son Test	11.54	4.31	4.10	19.60	10.18	3.50	5.10	15.90

Çizelge incelendiğinde koşu grubu 21.80 yaş, 177.53 cm. boy, 72,35 kg vücut ağırlığı, 23.02 vücut kitle indeksi, 12.30 vücut yağ yüzdesi ortalamasının olduğu belirlenmiştir. Tabata grubunda ise 21.00 yaş, 175.85 boy, 72.15 kg. vücut ağırlığı, 23.68 vücut kitle indeksi ve 12.00 vücut yağ yüzdesi ortalamasının olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Vücut kompozisyonu grup içi karşılaştırmalar Koşu Grubu Wilcoxon testi (n: 15)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Vücut Ağırlığı	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	5	5.50	27.50	-1.848	.065
		Pozitif Sıra	10	9.25	92.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	7	5.29	37.00	-1.309	.191
		Pozitif Sıra	8	10.38	83.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	9	7.39	66.50	-0.370	.712
		Pozitif Sıra	6	8.92	53.50		
Vücut Kitle İndeksi	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	4	8.88	58.50	-1.070	.285
		Pozitif Sıra	11	6.95	61.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	6	5.80	58.00	-1.168	.243
		Pozitif Sıra	9	7.75	62.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	9	7.28	65.50	-0.313	.754
		Pozitif Sıra	6	9.08	54.50		
Yağ Yüzdesi	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	8	6.44	51.50	-0.483	.629
		Pozitif Sıra	7	9.79	68.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	8	10.31	82.50	-1.278	.201
		Pozitif Sıra	7	5.36	37.50		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	13	7.92	103.00	-2.445	.014*
		Pozitif Sıra	2	8.50	17.00		

Koşu grubunun vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerlerinde ön test, ara test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Yağ yüzdesi değerlerinde ise ara test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Ara test ve son test ölçümleri arasında 13 sporcunun vücut yağ yüzdesinin azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Vücut kompozisyonu grup içi karşılaştırmalar Tabata Grubu Wilcoxon testi (n: 14)

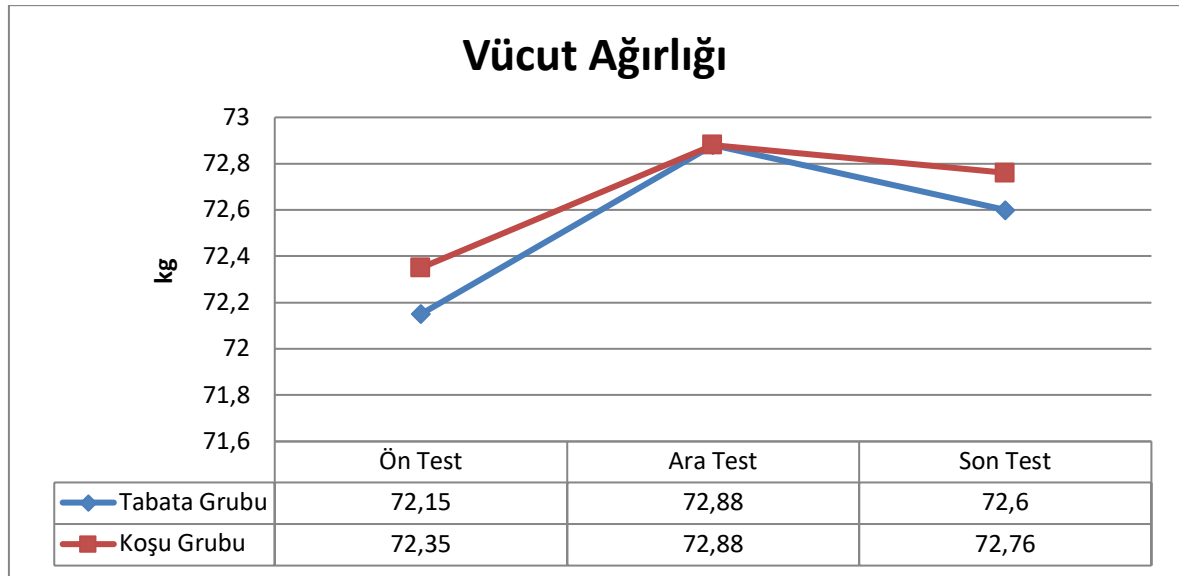
Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Vücut Ağırlığı	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	4	6.38	39.50	-1.399	.162
		Pozitif Sıra	10	7.28	65.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	4	7.00	44.00	-1.413	.158
		Pozitif Sıra	10	6.33	61.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	8	7.25	58.00	-0.875	.382
		Pozitif Sıra	6	6.60	47.00		
Vücut Kitle İndeksi	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	6	6.75	40.50	-0.756	.449
		Pozitif Sıra	8	8.06	64.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	5	6.40	44.50	-0.946	.344
		Pozitif Sıra	9	7.38	60.50		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	5	6.60	43.00	-0.877	.380
		Pozitif Sıra	9	7.25	62.00		
Yağ Yüzdesi	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	8	5.69	45.50	-0.440	.660
		Pozitif Sıra	6	9.92	59.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	8	9.13	70.00	-1.922	.055
		Pozitif Sıra	6	3.60	35.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	12	8.25	99.00	-2.919	.004*
		Pozitif Sıra	2	3.00	6.00		

Tabata grubunun vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerlerinde ön test, ara test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Yağ yüzdesi değerlerinde ise ara test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Ara test ve ön test ölçümleri arasında 12 sporcunun yağ yüzdesinde azalma olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Vücut kompozisyonu gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi

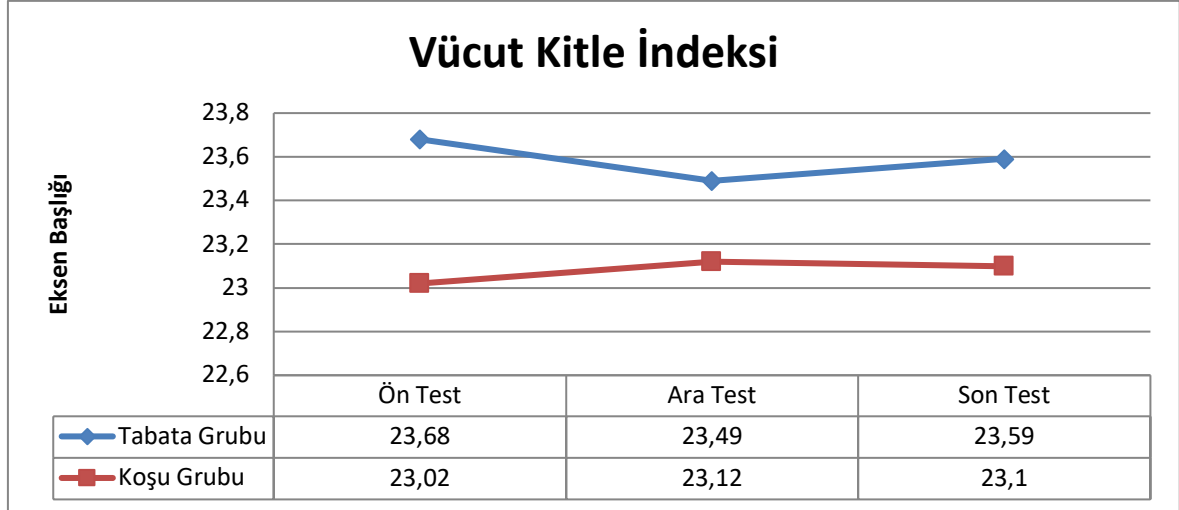
Değişkenler	Karşılaştırma	Grup	n	S.O.	S.T.	U	p
Vücut Kompozisyonu	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	14.73	221.00	101.000	.861
		Tabata	14	15.29	214.00		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	14.23	213.50	93.500	.616
		Tabata	14	15.82	221.50		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	14.60	219.00	99.000	.793
		Tabata	14	15.43	216.00		
	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	13.10	196.50	76.500	.213
		Tabata	14	17.04	238.50		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	14.20	213.00	93.000	.600
		Tabata	14	15.86	222.00		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	13.23	198.50	78.500	.247
		Tabata	14	16.89	236.50		
Vücut Yağ Yüzdesi	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	15.47	232.00	98.000	.760
		Tabata	14	14.50	203.00		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	14.97	224.50	104.500	.983
		Tabata	14	15.04	210.50		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	16.50	247.50	82.500	.326
		Tabata	14	13.39	187.50		

Koşu antrenmanı yapan grup ile tabata antrenmanı yapan grup arasında vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi ve vücut yağ yüzdesi değişkenlerinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).



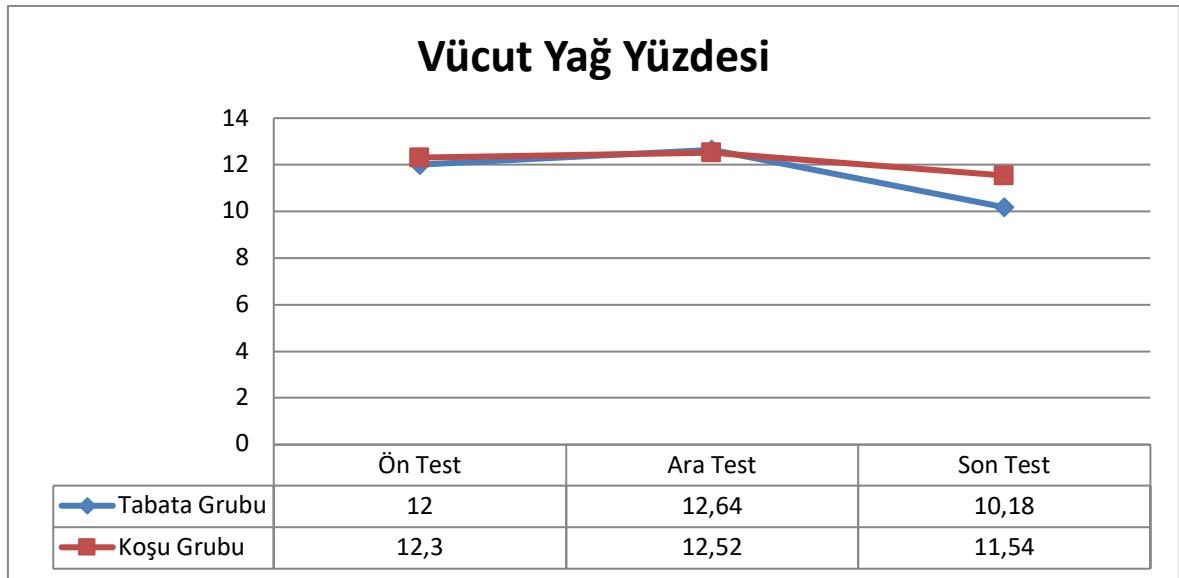
Şekil 4.1. Grupların vücut ağırlıklarına ilişkin grafik

Grupların Vücut ağırlığı ortalamalarındaki değişimler grafik 1’de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %1,01, koşu grubunda ise %0,73’lük bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %0,38, koşu grubunda ise %0,16’lık düşüş gözlemlenmiştir.



Şekil 4.2. Grupların vücut kitle indeksi grafiği

Grupların Vücut kitle indeksi ortalamalarındaki değişimler grafik 2’de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %0,8 düşüş koşu grubunda ise %0,43’lük bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %0,42 artış, koşu grubunda ise %0,08’lik düşüş gözlemlenmiştir.



Şekil 4.3. Grupların vücut yağ yüzdesi grafiği

Grupların Vücut yağ oranı ortalamalarındaki değişimler grafik 3’de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %5,28, koşu grubunda ise %1,78’lik bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %19,46, koşu grubunda ise %7,82’lik azalma gözlemlenmiştir.

4.2. Anaerobik ve Aerobik Değişkenlerine İlişkin Bulgular

Çizelge 4.5. Grupların anaerobik güç ve aerobik kapasite performanslarını gösteren tanımlayıcı istatistik

Değişkenler	Ölçümler	Koşu Grubu (n: 15)				Tabata Grubu (n:14)			
		X	Ss	Min.	Max.	X	Ss	Min.	Max.
Anaerobik Max. Güç (W/kg)	Ön Test	10.74	1.33	7.88	12.74	11.04	1.90	7.98	13.95
	Ara Test	11.64	1.56	8.40	14.82	12.40	1.52	9.66	14.33
	Son Test	12.18	1.64	8.88	14.34	12.20	1.18	10.53	14.10
Anaerobik Ortalama Güç (W/kg)	Ön Test	7.78	0.64	6.14	8.56	7.64	0.95	5.78	9.20
	Ara Test	8.01	0.75	6.58	8.96	8.19	0.58	6.86	9.02
	Son Test	8.07	0.74	6.49	9.04	8.06	0.48	7.16	8.78
Anaerobik Min. Güç (W/kg)	Ön Test	4.16	0.87	1.97	5.18	4.35	0.96	2.26	5.82
	Ara Test	4.30	0.61	2.71	5.16	4.48	0.42	3.72	5.11
	Son Test	4.14	0.65	2.99	5.24	4.67	0.83	2.99	6.45
Aerobik VO ₂ Max (ml/kg/dk)	Ön Test	45.65	3.83	39.90	52.00	44.38	2.79	40.50	48.90
	Ara Test	47.89	4.10	40.50	54.90	47.47	2.75	42.90	53.20
	Son Test	49.96	4.31	42.20	56.00	48.32	47.40	45.90	54.60

Çizelge incelendiğinde koşu grubunda anaerobik güç değişkenlerinden 10.74 watt/kg maksimal güç, 7.78 watt/kg ortalama güç ve 4.16 watt/kg. minimum güç ortalamasının olduğu belirlenmiştir. Ayrıca aynı grubun aerobik kapasite değeri (VO₂Max) ortalaması 45.65 ml/kg/dk olarak bulunmuştur.

Tabata grubunda anaerobik güç değişkenleri incelendiğinde 11.04 watt/kg. maksimal güç, 7.64 watt/kg ortalama güç ve 4.35 watt/kg minimum güç ortalamasının olduğu bulunmuştur. Tabata grubu aerobik kapasite ortalaması 44.38 ml/kg/dk olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Anaerobik güç ve aerobik kapasite grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi (n: 15)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Anaerobik Maksimum. Güç	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	2	2.50	5.00	-3.124	.002*
		Pozitif Sıra	13	8.85	115.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	-3.408	.001*
		Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	2	4.75	9.50	-2.869	.004*
		Pozitif Sıra	13	8.50	110.50		
Anaerobik Ortalama Güç	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	4	6.50	26.00	-1.931	.053
		Pozitif Sıra	11	8.55	94.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	5	6.00	30.00	-1.705	.088
		Pozitif Sıra	10	9.00	90.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	7	8.00	56.00	-0.227	.820
		Pozitif Sıra	8	8.00	64.00		

Çizelge 4.6. (devam) Anaerobik güç ve aerobik kapasite grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi (n: 15)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Anaerobik Minimum Güç	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	8	7.38	59.00	-0.057	.955
		Pozitif Sıra	7	8.71	61.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	7	7.00	49.00	-0.245	.807
		Pozitif Sıra	8	7.00	42.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	9	8.00	72.00	-0.682	.495
		Pozitif Sıra	6	8.00	48.00		
Aerobik Kapasite VO ² Max	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	-3.412	.001*
		Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	-3.408	.001*
		Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	-3.297	.001*
		Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		

Koşu grubunun anaerobik maksimum güç ile aerobik kapasite değişkenlerinde ön test, ara test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Anaerobik maksimum güç değerlerinde ön test ile ara test arasında 13, ön test ile son test arasında 15, ara test ile son test arasında 13 sporcuda artış olduğu belirlenmiştir. Aerobik kapasite değerlerinde ise ön test, ara test ve son testler arasında bütün sporcularda artış olduğu belirlenmiştir. Koşu grubunun anaerobik ortalama güç ve anaerobik minimum güç değişkenlerinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Çizelge 4.7. Anaerobik güç ve aerobik kapasite grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon (n: 14)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Anaerobik Maksimum Güç	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	-3.296	.001*
		Pozitif Sıra	14	7.50	105.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	3	3.67	11.00	-2.606	.009*
		Pozitif Sıra	11	8.55	94.00		
	Ara Test- Son Test	NegatifSıra	6	10.50	63.00	-0.659	.510
		Pozitif Sıra	8	5.25	42.00		
Anaerobik Ortalama Güç	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	3	2.00	6.00	-2.920	.004*
		Pozitif Sıra	11	9.00	99.00		
	Ön Test- Son Test	NegatifSıra	3	7.17	21.50	-1.947	.052
		Pozitif Sıra	11	7.59	83.50		
	Ara Test- Son Test	NegatifSıra	8	9.25	74.00	-1.350	.177
		Pozitif Sıra	6	5.17	31.00		

Çizelge 4.7. (devam) Anaerobik güç ve aerobik kapasite grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon (n: 14)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Anaerobik Minimum Güç	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	5	9.60	48.00	-0.282	.778
		Pozitif Sıra	9	6.33	57.00		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	4	7.75	31.00	-1.350	.177
		Pozitif Sıra	10	7.40	74.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	6	5.67	34.00	-1.161	.245
		Pozitif Sıra	8	8.88	71.00		
Aerobik Kapasite VO ² Max	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	-3.297	.001*
		Pozitif Sıra	14	7.50	105.00		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	1	1.00	1.00	-3.235	.001*
		Pozitif Sıra	13	8.00	104.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	3	9.33	28.00	-1.540	.124
		Pozitif Sıra	11	7.00	77.00		

Tabata grubunun ön test, ara test, son test ölçümleri arasında anaerobik maksimum güç, anaerobik ortalama güç ve aerobik kapasite değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

Anaerobik maksimum güç değerlerinde ön test ile ara test arasında 14 sporcu, ön test ile son test arasında 11 sporcuda artış gözlemlenmiştir. Anaerobik ortalama güç değerlerinde ön test ile ara test arasında 11 sporcuda artış olmuştur.

Aerobik kapasite değerlerinde ise ön test ile ara test arasında 14 sporcuda ve ön test ile son test arasında 13 sporcuda artış gözlemlenmiştir. Tabata grubunun anaerobik minimum güç değerlerinde testler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

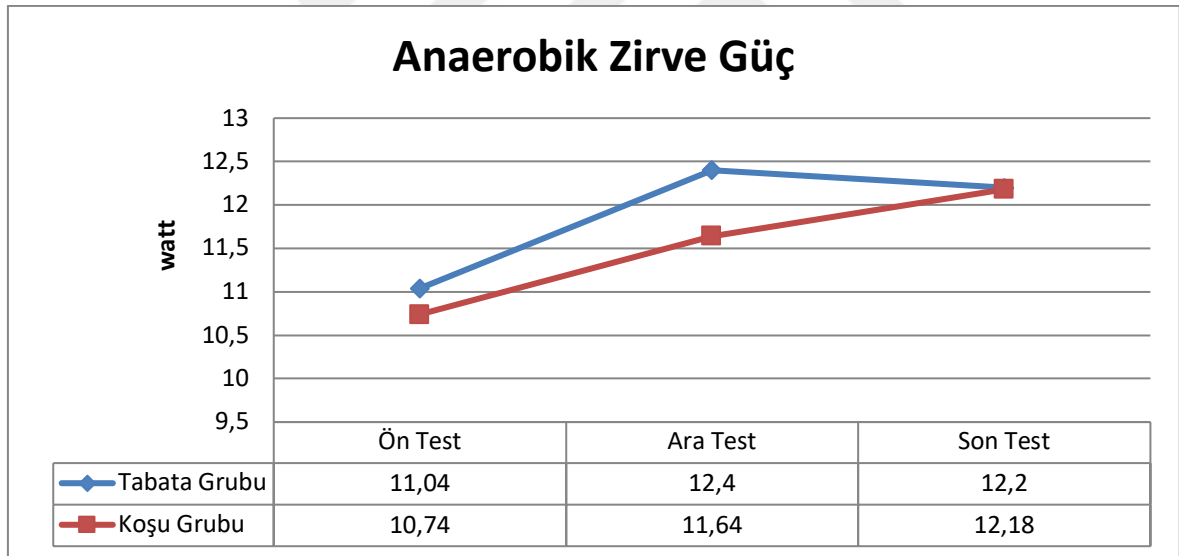
Çizelge 4.8. Anaerobik güç ve aerobik kapasite değişkenlerinin gruplar arası karşılaştırması Mann Whitney U testi

Değişkenler		Karşılaştırma	Grup	n	S.O.	S.T.	U	p
Anaerobik Güç	Zirve Güç	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	14.20	213.00	93.000	.600
			Tabata	14	15.86	222.00		
		Ara Test-Ara Test	Koşu	15	13.80	207.00	87.000	.432
			Tabata	14	16.29	228.00		
		Son Test-Son Test	Koşu	15	15.33	230.00	100.000	.827
			Tabata	14	14.64	205.00		
	Ortalama Güç	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	15.77	236.50	93.500	.616
			Tabata	14	14.18	198.50		
		Ara Test-Ara Test	Koşu	15	14.57	218.50	98.500	.777
			Tabata	14	15.46	216.50		
		Son Test-Son Test	Koşu	15	15.53	233.00	97.000	.727
			Tabata	14	14.43	202.00		

Çizelge 4.8. (devam) Anaerobik güç ve aerobik kapasite değişkenlerinin gruplar arası karşılaştırması Mann Whitney U testi

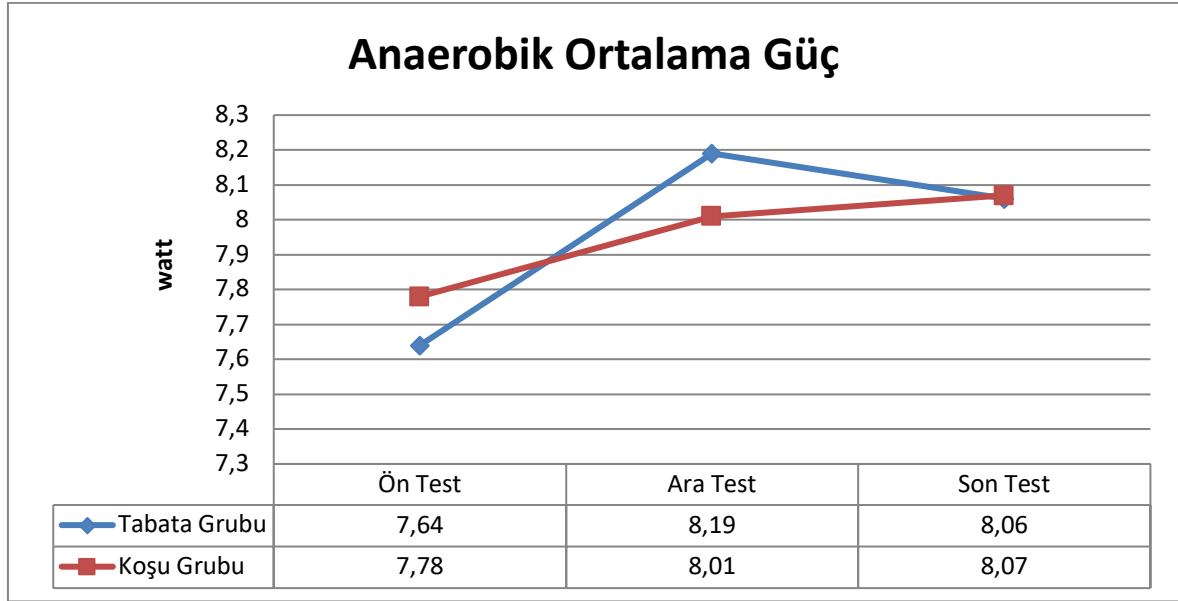
Değişkenler	Karşılaştırma	Grup	n	S.O.	S.T.	U	p
Anaerobik Güç	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	14.33	215.00	95.000	.662
		Tabata	14	15.71	220.00		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	14.03	210.50	90.500	.527
		Tabata	14	16.04	224.50		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	12.17	182.50	62.500	.064
		Tabata	14	18.04	252.50		
Aerobik Kapasite	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	16.40	246.00	84.000	.358
		Tabata	14	13.50	189.00		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	15.27	229.00	101.000	.861
		Tabata	14	14.71	206.00		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	16.77	251.50	78.500	.247
		Tabata	14	13.11	183.50		

Koşu antrenmanı yapan grup ile tabata antrenmanı yapan grubun aerobik kapasite ve anaerobik güç değişkenlerinde ön-ara-son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).



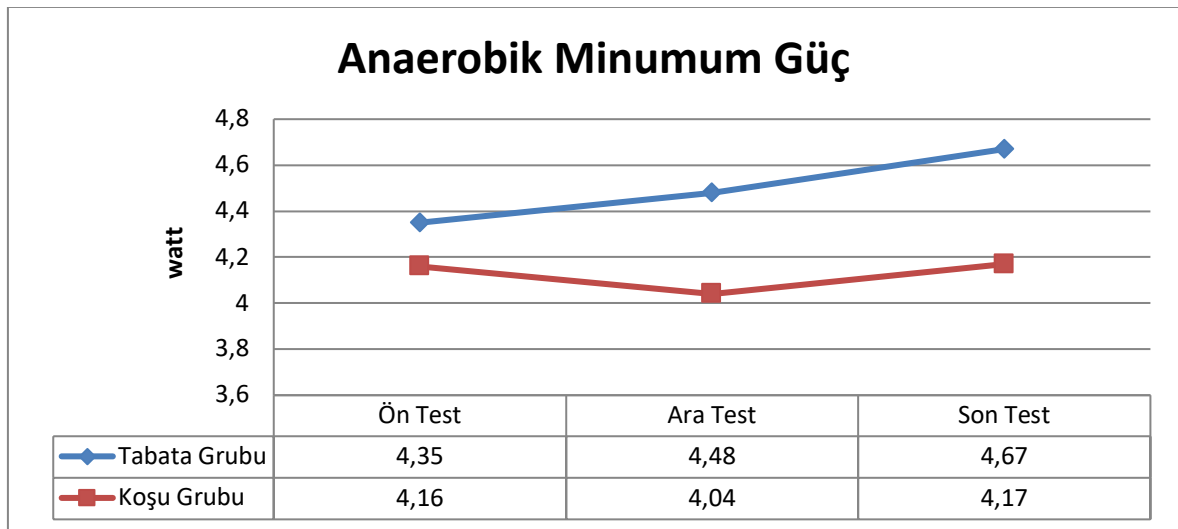
Şekil 4.4. Grupların anaerobik zirve güç gelişim grafiği

Grupların Anaerobik Zirve güç gelişim grafiği ortalamalarındaki değişimler grafik 5’de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %12,31, koşu grubunda ise %8,37’lik artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %1,61 düşüş, koşu grubunda ise %4,63’lük artış gözlemlenmiştir.



Şekil 4.5. Grupların anaerobik ortalama güç gelişim grafiği

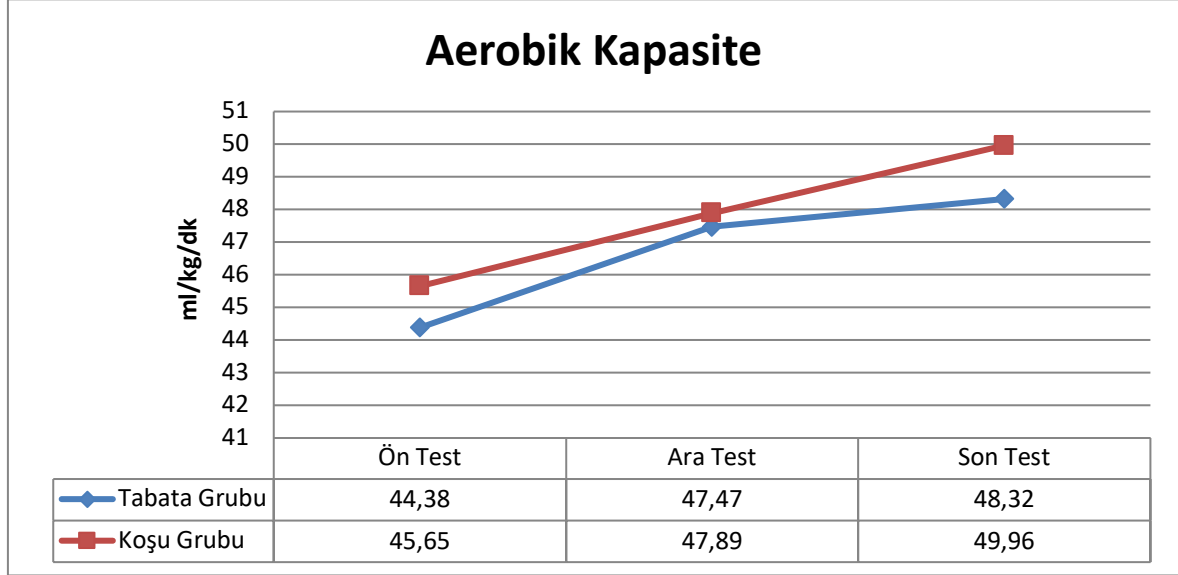
Grupların Anaerobik ortalama güç gelişim grafiği ortalamalarındaki değişimler grafik 4’de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %7,19, koşu grubunda ise %2,95’lik artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %1,58 düşüş, koşu grubunda ise %0,74’lik artış gözlemlenmiştir.



Şekil 4.6. Grupların anaerobik minimum güç gelişim grafiği

Grupların Anaerobik minimum güç gelişim grafiği ortalamalarındaki değişimler grafik 6’da gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %2,98 artış koşu grubunda ise %2,88’lik bir düşüş meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3

haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %4,24, koşu grubunda ise %3,21'lik artış gözlemlenmiştir.



Şekil 4.7. Grupların aerobik kapasite gelişim grafiği

Grupların Aerobik güç gelişim ortalamalarındaki değişimler grafik 7'de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %6,96 koşu grubunda ise %4,90'lık bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %1,79, koşu grubunda ise %4,32'lik artış gözlemlenmiştir.

4.3. İzokinetik Bacak Kuvvetine İlişkin Bulgular

Çizelge 4.9. Grupların 60°/sn. ve 90°/sn. açısız hızlarda diz ekstansiyon ve fleksiyon hareketlerinde kuvvet değişkenlerini gösteren tanımlayıcı istatistik

Değişkenler	Ölçümler	Koşu Grubu (n: 15)				Tabata Grubu (n:14)			
		X	Ss	Min.	Max.	X	Ss	Min.	Max.
Zirve Tork 60° Ekstansiyon (Nm)	Ön Test	212.32	29.80	160.00	262.60	221.43	42.63	171.30	318.10
	Ara Test	220.73	21.66	162.90	248.20	231.44	35.46	189.00	312.30
	Son Test	221.40	33.94	135.30	272.60	225.75	39.83	146.70	283.90
Ortalama Güç 60° Ekstansiyon (Watt)	Ön Test	119.05	22.02	82.10	161.30	125.80	24.38	84.70	159.60
	Ara Test	126.05	19.87	88.30	158.60	130.55	27.42	95.50	197.10
	Son Test	126.02	27.12	74.40	168.20	129.95	27.36	70.90	169.80
Ortalama Tork 60° Ekstansiyon (Nm)	Ön Test	184.30	28.51	134.20	230.90	202.45	39.54	145.90	285.70
	Ara Test	200.67	22.15	132.20	224.80	207.93	32.85	172.00	282.60
	Son Test	199.25	34.54	116.00	256.50	206.11	39.48	120.30	262.50

Çizelge 4.9. (devam) Grupların 60⁰/sn. ve 90⁰/sn. açısal hızlarda diz ekstansiyon ve fleksiyon hareketlerinde kuvvet değişkenlerini gösteren tanımlayıcı istatistik

Değişkenler	Ölçümler	Koşu Grubu (n: 15)				Tabata Grubu (n:14)			
		X	Ss	Min.	Max.	X	Ss	Min.	Max.
Zirve Tork 60 ⁰ Fleksiyon (Nm)	Ön Test	119.58	14.82	94.00	145.00	140.77	24.50	97.60	199.10
	Ara Test	132.82	13.08	108.20	152.70	148.50	18.94	120.50	184.10
	Son Test	132.88	16.16	108.00	159.70	146.10	19.48	117.60	199.70
Ortalama Güç 60 ⁰ Fleksiyon (Watt)	Ön Test	83.07	14.06	59.40	102.40	94.90	17.49	60.90	130.70
	Ara Test	97.20	11.64	78.60	115.50	101.35	12.97	80.00	126.20
	Son Test	96.20	14.40	74.50	123.60	104.92	14.98	79.40	136.20
Ortalama Tork 60 ⁰ Fleksiyon (Nm)	Ön Test	109.12	14.30	87.40	133.50	126.20	22.12	82.30	176.40
	Ara Test	122.33	11.29	105.00	139.20	131.76	15.82	107.60	164.20
	Son Test	122.41	14.69	101.00	146.00	132.50	17.95	103.60	180.60
Zirve Tork 90 ⁰ Ekstansiyon (Nm)	Ön Test	179.70	30.72	133.10	243.00	189.38	35.87	138.20	265.50
	Ara Test	189.18	23.56	128.40	227.10	199.95	33.36	156.90	275.30
	Son Test	189.94	30.41	116.40	253.40	199.13	45.49	141.00	305.10
Ortalama Güç 90 ⁰ Ekstansiyon (Watt)	Ön Test	147.11	31.02	91.20	203.90	150.14	26.76	114.30	194.50
	Ara Test	159.74	23.98	115.30	201.50	162.12	31.47	129.10	251.40
	Son Test	152.15	29.39	95.90	202.20	152.58	30.98	93.20	203.20
Ortalama Tork 90 ⁰ Ekstansiyon (Nm)	Ön Test	162.01	29.37	111.60	212.90	169.89	30.87	128.30	234.00
	Ara Test	171.85	20.84	120.00	210.10	179.87	29.12	145.40	252.30
	Son Test	170.32	26.98	104.50	229.30	173.39	33.61	114.00	232.60
Zirve Tork 90 ⁰ Fleksiyon (Nm)	Ön Test	114.80	13.36	86.90	139.70	130.85	17.52	99.50	168.40
	Ara Test	124.94	14.09	101.10	151.80	135.98	14.00	110.20	157.00
	Son Test	124.76	15.97	102.00	162.20	133.17	16.92	102.90	173.20
Ortalama Güç 90 ⁰ Fleksiyon (Watt)	Ön Test	114.40	20.51	81.70	148.30	122.55	20.61	71.20	157.50
	Ara Test	128.54	18.77	97.30	160.10	130.90	16.24	98.70	161.50
	Son Test	124.08	19.68	94.10	149.80	130.20	20.82	98.50	165.70
Ortalama Tork 90 ⁰ Fleksiyon (Nm)	Ön Test	99.26	27.84	111.60	131.50	118.35	16.36	82.20	152.10
	Ara Test	115.52	13.66	93.80	140.80	121.99	12.50	97.10	145.80
	Son Test	114.74	12.62	95.70	141.90	119.76	16.50	94.00	160.50

Çizelge incelendiğinde koşu grubunun 60⁰/sn. açısal hızda ekstansiyon hareketi ön test ortalama değerlerine ilişkin zirve tork 212.32 Nm, ortalama güç 119.05 watt, ortalama tork 184.30; 60⁰/sn. açısal hızda fleksiyon hareketine ilişkin zirve tork 119.58 Nm., ortalama güç 83.07 watt, ortalama tork 109.12 Nm. olarak bulunmuştur.

90⁰/sn açısal hızda ekstansiyon hareketine ilişkin zirve tork 179.70 Nm., ortalama güç 147.11 watt, ortalama tork 162,01 Nm.; 90⁰/sn açısal hızda fleksiyon hareketinde zirve tork 114.80 Nm., ortalama güç 114.40 watt ve ortalama tork 99.26 Nm. olarak bulunmuştur.

Tabata grubunun 60⁰/sn. açısal hızda ekstansiyon hareketi ön test ortalama değerlerine ilişkin zirve tork 221.43 Nm, ortalama güç 125.80 watt, ortalama tork 202.45; 60⁰/sn. açısal hızda fleksiyon hareketine ilişkin zirve tork 140.77 Nm., ortalama güç 94.30 watt, ortalama tork 126.20 Nm.; olarak bulunmuştur.

90⁰/sn açısal hızda ekstansiyon hareketine ilişkin zirve tork 189.38 Nm., ortalama güç 150.14 watt, ortalama tork 169.89 Nm.; 90⁰/sn açısal hızda fleksiyon hareketinde zirve tork 130.85 Nm., ortalama güç 122.55 watt ve ortalama tork 118.35 Nm. olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.10. 60⁰/sn. açısal hızda diz ekstansiyon performansı grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi (n: 15)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Zirve Tork 60 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	5	6.60	33.00	-1.533	.125
		Pozitif Sıra	10	8.70	87.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	5	6.60	33.00	-1.533	.125
		Pozitif Sıra	10	8.70	87.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	6	8.83	53.00	-0.398	.691
		Pozitif Sıra	9	7.44	67.00		
Ortalama Güç 60 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	7	5.50	38.50	-1.221	.222
		Pozitif Sıra	8	10.19	81.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	4	10.00	40.00	-1.136	.256
		Pozitif Sıra	11	7.27	80.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	8	7.31	58.50	-0.085	.932
		Pozitif Sıra	7	8.79	61.50		
Ortalama Tork 60 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	4	5.00	20.00	-2.272	.023*
		Pozitif Sıra	11	9.09	100.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	3	8.50	25.50	-1.960	.050
		Pozitif Sıra	12	7.88	94.50		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	7	7.71	58.00	-0.940	.925
		Pozitif Sıra	8	7.29	62.00		

Koşu grubundaki sporcuların 60⁰ /sn’lik açısal hızda diz Ekstansiyon hareketinin ortalama tork değişkeninde ön test ve ara test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05).

Koşu antrenmanı yapan sporcuların ön test ve ara test ölçümleri arasında 11 sporcunun ortalama tork değişkeninde artış olduğu tespit edilmiştir. Zirve tork ve ortalama güç değişkenlerinde ön test, ara test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Çizelge 4.11. 60⁰/sn. açısal hızda diz ekstansiyon performansı grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon testi (n: 14)

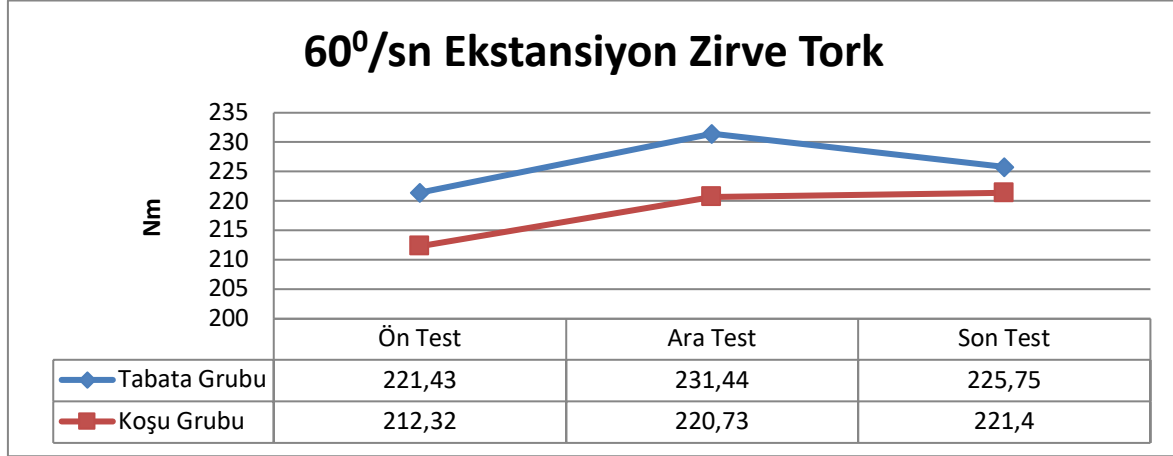
Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Zirve Tork 60 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	4	6.25	25.00	-1.726	.084
		Pozitif Sıra	10	8.00	80.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	4	8.25	33.00	-0.874	.382
		Pozitif Sıra	10	6.44	72.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	6	9.50	57.00	-0.283	.777
		Pozitif Sıra	8	6.00	48.00		
Ortalama Güç 60 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	4	8.75	35.00	-1.099	.272
		Pozitif Sıra	10	7.00	70.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	4	8.13	32.50	-1.256	.209
		Pozitif Sıra	10	7.25	72.50		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	9	6.33	57.00	-0.282	.778
		Pozitif Sıra	5	9.60	48.00		
Ortalama Tork 60 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	6	5.92	35.50	-1.068	.286
		Pozitif Sıra	8	8.69	69.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	6	6.58	39.50	-0.816	.414
		Pozitif Sıra	8	8.19	65.50		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	5	9.80	49.00	-0.220	.826
		Pozitif Sıra	9	6.22	56.00		

Tabata grubundaki sporcuların 60⁰/sn.'lik açısal hızda zirve tork, ortalama güç ve ortalama tork değişkenlerinde ön-ara-son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.12. 60⁰/sn.'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi

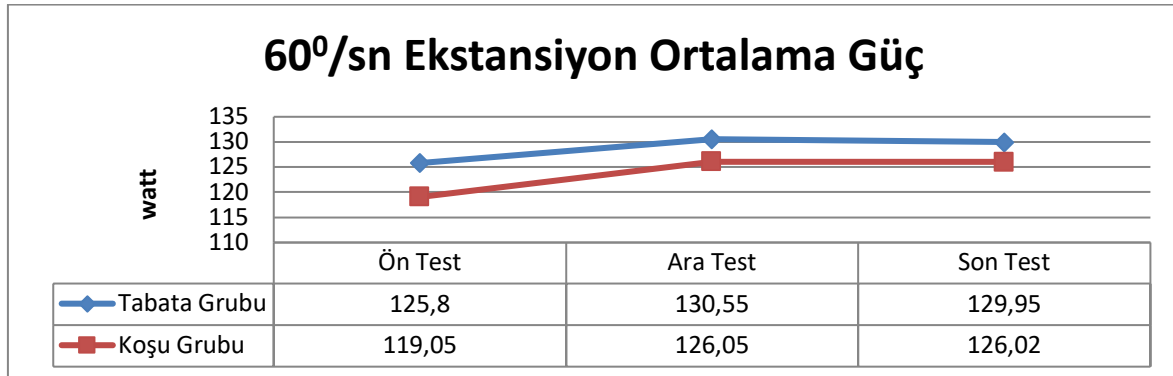
60 ⁰ Ekstansiyon	Değişkenler	Ölçümler	Grup	n	S.O.	S.T.	U	p
		Arası						
	Karşılaştırma							
	Zirve Tork	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	14.20	213.00	93.000	.600
			Tabata	14	15.86	222.00		
		Ara Test-Ara Test	Koşu	15	14.47	217.00	97.000	.727
			Tabata	14	15.57	218.00		
		Son Test-Son Test	Koşu	15	14.67	220.00	100.000	.827
			Tabata	14	15.36	215.00		
	Ortalama Güç	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	14.00	210.00	90.000	.513
			Tabata	14	16.07	225.00		
		Ara Test-Ara Test	Koşu	15	14.47	217.00	97.000	.727
			Tabata	14	15.57	218.00		
		Son Test-Son Test	Koşu	15	14.40	216.00	96.000	.694
			Tabata	14	15.64	219.00		
	Ortalama Tork	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	12.87	193.00	73.000	.163
			Tabata	14	17.29	242.00		
		Ara Test-Ara Test	Koşu	15	15.57	232.00	98.000	.760
Tabata			14	14.50	203.00			
Son Test-Son Test		Koşu	15	14.33	215.00	95.000	.663	
		Tabata	14	15.71	220.00			

Koşu antrenmanı yapan grup ile tabata antrenmanı yapan grubun 60°/sn.'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketi değişkenlerinin ön-ara-son test ölçümleri karşılaştırması için yapılan Mann Whitney U testinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).



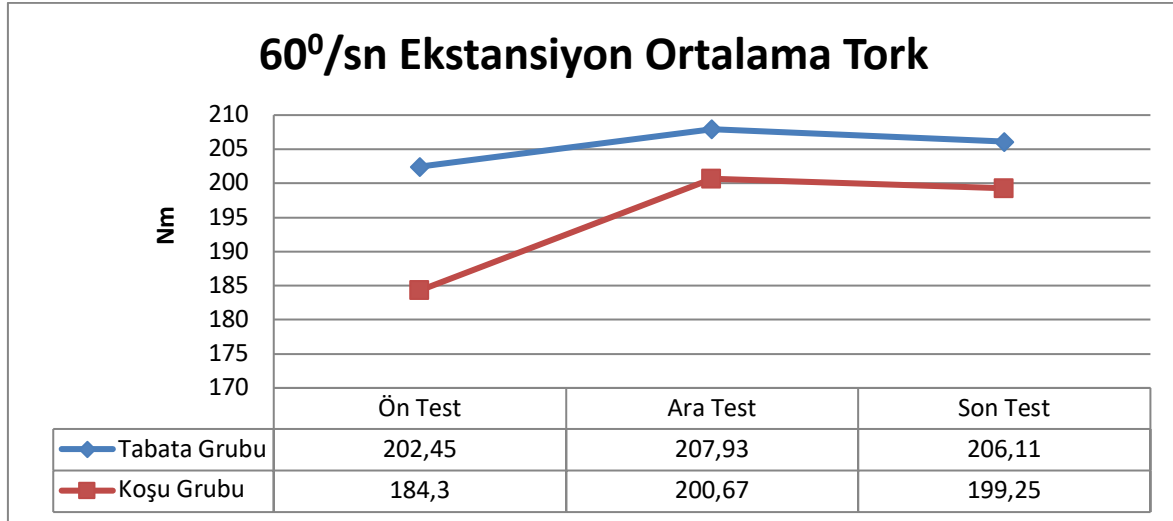
Şekil 4.8. Grupların 60°/sn'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde zirve tork gelişim grafiği

Grupların 60°/sn'lik Açısal Hızda Diz Ekstansiyon Hareketinde Zirve Tork ortalamalarındaki değişimler grafik 8'de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %4,52, koşu grubunda ise %3,96'lık bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %2,45 azalma, koşu grubunda ise %0,3'lük bir artış gözlemlenmiştir.



Şekil 4.9. Grupların 60°/sn'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde ortalama güç gelişim grafiği

Grupların 60°/sn'lik Açısal Hızda Diz Ekstansiyon Hareketinde Ortalama güç değerlerindeki değişimler grafik 9'da gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %3,77, koşu grubunda ise %5,87'lik bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %0,4, koşu grubunda ise %0,02'lik düşüş gözlemlenmiştir.



Şekil 4.10. Grupların 60°/sn’lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde ortalama tork gelişim grafiği

Grupların 60°/sn’lik Açısal Hızda Diz Ekstansiyon Hareketinde Ortalama tork değerlerindeki değişimler grafik 10’da gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %2,7, koşu grubunda ise %8,82’lik bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %0,87, koşu grubunda ise %0,7’lik düşüş gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.13. 60°/sn. açısal hızda diz fleksiyon performansı grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi (n: 15)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Zirve Tork 60 ⁰ Fleksiyon	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	2	3.50	7.00	-3.010	.003*
		Pozitif Sıra	13	8.69	113.00		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	1	2.00	2.00	-3.295	.001*
		Pozitif Sıra	14	8.43	118.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	7	8.29	58.00	-0.114	.910
		Pozitif Sıra	8	7.75	62.00		
Ortalama Güç 60 ⁰ Fleksiyon	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	-3.408	.001*
		Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	-3.408	.001*
		Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	8	8.38	67.00	-0.398	.691
		Pozitif Sıra	7	7.57	53.00		
Ortalama Tork 60 ⁰ Fleksiyon	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	3	2.67	8.00	-2.954	.003*
		Pozitif Sıra	12	9.33	112.00		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	-3.408	.001*
		Pozitif Sıra	15	8.00	120.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	7	8.71	61.00	-0.057	.955
		Pozitif Sıra	8	7.38	59.00		

Koşu grubundaki sporcuların 60⁰ /sn.'lik açısal hızda diz Fleksiyon hareketinin ön test - ara test ve ön test - son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Koşu antrenmanı yapan sporcuların zirve tork değişkeninde ön test ve ara test ölçümleri arasında 13, ön test ve son test ölçümleri arasında 14 sporcunun ortalama tork değerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Ortalama güç değişkeninde ön test – ara test ve ön test son test ölçümleri arasında 15 sporcuda artış olduğu belirlenmiştir. Ortalama tork değişkeninde ise ön test – ara test ölçümleri arasında 12, ön test – son test ölçümleri arasında 15 sporcuda artış olduğu belirlenmiştir. Ortalama tork değişkeninde ön test – ara test ölçümleri arasında 12, ön test – son test ölçümleri arasında 15 sporcuda artış olduğu belirlenmiştir. Zirve tork, ortalama güç ve ortalama tork değişkenlerinin ara test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.14. 60⁰/sn. açısal hızda diz fleksiyon performansı grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon testi (n: 14)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Zirve Tork 60 ⁰ Fleksiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	3	5.33	16.00	-2.291	.022*
		Pozitif Sıra	11	8.09	89.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	5	6.40	32.00	-1.287	.198
		Pozitif Sıra	9	8.11	73.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	9	7.39	66.50	-0.879	.379
		Pozitif Sıra	5	7.70	38.50		
Ortalama Güç 60 ⁰ Fleksiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	4	6.00	24.00	-1.789	.074
		Pozitif Sıra	10	8.10	81.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	1	11.00	11.00	-2.605	.009*
		Pozitif Sıra	13	7.23	94.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	5	6.00	30.00	-1.412	.158
		Pozitif Sıra	9	8.33	75.00		
Ortalama Tork 60 ⁰ Fleksiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	6	4.58	27.50	-1.570	.116
		Pozitif Sıra	8	9.69	77.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	3	7.67	23.00	-1.852	.064
		Pozitif Sıra	11	7.45	82.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	5	9.40	47.00	-0.345	.730
		Pozitif Sıra	9	6.44	58.00		

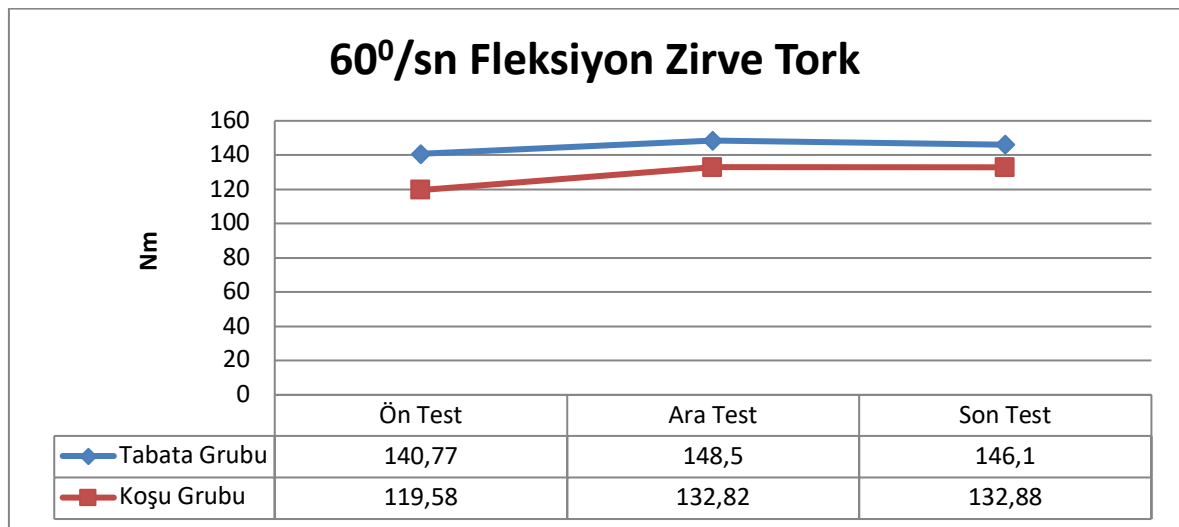
Tabata grubundaki sporcuların 60⁰/sn.'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinin zirve tork değişkeninde ön test ve ara test; ortalama güç değişkeninde ön test ile son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Zirve tork değişkeninde ön test ile ara test ölçümleri arasında 11 sporcuda artış olduğu tespit edilmiştir. Ortalama güç değişkeninde ön test ile son test ölçümleri arasında 13 sporcuda artış olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. 60⁰/sn.'lik hızda diz fleksiyon hareketinde gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi

Değişkenler	Karşılaştırma	Grup	n	S.O.	S.T.	U	p
60 ⁰ Fleksiyon	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	11.00	165.00	45.000	.009*
		Tabata	14	19.29	270.00		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	11.50	172.50	52.500	.022*
		Tabata	14	18.75	262.50		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	12.33	185.00	65.000	.081
		Tabata	14	17.86	250.00		
	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	12.53	188.00	68.000	.106
		Tabata	14	17.64	247.00		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	13.87	208.00	88.000	.458
		Tabata	14	16.21	227.00		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	12.87	193.00	73.000	.163
		Tabata	14	17.29	242.00		
	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	11.67	175.00	55.000	.029*
		Tabata	14	18.57	260.00		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	12.67	190.00	70.000	.127
		Tabata	14	17.50	245.00		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	12.73	191.00	71.000	.138
		Tabata	14	17.43	244.00		

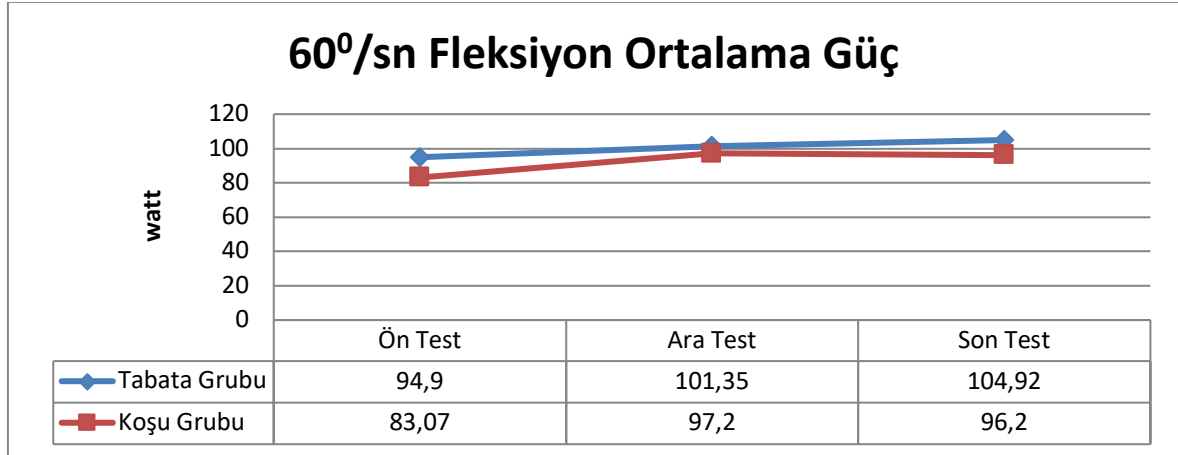
Koşu antrenmanı yapan grup ile tabata antrenmanı yapan grubun 60⁰/sn. açısız hızda diz fleksiyon hareketi değişkenlerinin ön testler ve ara testler arası ölçümleri karşılaştırması için yapılan Mann Whitney U testinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0.05).

Zirve Tork değişkeninde ön testler ve ara testler arasında Tabata grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca ortalama tork değişkeninde de ön test ölçümleri arasında tabata grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05).



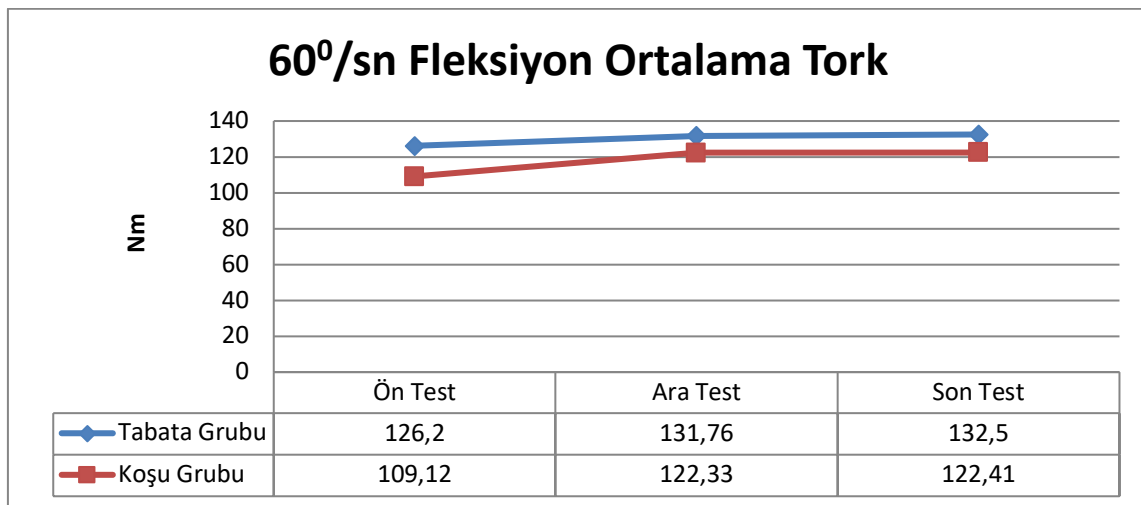
Şekil 4.11. Grupların 60⁰/sn'lik açısız hızda diz fleksiyon hareketinde zirve tork gelişim grafiği

Grupların 60⁰/sn'lik Açısal Hızda Diz Fleksiyon Hareketinde zirve tork ortalamalarındaki değişimler grafik 11'de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %5,49, koşu grubunda ise %11,07'lik bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %1,61 düşüş, koşu grubunda ise %0,04'lük artış gözlemlenmiştir.



Şekil 4.12. Grupların 60⁰/sn'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde ortalama güç gelişim grafiği

Grupların 60⁰/sn'lik Açısal Hızda Diz Fleksiyon Hareketinde Ortalama güç değerlerindeki değişimler grafik 12'de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %6,95, koşu grubunda ise %17'lik bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %3,52'lik artış, koşu grubunda ise %1,02'lik düşüş gözlemlenmiştir.



Şekil 4.13. Grupların 60⁰/sn'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde ortalama tork gelişim grafiği

Grupların 60⁰/sn'lik Açısal Hızda Diz Fleksiyon Hareketinde Ortalama tork değerlerindeki değişimler grafik 13'de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %4,40, koşu grubunda ise %12,10'luk bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %0,56 düşüş, koşu grubunda ise %0,06'lık artış gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.16. 90⁰/sn. açısal hızda diz ekstansiyon performans grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi (n: 15)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Zirve Tork 90 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	4	9.00	36.00	-1.363	.173
		Pozitif Sıra	11	7.64	84.00		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	3	10.33	31.00	-1.647	.099
		Pozitif Sıra	12	7.42	89.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	8	7.50	60.00	-.000	1.000
		Pozitif Sıra	7	8.57	60.00		
Ortalama Güç 90 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	4	7.50	30.00	-1.704	.088
		Pozitif Sıra	11	8.18	90.00		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	5	7.40	37.00	-1.307	.191
		Pozitif Sıra	10	8.30	83.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	10	8.40	84.00	-1.363	.173
		Pozitif Sıra	5	7.20	36.00		
Ortalama Tork 90 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	5	7.20	36.00	-.1363	.173
		Pozitif Sıra	10	8.40	84.00		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	4	8.50	34.00	-1.477	.140
		Pozitif Sıra	11	7.82	86.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	9	7.56	71.00	-0.454	.650
		Pozitif Sıra	6	8.67	34.00		

Koşu grubunun 90⁰/sn.'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde zirve tork, ortalama tork ve ortalama güç değişkenlerinin ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0.05).

Çizelge 4.17. 90⁰/sn. açısal hızda diz ekstansiyon performansı grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon testi (n: 15)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p	
Zirve Tork 90 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	2	7.75	15.50	-2.323	.020*
		Pozitif Sıra	12	7.46	89.50		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	4	7.75	31.00	-1.350	.177
		Pozitif Sıra	10	7.40	74.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	7	7.71	54.00	-0.594	.552
		Pozitif Sıra	7	6.17	37.00		

Çizelge 4.17. (devam) 90⁰/sn. açısal hızda diz ekstansiyon performansı grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon testi (n: 15)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Ortalama Güç 90 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	3	5.67	17.00	-2.229	.026*
		Pozitif Sıra	11	8.00	88.00		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	4	10.25	41.00	-0.722	.470
		Pozitif Sıra	10	6.40	64.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	10	7.50	75.00	-1.412	.158
		Pozitif Sıra	4	7.50	30.00		
Ortalama Tork 90 ⁰ Ekstansiyon	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	2	6.50	13.00	-2.480	.013*
		Pozitif Sıra	12	7.67	92.00		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	4	8.75	35.00	-1.099	.272
		Pozitif Sıra	10	7.00	70.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	9	7.00	63.00	-1.223	.221
		Pozitif Sıra	5	7.00	28.00		

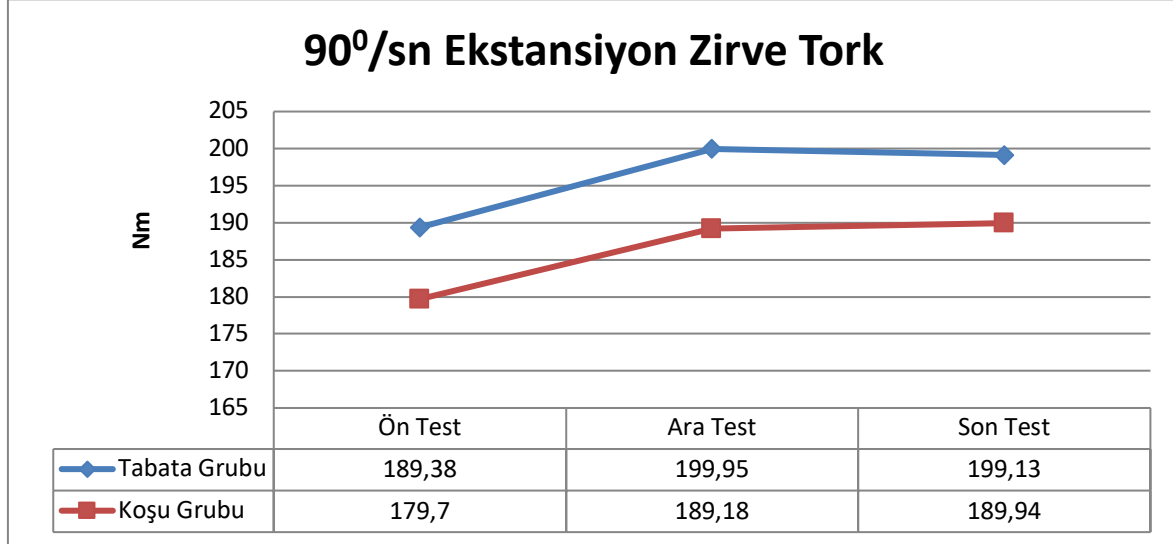
Tabata grubundaki sporcuların 90⁰/sn.'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde ön test ve ara test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Ön test ve ara test ölçümleri arasında zirve tork değişkeninde 12 sporcuda, ortalama güç değişkeninde 11 sporcuda ve ortalama tork değişkeninde 12 sporcuda artış olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.18. 90⁰/sn. açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi

90 ⁰ Ekstansiyon	Değişkenler	Karşılaştırma	Grup	n	S.O.	S.T.	U	p
	Zirve Tork	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	13.93	209.00	89.000	.485
			Tabata	14	16.14	226.00		
		Ara Test-Ara Test	Koşu	15	14.13	212.00	92.000	.570
			Tabata	14	15.93	223.00		
		Son Test-Son Test	Koşu	15	14.80	222.00	102.000	.896
			Tabata	14	15.21	213.00		
	Ortalama Güç	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	14.73	221.00	101.000	.861
			Tabata	14	15.29	214.00		
		Ara Test-Ara Test	Koşu	15	15.27	229.00	101.000	.861
			Tabata	14	14.71	206.00		
		Son Test-Son Test	Koşu	15	15.00	225.00	105.000	1.000
			Tabata	14	15.00	210.00		
	Ortalama Tork	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	14.40	216.00	96.000	.694
			Tabata	14	15.64	219.00		
		Ara Test-Ara Test	Koşu	15	14.60	219.00	99.000	.793
			Tabata	14	15.43	216.00		
		Son Test-Son Test	Koşu	15	14.73	221.00	101.000	.861
Tabata			14	15.29	214.00			

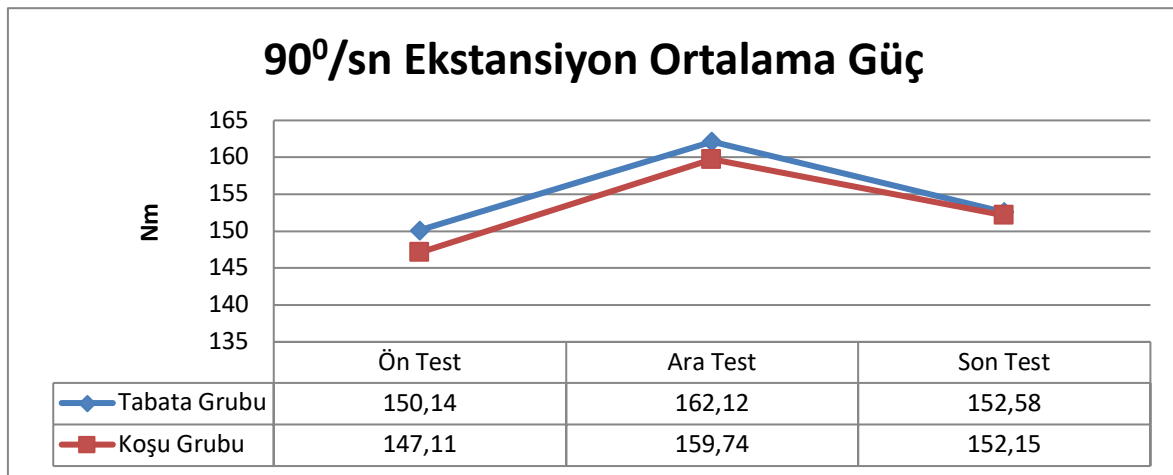
Koşu antrenmanı yapan grup ile tabata antrenmanı yapan grubun 90⁰/sn.'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketi değişkenlerinin ön-ara-son test ölçümleri karşılaştırması için

yapılan Mann Whitney U testinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).



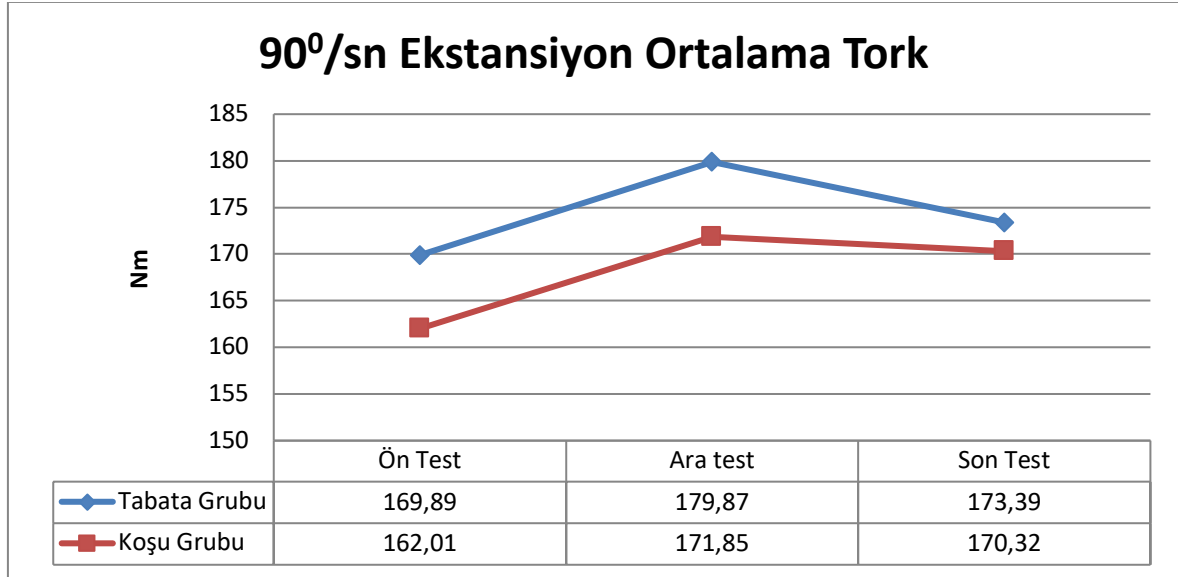
Şekil 4.14. Grupların 90°/sn'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde zirve tork gelişim grafiği

Grupların 90°/sn'lik Açısal Hızda Diz Ektansiyon Hareketinde Zirve tork ortalamalarındaki değişimler grafik 14'de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %5,58, koşu grubunda ise %5,27'lik bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %0,4 düşüş, koşu grubunda ise %0,4'lük artış gözlemlenmiştir.



Şekil 4.15. Grupların 90°/sn'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde ortalama güç gelişim grafiği

Grupların 90°/sn'lik Açısal Hızda Diz Ekstansiyon Hareketinde Ortalama güç değerlerindeki değişimler grafik 15'de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %7,97, koşu grubunda ise %8,58'luk bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %5,88 düşüş, koşu grubunda ise %4,75'lik artış gözlemlenmiştir.



Şekil 4.16. Grupların 90°/sn'lik açısal hızda diz ekstansiyon hareketinde ortalama tork gelişim grafiği

Grupların 90°/sn'lik Açısal Hızda Diz Ekstansiyon Hareketinde Ortalama tork değerlerindeki değişimler grafik 16'da gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %5,87, koşu grubunda ise %6,07'lik bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %3,6, koşu grubunda ise %0,89'luk düşüş gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.19. 90°/sn. açısal hızda diz fleksiyon performansı grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi (n: 15)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Zirve Tork 90° Fleksiyon	Ön Test- Negatif Sıra	1	1.00	1.00	-3.351	.001*
	Ara Test- Pozitif Sıra	14	8.50	119.00		
	Ön Test- Negatif Sıra	2	3.00	6.00	-3.067	.002*
	Son Test- Pozitif Sıra	13	8.77	114.00		
	Ara Test- Negatif Sıra	6	9.17	55.00	-0.284	.776
	Son Test- Pozitif Sıra	9	7.22	65.00		

Çizelge 4.19. (devam) 90⁰/sn. açışal hızda diz fleksiyon performansı grup içi karşılaştırma Koşu Grubu Wilcoxon testi (n: 15)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Ortalama Güç 90 ⁰ Fleksiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	1	1.00	-3.351	.001*
		Pozitif Sıra	14	8.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	4	4.00	-2.499	.012*
		Pozitif Sıra	11	9.45		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	9	8.72	-1.051	.293
		Pozitif Sıra	6	6.92		
Ortalama Tork 90 ⁰ Fleksiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	2	1.50	-3.237	.001*
		Pozitif Sıra	13	9.00		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	3	2.33	-3.010	.003*
		Pozitif Sıra	12	9.42		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	7	8.79	-0.085	.932
		Pozitif Sıra	8	7.31		

Koşu grubundaki sporcuların 90⁰ /sn'lik açışal hızda diz Fleksiyon hareketinin ön test - ara test ve ön test - son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Zirve tork değişkeninde ön test ve ara test ölçümleri arasında 14; ön test ve son test ölçümleri arasında 13 sporcunun ortalama tork değerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Ortalama güç değişkeninde ön test – ara test ölçümleri arasında 14; ön test son test ölçümleri arasında 11 sporcuda artış olduğu belirlenmiştir. Ortalama tork değişkeninde ön test – ara test ölçümleri arasında 13, ön test – son test ölçümleri arasında 15 sporcuda artış olduğu belirlenmiştir. Zirve tork, ortalama güç ve ortalama tork değişkenlerinin ara test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 4.20. 90⁰/sn. açışal hızda diz fleksiyon performansı grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon testi (n: 14)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Zirve Tork 90 ⁰ Fleksiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	3	6.17	-2.136	.033*
		Pozitif Sıra	11	7.86		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	5	8.40	-0.659	.510
		Pozitif Sıra	9	7.00		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	7	8.93	-0.628	.530
		Pozitif Sıra	7	6.07		
Ortalama Güç 90 ⁰ Fleksiyon	Ön Test- Ara Test	Negatif Sıra	2	7.50	-2.354	.019*
		Pozitif Sıra	12	7.50		
	Ön Test- Son Test	Negatif Sıra	3	9.67	-1.476	.140
		Pozitif Sıra	11	6.91		
	Ara Test- Son Test	Negatif Sıra	7	6.50	-0.000	1.000
		Pozitif Sıra	7	7.58		

Çizelge 4.20. (devam) 90⁰/sn. açısal hızda diz fleksiyon performansı grup içi karşılaştırma Tabata Grubu Wilcoxon testi (n: 14)

Değişkenler	Ölçümler Arası Karşılaştırma		N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	Z	p
Ortalama Tork 90 ⁰ Fleksiyon	Ön Test-Ara Test	Negatif Sıra	4	6.13	24.50	-1.759	.079
		Pozitif Sıra	10	8.05	80.50		
	Ön Test-Son Test	Negatif Sıra	7	6.43	45.00	-0.471	.638
		Pozitif Sıra	7	8.57	60.00		
	Ara Test-Son Test	Negatif Sıra	8	8.50	68.00	-0.973	.331
		Pozitif Sıra	6	6.17	37.00		

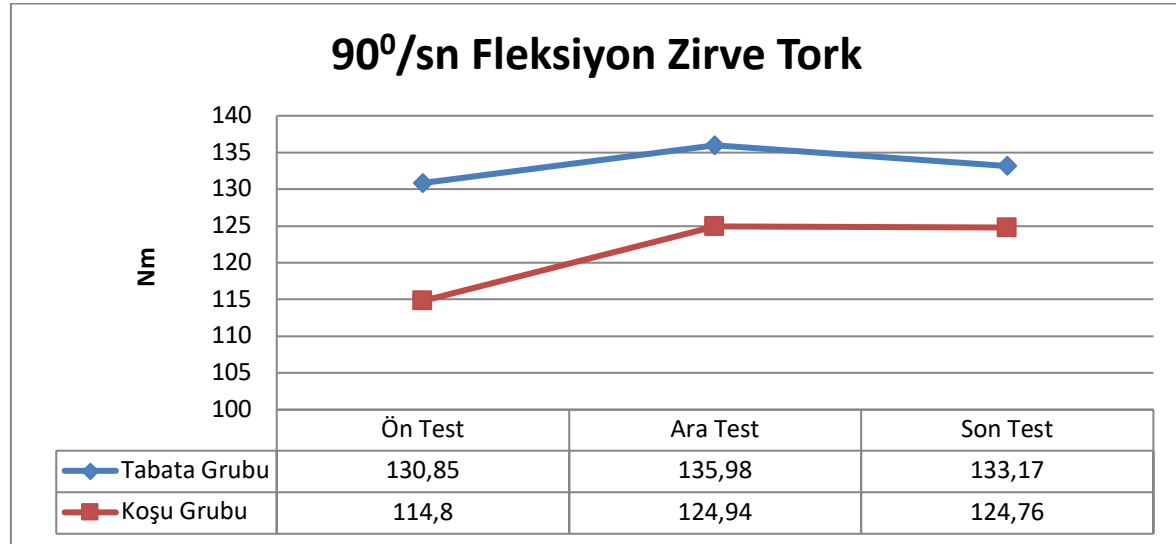
Tabata grubundaki sporcuların 90⁰/sn.'lik hızda diz fleksiyon hareketinde zirve tork ve ortalama güç değişkenlerinin ön test - ara test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Zirve tork değişkeninde ön test ile ara test ölçümleri arasında 11 sporcuda artış olduğu belirlenmiştir. Ortalama güç değişkeninde ön test ile ara test ölçümleri arasında 12 sporcuda artış olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.21. 90⁰/ sn. açısal hızda diz fleksiyon hareketinde gruplar arası karşılaştırma Mann Whitney U testi

Değişkenler	Karşılaştırma	Grup	n	S.O.	S.T.	U	p
90 ⁰ Fleksiyon	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	11.20	168.00	48.000	.013*
		Tabata	14	19.07	267.00		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	11.93	179.00	59.000	.045*
		Tabata	14	18.29	256.00		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	12.80	192.00	72.000	.150
		Tabata	14	17.36	243.00		
	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	13.30	199.50	79.500	.266
		Tabata	14	16.82	235.50		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	14.60	219.00	99.000	.793
		Tabata	14	15.43	216.00		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	14.00	210.00	90.000	.513
		Tabata	14	16.07	225.00		
	Ön Test-Ön Test	Koşu	15	11.47	172.00	52.000	.021*
		Tabata	14	18.79	263.00		
	Ara Test-Ara Test	Koşu	15	13.13	197.00	77.000	.222
		Tabata	14	17.00	238.00		
	Son Test-Son Test	Koşu	15	14.20	213.00	93.000	.600
		Tabata	14	15.86	222.00		

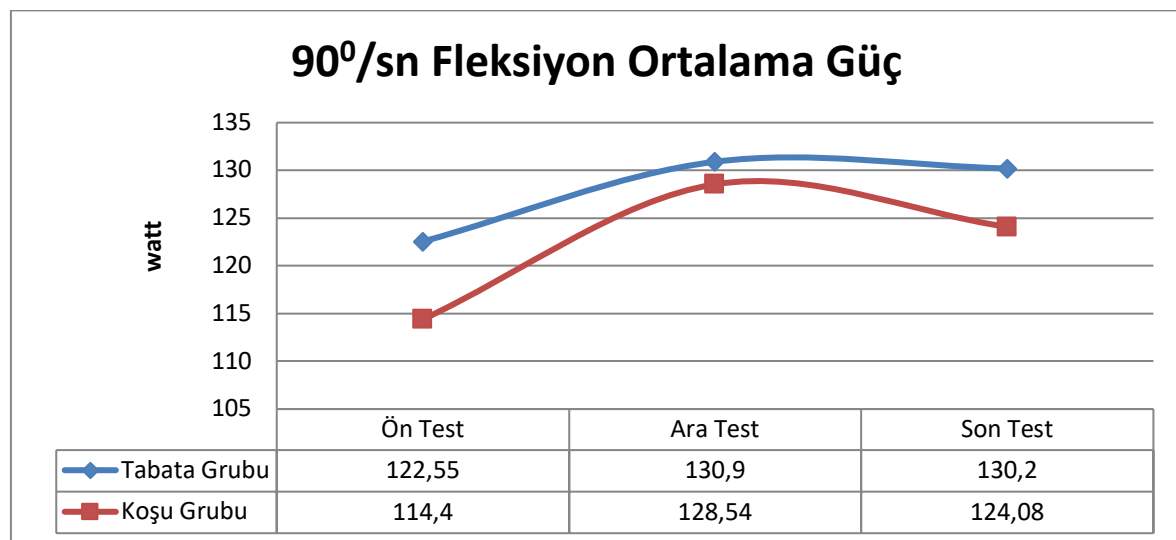
Koşu antrenmanı yapan grup ile tabata antrenmanı yapan grubun 90⁰/sn. açısal hızda diz fleksiyon hareketi değişkenlerinin ön testler ve ara testler arası ölçümleri karşılaştırması için yapılan Mann Whitney U testinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0.05$).

Zirve Tork değişkeninde ön testler ve ara testler arasında Tabata grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca ortalama tork değişkeninde de ön test ölçümleri arasında tabata grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$).



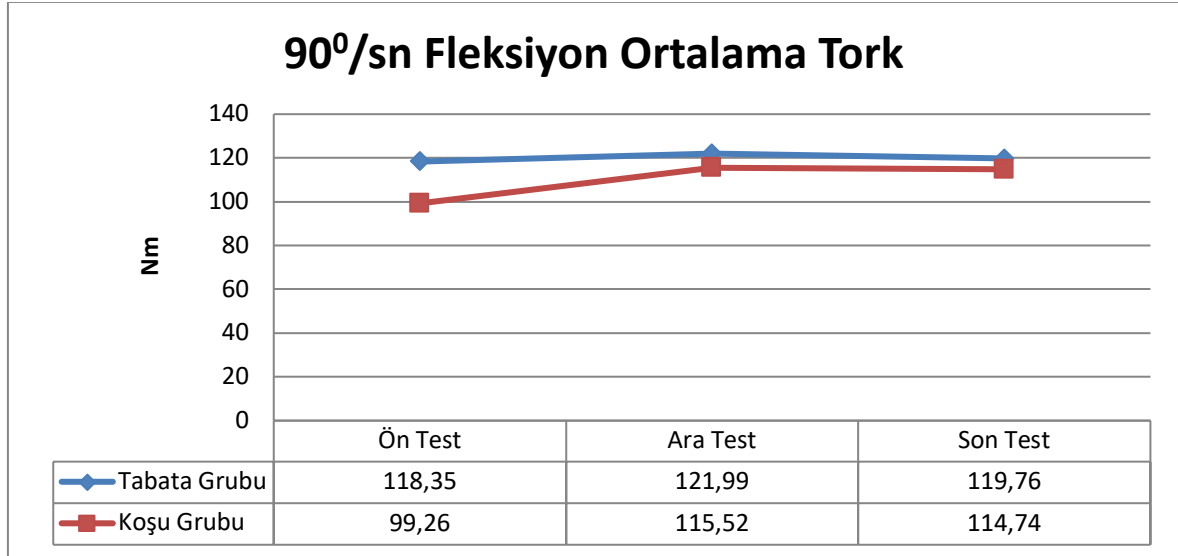
Şekil 4.17. Grupların 90°/sn'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde zirve tork gelişim grafiği

Grupların 90°/sn'lik Açısal Hızda Diz Fleksiyon Hareketinde zirve tork ortalamalarındaki değişimler grafik 17'de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %3,92 koşu grubunda ise %8,83'lük bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %2,06, koşu grubunda ise %0,14'lük düşüş gözlemlenmiştir



Şekil 4.18. Grupların 90°/sn'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde ortalama güç gelişim grafiği

Grupların 90°/sn'lik Açısal Hızda Diz Fleksiyon Hareketinde Ortalama güç değerlerindeki değişimler grafik 18'de gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %6,81 koşu grubunda ise %12,36'lık bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %0,53, koşu grubunda ise %3,46'lık düşüş gözlemlenmiştir.



Şekil 4.19. Grupların 90°/sn'lik açısal hızda diz fleksiyon hareketinde ortalama tork gelişim grafiği

Grupların 90°/sn'lik Açısal Hızda Diz Fleksiyon Hareketinde Ortalama tork değerlerindeki değişimler grafik 19'da gösterilmiştir. 6 haftalık antrenman programının ilk 3 haftasında tabata grubunda %3,07 koşu grubunda ise %16,28'lik bir artış meydana gelmiştir. Çalışmanın son 3 haftasında ise tabata grubunun ortalamalarında %1,82 düşüş, koşu grubunda ise %0,67'lik artış gözlemlenmiştir.

5. TARTIŞMA

5.1. Vücut Kompozisyonuna İlişkin Bulguların Tartışılması

5.1.1. Vücut yağ oranına ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmaya katılan grupların vücut yağ oranlarında meydana gelen değişimlere ilişkin bulgular değerlendirildiği zaman uygulanan altı haftalık antrenman programları sonrasında hem YŞİA (Tabata) hem de YŞİA (Koşu) grubunun vücut yağ oranlarında istatistiksel açıdan anlamlı azalmalar meydana geldiği tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu sonuçlara göre yüksek şiddetli interval antrenman programlarının vücut yağ oranının azalmasına katkı sağladığı söylenebilir. Araştırmada hangi grubun vücut yağ oranında daha fazla azalma meydana geldiğine ilişkin bulgular değerlendirildiği zaman Tabata grubunda yer alan sporcuların altıncı haftada yapılan vücut yağ yüzdesi ölçümlerindeki azalmanın üçüncü haftada yapılan ölçümlere göre daha fazla azaldığı belirlenmiştir.

Bu kapsamda iki antrenman modelinin vücut yağ oranını azaltmadaki etkileri değerlendirildiği zaman Tabata modeline göre yapılan antrenmanın vücut yağ oranının azaltılmasında daha etkili bir yöntem olduğu söylenebilir. Yüksek şiddetli yapılan antrenmanlarda yağ oranının azalmasının temelinde, yapılan yüklenmelerde yağ oksidasyonunun yüksek olmasının yattığı düşünülmektedir (Revan ve diğerleri, 2008: 196).

Literatürde yer alan ve farklı spor dallarında yer alan bireyler ile sedanter bireyler üzerinde yapılan benzer çalışma sonuçları da sürekli koşu ve yüksek yüklenme yoğunluğunda yapılan interval antrenman programlarının uzun vadede sporcuların vücut yağ oranlarında azalmaya katkı sağladığı rapor edilmiştir (Hazell ve diğerleri, 2014: 1).

Düzenli olarak spor yapan yetişkin erkekler üzerinde bu konuda yapılan bir çalışmada katılımcılar sürekli koşu, yüksek yüklenme yoğunluğunda interval antrenman ve kontrol grubu olarak üç gruba ayrılmış, sürekli koşu ve interval antrenman grubunda yer alan sporcular sekiz haftalık antrenman programına dahil edilirken, bu süreçte kontrol grubunda yer alan sporcular herhangi bir egzersiz etkinliğine katılmamıştır. Çalışmanın sonunda ön test değerleri ile kıyaslandığı zaman kontrol grubunda yer alan sporcuların son test vücut

yağ oranlarında anlamlı bir değişim meydana gelmediği tespit edilmiştir. Buna karşılık sürekli koşu grubu (ön test: 12.7 ± 2.5 , son test: 11.7 ± 2.0) ve yüksek yüklenme yoğunluğunda interval antrenman yapan grubunun (ön test: 12.4 ± 2.6 , son test: 11.4 ± 2.2) vücut yağ oranlarında ön test değerlerine kıyasla son test ölçümlerinde anlamlı azalmalar meydana geldiği tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda her iki antrenman modelinin de vücut yağ oranını benzer düzeyde azalttığı belirtilmiştir (Revan ve diğerleri, 2008: 195).

Yaş ortalaması 26 ve üzerinde olan sedanter kadınlar üzerinde yürütülen diğer bir çalışmada kendi vücut ağırlığı ile gerçekleştirilen ve Tabata protokolüne göre yürütülen antrenman programının antropometrik özellikler üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, araştırmaya 12 kadın katılmış ve 12 haftalık antrenman programına dahil edilmiştir. Araştırmanın sonunda ön test değerleri (22.05 ± 4.06) ile kıyaslandığı zaman son test (21.17 ± 3.23) vücut yağ oranında istatistiksel açıdan anlamlı bir düşüş meydana geldiği tespit edilmiştir.

Yukarıda yer alan araştırma bulguları değerlendirildiği zaman aerobik ve anaerobik dayanıklılık antrenman programlarına katılımın vücut yağ oranını azaltmaya katkı sağladığı görülmektedir. Literatürde Tabata protokolüne göre yürütülen antrenman programlarının da vücut yağ oranının azaltılmasına katkı sağladığı, diğer geleneksel aerobik dayanıklılık antrenman modellerine göre Tabata protokolünün vücut yağ oranında daha büyük azalma sağladığı göze çarpmaktadır.

Futbolcular üzerinde bu konuda yapılan ve 19 yaş altı futbolcuların katıldığı benzer bir çalışmada futbolcular deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış, deney grubunda yer alan futbolcular Tabata protokolüne, kontrol grubunda yer alan futbolcular ise geleneksel aerobik dayanıklılık antrenman programına katılmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubunda yer alan futbolcuların ön test değerleri ile kıyaslandığı zaman çalışma sonunda yapılan testlerde vücut yoğunluğu, vücut yağ yüzdesi ve yağsız vücut ağırlığı parametrelerinde anlamlı farklılıklar meydana geldiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Tabata protokolüne göre antrenman yapan futbolcuların antrenman programı sonunda vücut yağ yüzdesinde 10.139 düzeyinde azalma, yağsız vücut ağırlığında ise 2.968 düzeyinde artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Kontrol grubunda yer alan futbolcularda ise vücut yağ oranında meydana gelen azalmanın Tabata protokolüne göre antrenman yapan futbolcular kadar düşük olmadığı belirlenmiş, bunun

yanında kontrol grubunda yer alan futbolcularda futbola özgü dayanıklılık antrenman programı sonunda yağsız vücut kitlelerinde anlamlı bir değişim gözlenmediği tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre genç futbolcularda vücut yağ oranının azalmasında ve yağsız vücut kitlesinin artırılmasında geleneksel dayanıklılık antrenman programına kıyasla Tabata protokolünün daha etkili bir antrenman modeli olduğu belirtilmiştir (Pehlivan, 2017: 67).

Sedanter bireyler üzerinde yürütülen ve 18 yaş üzerinde yer alan sedanter bireylerin katıldığı benzer bir çalışmada katılımcılar altı hafta boyunca Tabata protokolüne göre yürütülen antrenman programına katılmıştır. Çalışmanın sonunda ön test değerleri ile kıyaslandığı zaman son test vücut yağ oranı ölçümlerinde anlamlı azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Vücut yağ oranında meydana gelen azalmanın %4.20 düzeyinde olduğu belirlenmiştir (Baynaz, 2017: 54).

Literatürde yer alan bazı çalışmalarda ise uygulanan antrenman modellerinin vücut yağ oranını benzer düzeyde azalttığı bulgularına ulaşılmıştır. Otto ve diğerleri (2012: 1202) tarafından yapılan çalışmada 19-26 yaş aralığında bulunan ve en az bir yıl boyunca düzenli olarak antrenman yapan bireylerde kuvvet antrenmanına katılımın vücut yağ oranı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, çalışma kapsamında katılımcılar kendi vücut ağırlığı ile antrenman yapan grup ve ek ağırlık kullanarak antrenman yapan grup olarak iki gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonunda her iki grubunda antrenman programlarının başlangıcına kıyasla vücut yağ oranlarında azalma meydana geldiği, ancak gruplar arasında vücut yağ oranında meydana gelen değişimlerin anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Literatürde yer alan sınırlı sayıda çalışmada ise sporcularda yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenman programlarının vücut yağ yüzdesi üzerinde anlamlı bir değişim meydana getirmediği bulgularına ulaşılmıştır. Spor bilimleri fakültesi öğrencileri üzerinde bu konuda yapılan bir çalışmada sporcular haftada üç gün olmak üzere yedi hafta boyunca yüksek yüklenme yoğunluğunda interval antrenman programına katılmıştır. Çalışmada vücut yağ yüzdesi değerlerinde ön test değerleri (7.40 ± 3.74) ile kıyaslandığı zaman son test değerleri (7.34 ± 3.40) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık meydana gelmediği tespit edilmiştir (Demiriz, Erdemir ve Kayhan, 2015). Bu çalışmada elde edilen bulguların araştırma sonuçlarımız ile paralellik

göstermemesinin temelinde antrenmanlarda uygulanan yüklenme şiddeti ve dinlenme sürelerinin birbirinden farklı olmasının yattığı düşünülebilir. Bunun yanında söz konusu çalışmaya katılan sporcuların aktif spor yaptıkları için vücut yağ yüzdelerinin genel anlamda düşük olmasının araştırmalar arasında farklılık görülmesine neden olduğu söylenebilir.

Literatürde konu ile ilgili yapılan benzer çalışma sonuçları ile bu araştırmada elde edilen bulgular değerlendirildiği zaman gerek geleneksel aerobik ve anaerobik antrenman modellerinin gerekse de yüksek şiddette yapılan interval antrenman programlarının vücut yağ oranının azaltılmasına katkı sağladığı söylenebilir. Uygulanan antrenman modellerinin vücut yağ oranının azalmasına katkı sağlamasının temelinde yatan nedenlerin başında yüksek ve uzun süreli yüklenmelerde organizmada yağ oksidasyonunun yüksek olmasını yattığı düşünülebilir. Diğer antrenman modelleri ile kıyaslandığı zaman Tabata protokolüne göre yürütülen çalışmalarda vücut yağ oranında daha yüksek azalma meydana gelmesinin temelinde ise diğer antrenman modellerine kıyasla Tabata protokolünde sporcuların daha az dinlenme aralıklarına sahip oldukları ve yüksek efor harcamalarının yattığı düşünülebilir.

5.1.2. Vücut ağırlığına ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmaya katılan sporcuların ön-ara-son test vücut ağırlığı değerleri incelendiği zaman her iki grupta da uygulanan antrenman programları sonunda vücut ağırlığında istatistiksel açıdan anlamlı olmayan artışlar gözlemlendiği tespit edilmiştir. Bunun temelinde yatan nedenlerin başında uygulanan antrenman programlarına paralel olarak sporcuların vücut kas kitlelerinde küçük düzeyde hipertrofi meydana gelmesinin yattığı düşünülebilir. Araştırmada elde edilen bulguların aksine literatürde yer alan araştırma bulguların yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen antrenmanların vücut ağırlığını azalttığını göstermektedir (Revan ve diğerleri, 2008; Hazell ve diğerleri 2014). Söz konusu çalışma bulguları ile bizim araştırma bulgularımız arasında paralellik olmamasının temelinde araştırmaların yapıldığı sporcuların farklı dallarda olmasının, bunun yanında sporculara uygulanan antrenman gün ve hafta sayısının birbirinden farklı olmasının yattığı düşünülebilir.

Pehlivan (2017:49) tarafından yapılan çalışmada futbolcularda geleneksel dayanıklılık antrenman modeline göre yürütülen antrenmanlar ile Tabata protokolüne göre yürütülen antrenman programının vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada geleneksel antrenman modeline göre dayanıklılık çalışmaları yapan futbolcuların ön-son test vücut ağırlıklarında anlamlı farklılık görülmediği, buna karşılık Tabata protokolüne göre antrenman yapan grupta ön test değerleri ile kıyaslandığı zaman son test vücut ağırlığında anlamlı azalma meydana geldiği tespit edilmiştir.

Baynaz (2017:1) tarafından yapılan çalışmada sedanter kadınlarda Tabata protokolüne göre yürütülen antrenmanların vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, çalışmada Tabata protokolüne göre yürütülen antrenman programının sedanter kadınlarda vücut ağırlığını %1.89 oranında azalttığı tespit edilmiştir.

Aslan (2019:25) tarafından yapılan ve dağ bisikletçileri üzerinde yürütülen çalışmada da hem bisiklete özgü geleneksel antrenman modelinin hem de Tabata protokolüne göre yürütülen antrenman programının vücut ağırlığını anlamlı düzeyde azalttığı rapor edilmiştir.

Bununla birlikte literatürde yer alan sınırlı sayıda çalışmada yüksek şiddette yapılan interval antrenman programının vücut ağırlığı üzerinde anlamlı bir değişim sağlamadığını ortaya koyan araştırma bulguları da mevcuttur. Karate ve güreş sporcuları üzerinde yürütülen ve milli düzeyde genç sporcuların katıldığı araştırmada sporculara uygulanan yüksek şiddette interval antrenman programı (sekiz hafta) sonrasında sporcuların ön test ölçümleri ile kıyaslandığı zaman son test vücut ağırlıklarında anlamlı bir değişim meydana gelmediği tespit edilmiştir (Öktem ve Şentürk, 2017:38).

Vasconcelos ve diğerleri (2020:1) tarafından yapılan çalışmada da savunma sporları ile ilgilenen sporculara uygulanan yüksek yüklenme yoğunluğundaki interval antrenman programlarının vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, meta analiz çalışması olarak yürütülen araştırma kapsamında konu ile ilgili olarak daha önce yapılan araştırma bulguları incelenmiştir. Çalışmanın sonunda savunma sporlarında mücadele eden sporculara uygulanan yüksek şiddette interval antrenman programlarının performans parametrelerini geliştiren, buna karşılık vücut kompozisyonunu anlamlı düzeyde etkilemeyen antrenman modelleri olduğu rapor edilmiştir.

Literatürde yer alan araştırma bulguları değerlendirildiği zaman genellikle yüksek yüklenme yoğunluğunda yapılan antrenmanlarda vücut yağ oranındaki azalmaya paralel olarak vücut ağırlığının düştüğü göze çarpmaktadır. Buna karşılık yapılan bu çalışmada uygulanan antrenman programları sonunda sporcuların vücut ağırlıklarında azalma meydana gelmediği gibi istatistiksel açıdan anlamlı olmamakla beraber artış gözlemlendiği görülmüştür. Bunun temelinde yatan nedenlerin başında araştırmaya katılan sporcuların büyük bir bölümünde vücut yağ oranının düşük olmasının, bunun yanında yüksek şiddette yapılan antrenmanlara paralel olarak kas kitlesinde büyüme meydana gelmesinin yattığı düşünülebilir.

5.1.3. Vücut kitle indeksine ilişkin bulguların tartışılması

Araştırmada hem koşu hem de Tabata protokolüne göre antrenman yapan grubun beden kitle indekslerinde meydana gelen değişimler incelendiği zaman her iki grupta yer alan sporcuların ön test değerleri ile kıyaslandığı zaman son test beden kitle indekslerinde anlamlı düzeyde olmamakla beraber, kısmen artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında da sporcularda uygulanan antrenman programlarına paralel olarak kas kitlesinde hipertrofi meydana gelmesinin yattığı düşünülebilir. Literatürde yer alan araştırma bulguları ise genellikle farklı yüklenme yoğunluğunda yapılan aerobik egzersizler ile Tabata protokolüne göre yürütülen çalışmaların beden kitle indeksini düşürdüğünü göstermektedir (Pehlivan, 2017: 51; Baynaz, 2017: 1; Revan ve diğerleri, 2008: 193).

Yetişkin bireyler üzerinde bu konuda yapılan bir çalışmada yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenman programı ile düşük yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen sürekli egzersizlerin beden kitle indeksi üzerindeki etkilerini incelenmesi amaçlanmış, çalışma kapsamında her iki grupta yer alan bireyler kendi antrenman programlarını haftada bir gün olmak üzere 18 hafta boyunca devam ettirmiştir. Çalışmanın sonunda her iki grupta da beden kitle indeksinde anlamlı azalma meydana geldiği, bunun yanında orta şiddette sürekli egzersiz programına katılan bireyler ile kıyaslandığı zaman yüksek şiddette interval antrenman programına katılan sporcularda beden kitle indeksindeki azalmanın daha yüksek olduğu bulunmuştur (Ballesta-Garcia ve diğerleri, 2019:1).

Sınırlı sayıda çalışmada ise yüksek ve düşük şiddette yapılan aerobik egzersiz programlarının beden kitle indeksini benzer düzeyde azalttığı rapor edilmiştir (Wewege ve diğerleri, 2017:1). Literatürde yer alan bu çalışmalar ile araştırma bulgularımızın paralellik göstermemesinin temelinde yapılan çalışmalarda farklı yüklenme süresinde ve yoğunluğunda egzersizlere yer verilmesinin, bunun yanında antrenmanların farklı sürelerde (gün, hafta) yapılmasının yattığı düşünülebilir.

Literatürde yer alan çalışma bulguları değerlendirildiği zaman yüksek ve orta şiddette yapılan antrenmanlar sonunda sporcuların ve sağlıklı sedanter bireylerin beden kitle indekslerinde anlamlı azalmalar meydana geldiği görülmekte, buna karşılık yapılan bu çalışmada sporcuların ön-son test beden kitle indeksi değerlerinde anlamlı bir değişim meydana gelmediği görülmüştür. Bunun temelinde yatan nedenlerin başında araştırmaya katılan sporcuların çalışma öncesinde ve sonrasında beden kitle indekslerinin sağlıklı sınırlar içinde olmasının, bunun yanında katılımcıların vücut yağ oranlarının düşük olmasının yattığı düşünülebilir.

5.2. Aerobik Kapasiteye İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırmaya katılan grupların aerobik dayanıklılık düzeyleri VO_2Max ile belirlenmiş olup, her iki grupta da altı haftalık antrenman programı sonunda VO_2Max düzeyinde anlamlı artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar değerlendirildiği zaman Tabata grubunda yer alan sporcularda üçüncü haftaya kıyasla altıncı haftada meydana gelen gelişmenin YŞİA (Koşu) grubunda yer alan sporculardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre hem Tabata hem de YŞİA (Koşu) antrenmanlarının aerobik kapasite gelişimine katkı sağladığı (Tabata grubundaki artış: %8,87, koşu grubundaki artış: %9,44), HITT (Tabata) yöntemine göre aerobik kapasitenin geliştirilmesinde YŞİA (Koşu) yönteminin daha etkili bir antrenman modeli olduğu söylenebilir.

Literatürde farklı yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen antrenman modellerinin insan organizması üzerindeki etkilerinin ele alındığı birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda genellikle uygulanan antrenman modellerinin vücuttaki etki alanları değerlendirilmiş olup, yapılan çalışma bulguları yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenman modellerinin kalp-dolaşım ve solunum sistemi üzerinde

olumlu etkilere sahip olduğunu (Altınkök, 2015: 463), yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenmanların VO₂Max gelişimini desteklediğini göstermektedir (Esfarjani ve Laursen, 2007: 27; Cocks ve diğerleri, 2016; Racil ve diğerleri, 2016: 2; Hottenrott, Ludyga ve Schulze, 2012: 483).

Bayati ve diğerleri (2011:571) tarafından yapılan çalışmada yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen sprint interval antrenman modelinin VO₂Max düzeyini %9.6 gibi önemli bir oranda geliştirdiği tespit edilmiştir. Revan ve diğerleri (2008:193) tarafından yapılan çalışmada sürekli koşu yöntemi ve yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval koşu protokolünün aerobik kapasite üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, çalışmaya düzenli olarak spor yapan 38 erkek birey katılmıştır. Araştırmada sürekli koşu grubunda yer alan sporcular ile yüksek yüklenme yoğunluğunda interval antrenman yapan sporcular haftada üç gün olmak üzere sekiz hafta boyunca antrenman programlarına devam etmiştir. Çalışmanın sonunda her iki grupta yer alan sporcuların aerobik kapasitelerinde anlamlı artış meydana geldiği tespit edilmiştir. En fazla gelişimin hangi grupta yer alan sporcularda gözlemlendiğine ilişkin bulgular değerlendirildiği zaman gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı, bu kapsamda aerobik kapasitenin geliştirilmesinde hem yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenmanların hem de sürekli koşu yönteminin olumlu sonuçlar ortaya koyacağı vurgulanmıştır.

Franchini ve diğerleri (2018: 242) tarafından yapılan araştırmada savunma sporları ile ilgilenen sporcularda yüksek şiddette yapılan interval antrenmanların aerobik kapasite gelişimi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, araştırmada meta analiz yönteminden yararlanılmış ve konu ile ilgili yapılan dokuz araştırma bulgusu değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda güreş, judo, karate ve taekvando sporcularında yüksek şiddette gerçekleştirilen interval antrenmanların aerobik kapasiteyi %4.4 ile %23 arasında geliştirdiği rapor edilmiştir.

Ravier ve diğerleri (2009:687) tarafından yapılan diğer bir çalışmada karate sporcularında geleneksel antrenman programına ek olarak uygulanan yüksek şiddette interval antrenman programının solunum parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, araştırmaya katılan sporcular karate antrenman grubu ile karate antrenmanlarına ek olarak yüksek şiddette interval antrenman grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Her iki grupta yer alan

sporcular kendi antrenman programlarını yedi hafta boyunca haftada iki kez uygulamıştır. Çalışmanın sonunda geleneksel karate antrenman programına katılan sporcular ile kıyaslandığı zaman karate antrenmanına ek olarak yüksek şiddette interval antrenman programına katılan sporcularda aerobik kapasite gelişiminin daha yüksek olduğu (karate antrenman grubundaki gelişim: %10.3, interval antrenman grubundaki gelişim: %4.6) tespit edilmiştir.

Yaş ortalamaları 22 olan elit basketbol oyuncuları üzerinde yürütülen çalışmada yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenman programı ile geleneksel basketbol antrenman programının aerobik kapasite gelişimi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında yüksek şiddette interval antrenman grubunda yer alan sporcular üç hafta boyunca VO_2Max düzeyinin %90'ına yakın bir yüklenme şiddetinde interval antrenman programına dahil edilmiş, bu süreçte diğer sporcular geleneksel basketbol antrenman programını uygulamaya devam etmiştir. Çalışmanın sonunda geleneksel antrenman modelini uygulayan sporcular ile kıyaslandığı zaman yüksek şiddette interval antrenman programına katılan sporcularda VO_2Max düzeyinde daha yüksek gelişim (%7.8) görüldüğü rapor edilmiştir (Czuba ve diğerleri, 2013: 103).

Sağlıklı yetişkin bireyler üzerinde yürütülen benzer bir çalışmada da geleneksel aerobik dayanıklılık antrenman programına katılan sağlıklı yetişkin bireyler ile kıyaslandığı zaman yüksek şiddette yapılan interval antrenman programına katılan bireylerde aerobik kapasite gelişiminin daha yüksek olduğu bulunmuştur (Dunham, 2012: 1).

Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencileri üzerinde yürütülen bir çalışmada yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenman programının bazı fiziksel, fizyolojik ve biyokimyasal performans parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, çalışmaya 18-22 yaş aralığında bulunan ve aktif spor yapan bireyler katılmış, katılımcılar yedi hafta boyunca haftada üç gün yüksek yüklenme yoğunluğunda antrenman programına katılmış, her antrenmanda ortalama 2800-3000 m mesafeli yüklenme uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda istatistiksel açıdan anlamlı olmamakla beraber sporcuların VO_{2maks} düzeylerinde (ön test: 59.28 ± 4.90 , son test: 60.94 ± 3.69 ml/kg/dk) artış meydana geldiği tespit edilmiştir.

Literatürde Tabata protokolü ile diğer dayanıklılık antrenman modellerinin ele alındığı birçok çalışmada da aerobik kapasitenin geliştirilmesinde klasik aerobik dayanıklılık antrenman modellerine kıyasla Tabata modelinin daha etkili bir yöntem olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Pehlivan (2017: 1) tarafından bu konuda yapılan bir çalışmada 19 yaş altı futbolcularda Tabata protokolüne göre uygulanan antrenman modeli ile futbola özgü temel dayanıklılık antrenman modelinin aerobik dayanıklılık gelişimi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, araştırmada futbolcuların aerobik dayanıklılık göstergeleri VO_2 maks ile belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda gruplar arasındaki farklılıklar değerlendirildiği zaman futbola özgü dayanıklılık antrenman yapan futbolcular ile kıyaslandığı zaman Tabata protokolüne göre antrenman yapan futbolcularda VO_2 Max gelişiminin daha yüksek olduğu, Tabata grubunda yer alan futbolcularda aerobik kapasitedeki gelişim düzeyinin %8.722 olduğu tespit edilmiştir.

Sedanter bireyler üzerinde yapılan ve Tabata protokolünün aerobik gelişim üzerindeki etkinliğinin ele alındığı çalışmada 18 ve üzeri yaş grubunda yer alan bireyler deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış, deney grubunda yer alan sedanter bireyler Tabata protokolüne göre antrenman programına katılırken, bu süreçte kontrol grubunda yer alan bireyler herhangi bir bedensel etkinlik programına katılmamıştır. Çalışmanın sonunda kontrol grubunda yer alan bireylerin aerobik dayanıklılık performanslarında anlamlı bir gelişme görülmezken, deney grubunda yer alan ve Tabata protokolüne göre antrenman yapan sedanter bireylerin mekik koşusu performanslarında %15.75 düzeyinde anlamlı bir gelişme meydana geldiği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada katılımcıların VO_2 Max düzeylerindeki gelişimin %8.93 oranında olduğu bulunmuştur (Baynaz, 2017: 1).

Sağlıklı ve fiziksel olarak orta düzeyde aktif bireyler üzerinde yapılan diğer bir çalışmada karada ve havuzda Tabata protokolüne göre gerçekleştirilen antrenman programının bazı performans parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, çalışmaya 18-25 yaş aralığında yer alan 46 kadın ve 45 erkek olmak üzere toplam 91 birey katılmıştır. Çalışmaya katılan sporcular havuz ve kara grubu olarak ikiye ayrılmış, her iki gruba da sekiz hafta boyunca haftada üç gün Tabata protokolüne göre antrenman programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda her iki grubunda aerobik kapasite düzeyinde anlamlı artış meydana geldiği, bu kapsamda aerobik kapasitenin geliştirilmesinde Tabata

protokolüne göre yürütülen antrenmanların etkili olacağı tespit edilmiştir (Korkmaz, 2017: 1).

Sedanter sağlıklı kadınlar üzerinde yürütülen, yaş ortalaması 26 ve üzeri olan kadınlar üzerinde yürütülen diğer bir çalışmada sekiz hafta boyunca kendi vücut ağırlığı ile uygulanan Tabata antrenman protokolünün VO₂ Max düzeyini anlamlı bir biçimde (ön test: 41,00±5,22, son test: 42,17±4,58) geliştirdiği rapor edilmiştir (Topçu, 2018: 34).

Karate ve güreş sporcuları üzerinde yapılan diğer bir çalışmada elit düzeyde karate ve güreş sporu yapan genç erkek sporcularda yüksek şiddette uygulanan interval antrenman modelinin bazı performans parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, araştırma kapsamında sporcular sekiz haftalık yüksek şiddette interval antrenman programına katılmıştır. Sporcuların aerobik kapasitelerindeki gelişim düzeyi mekik koşusu ile test edilmiştir. Çalışmanın sonunda uygulanan yüksek şiddette interval antrenman programına paralel olarak hem güreşçi hem de karatecilerin aerobik kapasitelerinde anlamlı düzeyde gelişim meydana geldiği tespit edilmiştir (Öktem ve Şentürk, 2017: 38).

Dağ bisikletçileri üzerinde yürütülen ve Tabata protokolü ile geleneksel antrenman modelinin aerobik kapasite üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmada sporcular altı haftalık antrenman programına katılmıştır. Çalışmanın sonunda Tabata grubunda yer alan sporcularda ön test değerleri ile kıyaslandığı zaman son test VO₂Max ile aerobik güç (Watt), ortalama aerobik güç (Watt) ve ortalama nabız düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı gelişme meydana geldiği tespit edilmiş, söz konusu aerobik performans parametrelerinde geleneksel yöntem ile antrenman yapan grupta da anlamlı gelişim gözlemlendiği belirlenmiştir. Gruplar arasındaki gelişim farklılıkları değerlendirildiği zaman aerobik performans parametrelerinde Tabata protokolüne göre antrenman yapan gruptaki gelişim düzeyinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Geleneksel dayanıklılık antrenman modelleri ile kıyaslandığı zaman Tabata protokolüne göre yürütülen çalışmalarda sporcuların maksimal oksijen kullanım kapasitelerinde, doğal olarak da aerobik dayanıklılık performanslarında daha yüksek gelişim sağlanmasının temelinde Tabata protokolüne göre yapılan çalışmalarda maksimal oksijen kullanım kapasitesinin üzerinde bir çalışma yapılması yatmaktadır. Nitekim, Izumi Tabata tarafından geliştirilen ve tarihsel süreç içerisinde birçok araştırmacı tarafından etkinliği test

edilen Tabata protokolü yüksek şiddette gerçekleştirilen interval antrenman modeli olarak değerlendirilmektedir. Protokol literatürde ilk kez olimpik sürat paten sporu yapan sporcular üzerinde test edilmiştir. Protokole göre sporcu 20 saniye boyunca yüksek yüklenme yoğunluğunda çalışmakta, yüklenme esnasında maksimal oksijen kullanım kapasitesinin %170'i gibi önemli bir şiddette yüklenme yapmaktadır. Yüklenmeler arasındaki dinlenmelerin 10 saniye olduğu çalışmalar ardışık olarak dört dakika boyunca (sekiz döngü) şeklinde devam etmektedir (Tabata ve diğerleri, 1996:1327). Bu kapsamda yüklenmelerde maksimal oksijen kullanım kapasitesinin %170'i yoğunlukta gerçekleştirilen bir egzersiz sonrasında uzun vadede sporcuların aerobik kapasitelerinde anlamlı bir artış olması beklenen bir durumdur.

Yapılan bu çalışmada koşu grubunda yer alan sporculara uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman programının sporcuların aerobik kapasitelerini geliştirmesi de egzersizin yapısı itibarıyla beklenen bir sonuçtur. Çünkü bu tür interval antrenmanlarda sporcular maksimal oksijen tüketiminin %95'i gibi önemli bir yüklenme yoğunluğunda egzersizi devam ettirmektedir (Little ve diğerleri, 2010:1011).

Gibala ve diğerleri (2006:909) tarafından bu konuda yapılan benzer bir çalışmada da geleneksel dayanıklılık antrenmanları ile kıyaslandığı zaman yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenmanları aerobik dayanıklılığı kısa sürede geliştirdiği ve aerobik kapasite gelişiminin desteklenmesinde geleneksel antrenman modellerine göre daha etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

Akcan ve diğerleri (2020:74) tarafından güreş, karate, judo ve taekvando sporcuları üzerinde yürütülen çalışmada da geleneksel antrenman modellerine kıyasla Tabata protokolüne göre yürütülen antrenmanların performans gelişimini daha hızlı arttırdığı belirlenmiş, bunun temelinde yatan nedenlerin başında Tabata protokolüne göre yürütülen antrenmanlarda sporcuların aerobik ve anaerobik enerji metabolizmalarının yoğun olarak çalışmasının geldiği belirtilmiştir.

Spor bilimleri fakültesinde öğrenim gören ve düzenli olarak farklı spor dallarında antrenman yapan kadın sporcular üzerinde yürütülen çalışmada iki haftalık yüksek şiddetli interval antrenman modelinin aerobik performans parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan sporcular iki hafta boyunca haftada üç gün

olmak üzere toplam altı seans yüksek yüklenme yoğunluğunda interval antrenman programına katılmıştır. Katılımcılara her antrenmanın öncesinde 10 dakika ısınma egzersizi, antrenmanların sonunda ise beş dakika dinlenme egzersizi uygulanmıştır. Antrenmanlarda sporculara 4'er dakikalık dinlenme periyotları ile 6x30 saniyelik maksimal yüklenme yoğunluğunda bisiklet ergometresinde yüklenme protokolü uygulanmıştır. Uygulanan antrenman programı sonunda sporcuların VO_2Max düzeylerinde %4.44, zirve VO_2Max düzeylerinde %8.09, tükenme zamanlarında ise %7.4 düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı artışlar meydana geldiği tespit edilmiştir (Akgül ve diğerleri, 2016:298).

Tabata protokolüne göre yürütülen çalışmalarda sporcuların aerobik kapasitelerinde anlamlı gelişme meydana gelmesinin temelinde yatan nedenlerin başında Tabata protokolüne göre yürütülen çalışmalarda sporcuların yüksek efor harcamasının ve dinlenme süresinin kısa olmasının, buna paralel olarak solunum fonksiyonlarında anlamlı gelişme meydana gelmesinin yattığı düşünülebilir. Nitekim literatürde yer alan araştırma bulguları da Tabata protokolüne göre yürütülen çalışmaların solunum fonksiyonlarını geliştirdiği görüşünü desteklemektedir. Aerobik Jimnastik sporcuları üzerinde bu konuda yapılan bir çalışmada teknik ve pliometrik antrenman yapan sporcular ile teknik ve Tabata protokolüne göre antrenman yapan sporcularda kontrol grubuna göre solunum fonksiyonlarının anlamlı düzeyde geliştiği tespit edilmiştir (Cüce, 2019: 1).

Literatürde yer alan çalışma sonuçları ile bu çalışmada elde edilen bulgular değerlendirildiği zaman sporculara uygulanan yüksek şiddette antrenman programlarının aerobik kapasite gelişimini desteklediği görülmektedir. Diğer geleneksel antrenman modelleri ile kıyaslandığı zaman Koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenmanlarda aerobik kapasite gelişiminin daha yüksek olmasının temelinde yatan nedenlerin başında Koşu temelli antrenmanların yüksek yüklenme yoğunluğunun yanında yüklenme süresi olarak tabata protokolüne göre daha uzun olması ve buna paralel olarak solunum parametrelerini daha kısa sürede geliştirmesinin yattığı düşünülebilir.

5.3. Anaerobik Kapasiteye İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırmaya katılan grupların anaerobik kapasitelerinde meydana gelen değişimler incelendiği zaman hem Tabata hem de YŞİA (Koşu) grubunda yer alan sporcuların zirve

güç ve ortalama güç değerlerinde gelişme gözlemlendiği, söz konusu gelişmelerin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen Tabata ve YŞİA (Koşu) antrenman programlarının anaerobik kapasite gelişimini desteklediği söylenebilir (Anaerobik zirve güç; Tabata grubundaki artış: %10.50, koşu grubundaki artış: %13.40). Yüksek şiddette uygulanan antrenman modellerinin sportif performans üzerindeki etkilerinin ele alındığı benzer çalışmalarda da performans düzeyinin yüksek seviyede geliştirilmesinde yüksek şiddette uygulanan antrenman modellerinin etkili sonuçlar ortaya koyduğu belirtilmektedir (Bostancı ve diğerleri, 2019: 212; Akgül ve diğerleri, 2016: 298; Akgül ve diğerleri, 2017: 39).

Literatürde bu alanda yapılan benzer çalışma bulguları da yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen aerobik ve anaerobik antrenmanların anaerobik kapasiteyi geliştirdiğini göstermektedir. Radziminski ve diğerleri (2013: 455) tarafından futbolcular üzerinde yürütülen çalışmada yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenman programı ile dar alan oyunlarının anaerobik kapasite üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, araştırma kapsamında çalışmaya katılan futbolculardan interval antrenman grubunda yer alan oyuncular haftada iki gün olmak üzere sekiz hafta boyunca 5x4'er dakikalık yüksek yoğunlukta interval antrenman programına katılmıştır. Dar alan grubunda yer alan futbolcularda haftada iki gün olmak üzere sekiz hafta boyunca farklı oyuncu sayılarından oluşan dar alan oyun programına dahil edilmiştir. Çalışmanın sonunda her iki grubunda anaerobik kapasite göstergeleri arasında yer alan zirve güç performanslarında anlamlı gelişme meydana geldiği tespit edilmiştir.

Aslan (2012:52) tarafından yapılan çalışmada futbolculara uygulanan yüksek yüklenme yoğunluğundaki interval antrenman programının fizyolojik performans parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, çalışmada uygulanan yüksek yüklenme yoğunluğundaki antrenman programına paralel olarak sporcuların kalp atım sayılarında anlamlı artış meydana geldiği ve anaerobik kapasite düzeylerinde anlamlı gelişme gözlemlendiği rapor edilmiştir.

Yüksek şiddette interval antrenman modeli ile geleneksel antrenman modelinin anaerobik güç üzerindeki etkilerinin ele alındığı ve atletizm sporcularının katıldığı çalışmada sporcular deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış, deney grubunda yer alan

sporcular altı hafta boyunca yüksek yüklenme yoğunluğunda interval antrenman programına katılmış, bu süreçte kontrol grubunda yer alan sporcular geleneksel antrenman programına devam etmiştir. Çalışmanın sonunda her iki grupta yer alan sporcuların anaerobik kapasitelerinde anlamlı artış meydana geldiği tespit edilmiş, bununla birlikte yüksek yüklenme yoğunluğunda interval antrenman yapan sporcuların anaerobik kapasitelerindeki gelişim düzeyinin (%5.13) geleneksel antrenman modeline göre antrenman yapan sporcuların anaerobik kapasite gelişim düzeylerinden (%1.33) daha yüksek olduğu bulunmuştur (Bostancı ve diğerleri, 2019: 214).

Yukarıda yer alan çalışma bulguları değerlendirildiği zaman yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenmanların anaerobik güç düzeyini geliştirdiği görülmektedir. Bununla birlikte literatürde yer alan çalışmalarda diğer dayanıklılık antrenman modelleri ile kıyaslandığı zaman Tabata modeline göre yürütülen dayanıklılık antrenmanlarında anaerobik kapasite gelişiminin daha yüksek olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Pehlivan (2017:1) tarafından bu konuda yapılan bir çalışmada futbolculara uygulanan Tabata protokolü ile diğer dayanıklılık antrenman modellerinin futbolcuların fiziksel ve fizyolojik kapasiteleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 19 yaş altı kategorisinde bulunan toplam 28 futbolcu katılmış, çalışmaya katılan futbolcular deney grubu (n=14) ve kontrol grubu (n=14) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubunda yer alan futbolcular futbola özgü temel dayanıklılık antrenman programına katılırken, deney grubunda yer alan futbolcular Tabata protokolüne göre antrenman yapmıştır. Çalışmanın sonunda kontrol grubunda yer alan ve futbola özgü temel dayanıklılık antrenmanına katılan futbolcular ile kıyaslandığı zaman Tabata protokolüne göre antrenman yapan futbolcularda anaerobik güç gelişiminin daha yüksek olduğu tespit edilmiş, anaerobik güç gelişiminin %9.235 düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Baynaz (2017:55) tarafından bu konuda yapılan benzer bir çalışmada sedanter bireylerde Tabata protokolüne göre yürütülen antrenman programına katılımın anaerobik güç üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmış, araştırmaya katılan sedanter bireyler altı hafta boyunca Tabata protokolüne uygun antrenman programına katılmıştır. Çalışmada katılımcıların anaerobik güç düzeyleri dikey sıçrama mesafesinin formüle dahil edilmesi ile tespit edilmiş ve Watt cinsinden hesaplanmıştır. Çalışmanın sonunda uygulanan

antrenman programına paralel olarak sedanter bireylerin anaerobik güç düzeylerinde anlamlı bir artış meydana geldiği tespit edilmiş, anaerobik güç performansında meydana gelen gelişim düzeyinin %4.06 oranında olduğu bulunmuştur.

Korkmaz (2017: 57) tarafından bu konuda yapılan ve genç yetişkin bireyler üzerinde yürütülen çalışmada havuz ortamında gerçekleştirilen ve Tabata protokolüne göre yürütülen çalışmada katılımcıların anaerobik güç düzeylerinde meydana gelen değişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Haftada üç gün olmak üzere sekiz hafta boyunca yürütülen antrenman programının sonunda katılımcıların zirve anaerobik güç (ön test: $536,75 \pm 60,25$ Watt, son test: $639,15 \pm 90,69$ Watt) ve ortalama anaerobik güç ($385,89 \pm 59,37$ Watt, son test: $422,08 \pm 59,03$ Watt) performanslarında istatistiksel açıdan anlamlı gelişmeler meydana geldiği tespit edilmiştir.

Aslan (2019: 27) tarafından yapılan çalışmada dağ bisikletçilerinde geleneksel antrenman modeli ile Tabata protokolüne göre yürütülen antrenmanların anaerobik güç üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, her iki grupta yer alan sporcular uygulanan antrenman programını altı hafta boyunca devam ettirmiştir. Çalışmada Tabata protokolüne göre antrenman yapan sporcuların hem zirve güç (ön test: $889 \pm 106,51$ Watt, son test: $965 \pm 130,33$ Watt) hem de ortalama güç (ön test: $492,5 \pm 73,84$ Watt, son test: $547 \pm 74,87$ Watt) performanslarında anlamlı artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Aynı araştırmada geleneksel antrenman modeline göre antrenman yapan sporcularında zirve güç (ön test: $773,33 \pm 89,72$ Watt, son test: $822,11 \pm 70,78$ Watt) ve ortalama güç (ön test: $458,67 \pm 66,35$ Watt, son test: $477,22 \pm 66,13$ Watt) değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar değerlendirildiği zaman hem zirve güç hem de ortalama güç performansında Tabata protokolüne göre antrenman yapan gruptaki artışın daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Literatürde yer alan çalışma sonuçları ile yapılan bu araştırmada elde edilen bulgular değerlendirildiği zaman sporculara uygulanan yüksek şiddette antrenmanların ve interval çalışma programlarının anaerobik kapasite gelişimini desteklediği görülmektedir. Bu kapsamda karate, güreş, taekvando ve judo sporcularında anaerobik kapasitenin geliştirilmesinde özellikle koşu temelli yüksek yüklenme şiddetinde gerçekleştirilen interval antrenmanların etkili olacağı söylenebilir.

5.4. İzokinetik Bacak Kuvvetine İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırmaya katılan sporculara uygulanan antrenman programları sonrasında izokinetik bacak kuvveti performanslarında meydana gelen değişimler incelendiği zaman her iki antrenman grubunda da ön test değerleri ile kıyaslandığı zaman ara test izokinetik bacak kuvveti performansları arasında anlamlı artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre yüksek şiddette yapılan koşu ve Tabata antrenman protokolünün alt ekstremitte izokinetik kuvvetini geliştirmeye katkı sağladığı söylenebilir. Özellikle koşu temelli antrenman yapan grup ile Tabata grubunun 60⁰/sn. ve 90⁰/sn. açısal hızda fleksiyon hareketlerinin ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Fleksiyon hareketi hamstring kaslarının kuvvetini belirleyen bir harekettir. Koşu temelli antrenman grubunun yapmış olduğu antrenman türünden dolayı tabata grubuna göre koşu grubunun hamstring kaslarının daha fazla kuvvetlendiği söylenebilir.

Yüksek şiddette interval antrenman modeli ile geleneksel yüklenme yöntemlerinin kas kuvveti üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmalar literatürde oldukça sınırlıdır (Bostancı ve diğerleri, 2019: 211). Bununla birlikte literatürde yer alan birçok çalışmada da farklı aerobik ve anaerobik yüklenme metotları ile Tabata protokolüne göre yürütülen antrenmanların alt ve üst ekstremitte kuvvetinin gelişimini desteklediğini ortaya koymaktadır (Tezer, 2019: 35).

Baynaz (2017: 55) tarafından bu konuda yapılan ve sedanter bireyler üzerinde yürütülen çalışmada Tabata protokolüne göre yürütülen altı haftalık antrenman programının bazı fiziksel ve fizyolojik performans parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda katılımcıların alt ekstremitte kuvvet göstergesi olan uzun atlama performanslarında %9.96, dikey sıçrama performanslarında ise %8.04 düzeyinde anlamlı gelişmeler meydana geldiği tespit edilmiştir.

Otto ve diğerleri (2012:1201) tarafından yapılan çalışmada da hem vücut ağırlığıyla hem de ek ağırlık kullanılarak yapılan kuvvet antrenman programlarının alt ekstremitte kuvvetini geliştirmeye katkı sağladığı belirtilmiştir.

Geleneksel antrenman modeli ile yüksek şiddette yapılan interval antrenman modelinin kas kuvveti üzerindeki etkilerinin ele alındığı bir çalışmaya 18-22 yaş aralığında bulunan 16

atlet katılmıştır. Sporcular geleneksel antrenman modeli ve yüksek yüklenme yoğunluğunda interval antrenman modelini uygulayan sporcular olarak iki gruba ayrılmış, gruplar uygulanacak antrenman modellerini altı hafta boyunca sürdürmüştür. Çalışmanın sonunda her iki grupta da kas kuvveti performansında anlamlı artış meydana geldiği gözlenmiş, bunun yanında geleneksel antrenman modelini uygulayan sporcular ile kıyaslandığı zaman yüksek yüklenme yoğunluğunda interval antrenman programına katılan sporcularda alt ekstremitte kassal gelişiminin daha yüksek olduğu bulunmuştur (Bostancı ve diğerleri, 2019:211).

Dağ bisikletçileri üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada geleneksel bisiklet antrenman metodu ile Tabata protokolüne göre yürütülen antrenman modelinin bacak kuvveti gelişimi üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmış, çalışmaya katılan sporcular iki gruba ayrılmış, birinci grup altı hafta boyunca geleneksel antrenman modeline, ikinci grup ise aynı zaman dilimi içinde Tabata protokolüne göre bisiklet antrenmanı yapmıştır. Çalışmanın sonunda her iki grubun da bacak kuvveti performanslarında anlamlı gelişme meydana geldiği görülmüştür. Ancak ön-son test skorları değerlendirildiği zaman geleneksel antrenman modeline göre çalışmaya katılan sporcular ile kıyaslandığı zaman Tabata modeline göre antrenman yapan grubun bacak kuvveti performanslarındaki (geleneksel dayanıklılık antrenman grubu ön test: $113,33 \pm 12,20$ kg, son test: $126,30 \pm 14,03$ kg; Tabata grubu ön test: $152,75 \pm 39,52$ kg, son test: $181 \pm 40,95$ kg) gelişim düzeyinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Aslan, 2019: 25).

Karate ve güreş sporcuları üzerinde yürütülen benzer bir çalışmada yüksek şiddette uygulanan interval antrenman programının alt ekstremitte kuvveti üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, araştırmaya 15 güreş ve 15 karate olmak üzere milli düzeyde 30 erkek sporcu katılmıştır. Çalışmada hem yüksek şiddette uygulanan interval antrenman programı sonunda hem güreş hem de karate sporcularında alt ekstremitte kuvvet performanslarında anlamlı artış gözlemlendiği tespit edilmiştir (Öktem ve Şentürk, 2017: 39).

Judo, karate, taekvando ve güreş sporcuları üzerinde yürütülen diğer bir çalışmada da klasik antrenman modelleri ile kıyaslandığı zaman Tabata protokolüne göre yürütülen antrenman programının kuvvet parametrelerinde daha büyük gelişim sağladığı rapor edilmiştir (Akcan ve diğerleri, 2020: 74).

Yukarıda yer alan araştırma bulgularında görüldüğü gibi yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen interval antrenman programları bacak kuvvetinin gelişimine katkı sağlamaktadır. İzokinetik bacak kuvvetinin geliştirilmesinde de yüksek yüklenme yoğunluğunda yapılan interval antrenmanların etkili bir metot olduğu bilinmektedir.

Spor bilimleri alanında öğrenim gören üniversite öğrencileri üzerinde bu konuda yapılan bir çalışmada yüksek yüklenme yoğunluğunda yapılan interval antrenmanların alt ekstremite izokinetik kuvvet performansına etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, 30 sağlıklı erkek öğrencinin gönüllü olarak katıldığı çalışmada öğrenciler haftada üç gün olmak üzere sekiz hafta boyunca yüksek şiddette interval antrenman programına katılmıştır. Çalışmanın sonunda ön test ölçümleri ile kıyaslandığı zaman öğrencilerin son test $60^{\circ}/sn$ ve $180^{\circ}/s$ açışal hızda elde edilen diz ekstansiyon ve fleksiyon puanlarında anlamlı artış meydana geldiği tespit edilmiştir (Umutlu, 2019: 1).

Literatürde yer alan çalışma bulguları ile bu araştırmada ulaşılan sonuçlar değerlendirildiği zaman sporculara uygulanan ve yüksek yüklenme şiddetinde gerçekleştirilen antrenman modellerinin izokinetik bacak kuvvetini geliştirmeye yardımcı olduğu görülmektedir. Bu sonucun ortaya çıkmasının temelinde yüksek şiddette yapılan interval antrenmanların kassal hipertrofi gelişimini desteklemesinin yattığı düşünülebilir. Elde edilen sonuçlara göre antrenman gruplarının son haftalarda kuvvet performanslarındaki düşüşlerin sebebinin ise nöral adaptasyonun yanıtsızlığı yani kas gelişimi ve güç artışının azalmasından kaynaklı olduğu düşünülebilir. Yine son haftalarda kuvvet performanslarının stabil olması veya çok az seviyede artışların olmasının sebebi de sürekli aynı antrenman programının uygulanması ve bunun sonucunda da sporcuların performanslarında plato etkisinin görülmesi olarak açıklanabilir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda sporculara uygulanan farklı antrenman modellerinin fiziksel ve fizyolojik performans parametreleri ile vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerinin ele alındığı birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmada da karate, judo, güreş ve taekvando sporcularına uygulanan iki farklı antrenman modelinin (YŞİA koşu ve Tabata) fiziksel ve fizyolojik performans parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın sonunda her iki antrenman grubunda da ön test ölçümleri ile kıyaslandığı zaman son test vücut yağ oranlarında anlamlı azalmalar meydana geldiği tespit edilmiş, ortaya çıkan bu sonuçların literatür ile paralellik gösterdiği görülmüştür. Araştırmada her iki grupta yer alan sporcuların ön-ara-son test vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi değerlerinde anlamlı farklılık görülmediği, bunun yanında anlamlı olmayan artış tespit edilmiştir. Bunun temelinde sporculara uygulanan antrenman programlarının yüksek yüklenme yoğunluğuna sahip olduğu için kas kütlelerini geliştirmesinin yattığı düşünülmüştür.

Araştırmaya katılan sporcularda her iki antrenman programı sonunda hem aerobik kapasite hem de anaerobik güç düzeylerinde anlamlı artış meydana geldiği tespit edilmiş, bunun yanında her iki antrenman modelinin sporcularda izokinetik bacak kuvvetini arttırdığı belirlenmiştir. Sadece diz fleksiyon performansındaki kuvvet gelişimi koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenman grubunu lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçların da literatür ile paralellik gösterdiği görülmüştür. Araştırmada elde edilen bulgulara göre karate, judo, taekvando ve güreş sporcularında aerobik ve anaerobik performans düzeyi ile izokinetik bacak kuvvetinin geliştirilmesinde koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenmanların ve Tabata antrenmanlarının faydalı olacağı söylenebilir.

İleride yapılacak olan yüksek şiddetli interval antrenman yöntemleri ile ilgili çalışmalarda daha fazla katılımcı sayısı ile daha objektif sonuçlar alınabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca diğer spor branşları için yüksek şiddetli interval antrenmanların farklı değişkenler üzerine etkilerinin araştırılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir..



KAYNAKLAR

- Açıkada, C. ve Ergen, E. (1986). Yüksek performansta bir başka nokta, bedensel yapı. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 2, 39-41.
- Adams, K. and Verkhoshansky, Y. (1998). *Modernes krafttraining im sport*. Berlin: VerlagBartles und Wernitz KG, 124-145.
- Akcan, İ. O., Ölmez, C., Öztaş, M., ve Aydos, L. (2020). *Effects of dynamic exercises designed according to the tabata protocol on balance and strenght parameters in elite level combat athletes*. 3. International Conference on Sports for all and Wellness. (pp.141-155). Antalya.
- Akgül, M. Ş. (2016). *Normobarik ortamda hipoksik ve normoksik koşullarda farklı antrenman yöntemlerinin dayanıklılık performansı üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 46-60.
- Akgül, M., Gürses, V., Karabıyık, H. ve Koz, M. (2016). İki haftalık yüksek şiddetli interval antrenmanın kadınların aerobik göstergeleri üzerine etkisi. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4(1), 298-305.
- Akgül, M., Koz, M., Gürses, V. ve Kürkcü, R. (2017). Yüksek şiddetli interval antrenman. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(2), 39-46.
- Akgül, M.Ş. (2019). Effect of wingate based high intensity interval training on aerobic and anaerobic performance of kick boxers. *Physical Education of Students*, 23(4), 167-171.
- Akgün, N. (1994). *Egzersiz ve spor fizyolojisi*. 5. Baskı. Cilt 2. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, 188-196.
- Akın, G., Özder, A., Özet, B. K. ve Gültekin, T. (2004). Elit erkek sporcuların vücut kompozisyonu değerleri. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih- Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 44(1), 125-134.
- Alan, R. B., Josephine, D., Aaron, S., Bert, B., and Craig, A.W. (2014). The influence of 2 weeks of low-volume high intensity interval training on health outcomes in adolescent boys. *Journal of Sport Sciences*, 32(8), 757-765.
- Altın, M. ve Kaya, Y. (2012). 14–16 yaş grubu futbolcularda intensiv interval antrenman metodunun aerobik ve anaerobik güce etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14(2), 253– 256.
- Altınkök, M. (2015). Yüksek şiddetli interval antrenman uygulamalarının etki alanlarının incelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 1(2), 463-463.

- American Collage of Sports Medicine and American College of Sports Medicine Position Stand. (2011). Quantity and quality of exercise for devoloping and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 22-265
- Andrade, M.S., Vancini, R.L., de Lira, C.A., Mascarin, N.C., Fachina, R.J. and Silva, A.C.D. (2013). Shoulder isokinetic profile of male handball players of the Brazilian National team. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17(6), 572-578.
- Armstrong, N. (2006). Aerobic fitness of children and adolecents. *Journal de Pediatria*, 82(6), 406-408.
- Aslan, C.S. (2012). *Dar alan oyunları ile interval koşu antrenman yöntemlerinin futbolcuların seçilmiş fiziksel fizyolojik ve teknik kapasiteleri üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 80-88.
- Aslan, İ. (2019). *Dağ bisikleti sporcularına uygulanan tabata antrenman modelinin performans üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 74-79.
- Astorino, T.A., Allen, R.P., Roberson, D.W. and Jurancich, M. (2012). Effect of high-intensity interval training on cardiovascular function, VO₂max, and muscular force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(1), 138-45.
- Astrand, P.O. (1992). Physical activity and fitness. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 55, 1231-1236.
- Astrand, P.O. and Rodahl, K. (1986). *Textbook of work physiology physiological bases of exercise*. 3rd Ed. New York: McGraw-Hil.
- Åstrand, P.O., Bergh, U. and Kilbom, Å. (1997). A 33-yr follow-up of peak oxygen uptake and related variables of former physical education students. *Journal of Applied Physiology*, 82(6), 1844-1852.
- Aunola, S. and Rusko, H. (1984). Reproducibility of aerobic and anaerobic thresholds in 20–50 year old men. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 53(3), 260-266.
- Aydos, L. T., Taş, M., Akyüz, M. ve Uzun, A. (2009). Genç elit güreşçilerde kuvvetle bazı antropometrik parametrelerin ilişkisinin incelenmesi. *Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 11(4), 1-10.
- Babraj, J. A., Vollaard, N. B., Keast, C., Guppy, F. M., Cottrell, G. and Timmons, J. A. (2009). Extremely short duration high intensity interval training substantially improves insulin action in young healthy males. *Biomedcentral Endocrine Disorders*, 9(1), 1-8.

- Ballesta-García, I., Martínez-González-Moro, I., Rubio-Arias, J. Á. And Carrasco-Poyatos, M. (2019). High-intensity interval circuit training versus moderate-intensity continuous training on functional ability and body mass index in middle-aged and older women: a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 4205.
- Barker, A. R., Day, J., Smith, A., Bond, B. and Williams, C.A. (2014). The influence of 2 weeks of low-volume high intensity interval training on health outcomes in adolescent boys. *Journal of Sport Sciences*, 32(8), 757-765.
- Bayati, M., Farzad, B., Gharakhanlou, R., and Agha-Alinejad, H. (2011). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces performance and metabolic adaptations that resemble 'all-out'sprint interval training. *Journal of Sports Science & Medicine*, 10(3), 571-576.
- Baynaz, K. (2017). *Sedanterlere tabata protokolü ile uygulanan antrenman programının bazı fiziksel, fizyolojik parametrelere etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 48-58.
- Beneke, R., Beyer, T., Jachner, C., Erasmus, J. and Hütler, M. (2004). Energetics of karate kumite. *European Journal of Applied Physiology*, 92(4-5), 518-523.
- Bompa, O. T. and Haff, G.G. (2015). *Dönemleme antrenman kuramı ve yöntemi*. 5. Baskı. Bağırhan, T. (Çev.). Ankara:Spor Yayın Evi ve Kitapevi, 76-148.
- Bompa, O.T. (2007). *Antrenman kuramı ve yöntemi*. Ankara:Spor Yayınevi ve Kitabevi, 325-327.
- Bompa, T. and Buzzichelli, C. (2015). *Periodization training for sports*. 3rd Ed. USA:Human Kinetics, 159-160.
- Bostancı, Ö., Mayda, M., Tosun, M. ve Kabadayı, M. (2019). Yüksek şiddetli interval antrenman programının fizyolojik parametreler ve solunum kas kuvveti üzerine etkisi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(4), 211-219.
- Bridge, C. A., Jones, M. A. and Drust, B. (2009). Physiological responses and perceived exertion during international taekwondo competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(4), 485-493.
- Bridge, C.A., da Silva-Santos, J.F., Chaabene, H., Pieter, W. and Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713-733.
- Buchheit, M. and Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 43(5), 313-338.
- Burgomaster, K.A., Hughes, S.C., Heigenhauser, G.J., Bradwell, S.N. and Gibala, M.J. (2005). Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *Journal of Applied Physiology*, 98, 1985-1990.

- Burton, B. T., Foster, W. R., Hirsch, J., and Van Itallie, T. B. (1985). Health implications of obesity: NIH consensus development conference. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 9(3), 155-169.
- Buse, G. (2009). *Kickboxing*. Kordi, R., Maffulli, N., Wroble, R. R., Wallace, W. A. (Eds.), In *Combat sports medicine*. London: Springer, 55-72.
- Calbet, J.A.L., De Paz, J.A., Garatachea, N., De Vaca, S. C. and Chavarren, J. (2003). Anaerobic energy provision does not limit wingate exercise performance in endurance-trained cyclists. *Journal of Applied Physiology*, 94, 668-676.
- Campos, F. A. D., Bertuzzi, R., Dourado, A. C., Santos, V. G. F. and Franchini, E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *European Journal of Applied Physiology*, 112(4), 1221-1228.
- Carvalho, A., Brown, S. and Abade, E. (2016). Evaluating injury risk in first and second league professional Portuguese soccer: muscular strength and asymmetry. *Journal of Human Kinetics*, 51(1), 19-26.
- Casolino, E., Cortis, C., Lupo, C., Chiodo, S., Minganti, C., and Capranica, L. (2012). Physiological versus psychological evaluation in taekwondo elite athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(4), 322-331.
- Chaabène, H., Mkaouer, B., Franchini, E., Souissi, N., Selmi, M. A., Nagra, Y. and Chamari, K. (2014). Physiological responses and performance analysis difference between official and simulated karate combat conditions. *Asian Journal of Sports Medicine*, 5(1), 21-29.
- Chan, K.M. (1996). Introduction to isokinetics: scientific and medical aspects of isokinetics. Chan, K.M., Maffulli, N. (Eds.) In *Principles and practice of isokinetics in sports medicine and rehabilitation*. Hong Kong: Williams and Wilkins, 31-69.
- Chan, K.M., Maffulli, N., Korkia, P., and Li, R. C. (1996). *Principles and Practice of Isokinetics in Sports Medicine and Rehabilitation*. Hong Kong: Williams and Wilkins, 107-186.
- Chia, M. and Lim, J.M. (2008). Concurrent validity of power output derived from the non-motorised treadmill test in sedantary adults. *Annals Academy of Medicine Singapore*, 37, 279-285.
- Chiodo, S., Tessitore, A., Cortis, C., Lupo, C., Ammendolia, A., Iona, T. and Capranica, L. (2011). Effects of official Taekwondo competitions on all-out performances of elite athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 334-339.
- Cocks, M., Shaw, C. S., Shepherd, S. O., Fisher, J. P., Ranasinghe, A., Barker, T. A., and Wagenmakers, A. J. (2016). Sprint interval and moderate-intensity continuous training have equal benefits on aerobic capacity, insulin sensitivity, muscle capillarisation and endothelial eNOS/NAD (P) Hoxidase protein ratio in obese men. *The Journal of Physiology*, 594(8), 2307-2321.
- Conrad, M. O. and Kamper, D. G. (2012). Isokinetic strength and power deficits in the hand following stroke. *Clinical Neurophysiology*, 123(6), 1200-1206.

- Cooper, C. B. and Storer, T. W. (2003). *Egzersiz testleri ve yorumu*. Kayserilioğlu, A., Çavuşoğlu, H. (Edt.). İstanbul: Yüce Yayınları, 44-54.
- Cüce, G. (2019). *Aerobik cimnastikçilerde uygulanan pliometrik ve tabata antrenmanlarının sıçrama performansı ve solunum fonksiyon parametreleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 70-74.
- Czuba, M., Zajac, A., Maszczyk, A., Roczniok, R., Poprzeczki, S., Garbaciak, W. and Zajac, T. (2013). The effects of high intensity interval training in normobaric hypoxia on aerobic capacity in basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 39(1), 103-114.
- Çevik, C., Günay, M., Tamer, K., Sezen, M. ve Onay, M. (1996). Farklı aerobik nitelikli antrenmanların serum enzimler, serum elektrolitler, üre, kreatin, total protein, fosfor ve ürik asit üzerindeki etkileri ve ilişki düzeylerinin belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 37-46.
- Çoruh, E. ve Müniroğlu, S. (1998). Ankara'daki profesyonel futbol takımlarının 14-16 yaş grubu oyuncularının somatotip özellikleri üzerine bir inceleme. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(4), 13-17.
- Davis, P., Leithauser, R.M., and Beneke, R. (2014). The energetics of semicontact 3 3 2-min amateur boxing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(2), 233–239.
- Davis, P., Wittekind, A. and Beneke, R. (2013). Amateur boxing: Activity profile of winners and losers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(1), 84–91.
- Degoutte, F., Jouanel, P. and Filaire, E. (2003). Energy demands during a judo match and recovery. *British Journal of Sports Medicine*, 37(3), 245-249.
- Demiriz, M., Erdemir, İ. ve Kayhan, R. F. (2015). Farklı dinlenme aralıklarında yapılan anaerobik interval antrenmanın, aerobik kapasite, anaerobik eşik ve kan parametreleri üzerine etkileri. *Uluslararası Spor Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi*, 1(1), 1-8.
- Doria, C., Veicsteinas, A., Limonta, E., Maggioni, M., Aschieri, P., Eusebi, F. and Pietrangelo, T. (2009). Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 107(5), 603–610.
- Duda, J. L., Fox, K. R., Biddle, S. J. and Armstrong, N. (1992). Children's achievement goals and beliefs about success in sport. *British Journal of Educational Psychology*, 62(3), 313-323.
- Dunham, C. and Harms, C. A. (2012). Effects of high-intensity interval training on pulmonary function. *European Journal of Applied Physiology*, 112(8), 3061-3068.
- Dvir, Z. (2004). *Isokinetics muscle testing, interpretation, and clinical applications*. USA: Churchill Livingstone, 8-26.

- Ebid, A.A., El-Shamy, S.M. and Draz, A.H. (2014). Effect of isokinetic training on muscle strength, size and gait after healed pediatric burn: A randomized controlled study. *Burns*, 40(1), 97-105.
- Erdoğan, F., Sarı, H. ve Terzioğlu, M. (1981). Farklı spor branşlarındaki sporcular ile sedenter kişilerin istirahat-egzersiz ve dinlenme solunum dolaşım parametrelerinin karşılaştırılması. *Spor Hekim Dergisi*, 16, 121-128.
- Eriksson, B. O. and Bo, E. (1972). Physical training oxygen supply and muscle metabolism in 11-13 year old boys. *Acta Physiol Scand*, 384.
- Esfarjani, F. and Laursen, P. B. (2007). Manipulating high-intensity interval training: effects on $\dot{V}O_2\text{max}$, the lactate threshold and 3000 m running performance in moderately trained males. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(1), 27-35.
- Eyüboğlu, E. (2015). *Judo müsabakaları arası optimum dinlenme süresinin saptanması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 46-58.
- Foss, M. L. and Keteyian, S. J. (1998). *Fox's physiological basis for exercise and sport*. 6rd Ed. Philadelphia:William C. Brown, 78-99.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., and Foss, M. L. (1989). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. 2. Baskı. Philadelphia: William C. Brown Publication, 24-31.
- Franchini, E., Brito, C. J. and Artioli, G. G. (2012). Weight loss in combat sports: physiological, psychological and performance effects. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 1-6.
- Franchini, E., Brito, C. J., Fukuda, D. H. and Artioli, G. G. (2014). The physiology of judo-specific training modalities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1474-1481.
- Franchini, E., Cormack, S. and Takito, M. Y. (2019). Effects of high-intensity interval training on olympic combat sports athletes' performance and physiological adaptation: A systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(1), 242-252.
- Franchini, E., Yuri-Takito, M., Yuzo-Nakamura, F., Ayumi-Matsushigue, K. and Peduti-Dal-Molin-Kiss, M. A. (2003). Effects of recovery type after a judo combat on blood lactate removal and on performance in an intermittent anaerobic task. *Journal Of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(4), 424-431.
- Fry, R. W. and Morton, A. R. (1991). Physiological and kinanthropometric attributes of elite flatwater kayakists. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(11), 1297-1301.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., and Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 11, 22-265.

- Gibala, M. J. and McGee, S. L. (2008). Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain?. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(2), 58-63.
- Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J. and Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 590(5), 1077-1084.
- Gibala, M. J., Little, J. P., Van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A. and Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of Physiology*, 575(3), 901-911.
- Gibala, M. J., McGee, S. L., Garnham, A. P., Howlett, K. F., Snow, R. J. and Hargreaves, M. (2009). Brief intense interval exercise activates AMPK and p38 MAPK signaling and increases the expression of PGC-1 α in human skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, 106(3), 929-934.
- Gillen, J. B. and Gibala, M. J. (2018). Interval training: a time-efficient exercise strategy to improve cardiometabolic health. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 43(10), iii-iv.
- Gökdemir, K. (2000). *Güreş antrenmanının bilimsel temelleri*. Ankara: Poyraz Ofset, 47-68.
- Grisogono, V. (1996). *Children and sport – with contributions from Jane Griffin and Craig Sharp*. UK: John Murray (Publishers) Ltd, 32-66.
- Gualdi-Russo, E. and Zaccagni, L. (2001). Somatotype, role and performance in volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 256-262.
- Günay, M. (1996). *Futbol antrenmanının bilimsel temelleri*. Ankara: Gazi Yayınevi, 40-45.
- Günay, M. ve Yüce, A. (2008). *Futbol antrenmanının bilimsel temelleri*. Ankara: Gazi Yayınevi, 32-41.
- Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, İ. (2010). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. 2. Baskı. Ankara: Gazi Yayınevi, 283-291.
- Gürol, B. (2013). *İzometrik kuvvet antrenmanı programı sonrası basketbolda serbest atışın kinetik ve kinematik analizi*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 74-80.
- Harre, D. (1979). *Trainingslehre*. Berlin: Sportverlag, 66, 68, 69.
- Hazell, T. J., Hamilton, C. D., Olver, T. D. and Lemon, P. W. (2014). Running sprint interval training induces fat loss in women. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39(8), 944-950.
- Hecker, J. E. and Kaczor, L. M. (1988). Application of imagery theory to sport psychology. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10, 363-373.

- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M. and Hoff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve $\dot{V}O_{2\max}$ more than moderate training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(4), 665-671.
- Heller, J., Peric, T., Dlouha, R., Kohlikova, E., Melichna, J. and Novakove, H. (1998). Physiological Profiles of male and female tekvando (ITF) black belts. *Journal of Sports Sciences*, 16, 243-249.
- Heyward, V. H. (1991). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. 2. Baskı. Windsor: Human Kinetics Books, 61-78.
- Hollmann, W. and Venrath, H. (1966). the cardiopulmoner system and strenght of the skeletal muscle during exercise in connection with diffirent oxygen contents in the air. *Schweiz. Z. Sportmedizin*, 14, 27-33.
- Hottenrott, K., Ludyga, S., and Schulze, S. (2012). Effects of high intensity training and continuous endurance training on aerobic capacity and body composition in recreationally active runners. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(3), 483-488.
- Inbar, O. and Bar-Or, O. (1986). Anaerobic characteristics in male children and adolescents. *Medicine and Science in Sport Exercise*, 18, 264-269.
- Inbar, O., Bar-Or, O., and Skinner, J. S. (1986). *The wingate anaerobic test*. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 636-641.
- Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine*, 40(3), 189-206.
- İnternet: Horowitz, D. (2018). High-intensity interval training (HIIT). Salem Press Encyclopedia URL: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=113931164&lang=tr&site=eds-live>, adresinden 18 Şubat 2020’de alınmıştır.
- Jonathan, M. and Euan, A. (1997). A perspective on exercise, lactate, and the anaerobic threshold. *Chest*, 111, 787-795.
- Joyner, M. J. and Coyle, E. F. (2008). Endurance exercise performance: the physiology of champions. *The Journal of Physiology*, 586(1), 35-44.
- Kan, Ö. ve Karacan, S. (2017). 12 haftalık anaerobik antrenman programının 14-16 yaş erkek taekwondocularıda kan laktat ve kreatin kinaz düzeylerine akut ve kronik cevapları. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3), 234-242.
- Karakoç, E. (2014). Medya aracılığıyla popüler kültürün aktarılmasında toplumsal değişkenlerin rolü. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 2(3), 245-269.
- Karatosun, H. (2008). *Egzersiz ve spor fizyolojisi*. 1. Baskı. Isparta:Altıntuğ Matbaası, 187-203.
- Karatosun, H. (2010). *Antrenmanın fizyolojik temelleri*. 3. Baskı. Isparta: Altıntuğ Matbaası, 137-49.

- Kazemi, M., Casella, C., and Perri, G. (2009). 2004 Olympic tae kwon do athlete profile. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 53(2), 144.
- Knuttgen, H. G. and Kraemer, W. J. (1987). Technology and measurement of exercise performance. *Journal of Applied Sports Science Research*, 1(1), 1-10.
- Koga, S., Shiojiri, T., Fukuba, Y., Fukuoka, Y. and Kondo, N. (1996). Pulmonary oxygen uptake kinetics in nonsteady state. *Applied Human Science*, 15(1), 1-4.
- Konter, E. (2003). *Spor psikolojisi uygulamalarında yanlışlar ve gerçekler*. Ankara:Dokuz Eylül Yayınları, 7-37.
- Koral, J., Oranchuk, D. J., Herrera, R. and Millet, G. Y. (2018). Six sessions of sprint interval training improves running performance in trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(3), 617-623.
- Korkmaz, S. (2017). *Farklı ortamlarda uygulanan tabata yüksek şiddetli interval antrenmanın aerobik ve anaerobik performansına etkisi*. Doktora Tezi Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 76-78.
- Kunst, G. and Florescu, C. (1971). *The main factors for performance in wrestling*. Bucharest: National Sports Council, 61-66.
- Lager, L. and Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict. *European Journal of Applied Physiology*, 49(1), 1-12.
- Laughlin, M.H. and Roseguini, B. (2008). Mechanisms for exercise training-induced increases in skeletal muscle blood flow capacity: Differences with interval sprint training versus aerobic endurance training. *Journal Physiol and Pharmacol*, 59, 71-88.
- Lewis, P. (1996). *The martial arts*. Guildford: Biddles Ltd., 71-77.
- Liao, Y. H., Sung, Y. C., Chou, C. C. and Chen, C. Y. (2016). Eight-week training cessation suppresses physiological stress but rapidly impairs health metabolic profiles and aerobic capacity in elite taekwondo athletes. *PloS One*, 11(7), 0160167.
- Lindstedt, S. L. and Conley, K. E. (2001). Human aerobic performance: too much ado about limits to VO₂. *Journal of Experimental Biology*, 204(18), 3195-3199.
- Little, J. P., Safdar, A., Wilkin, G. P., Tarnopolsky, M. A. and Gibala, M. J. (2010). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms. *The Journal of Physiology*, 588(6), 1011-1022.
- Lopes-Silva, J. P., da Silva-Santos, J. F., Artioli, G. G., Loturco, I., Abbiss, C. and Franchini, E. (2018). Sodium bicarbonate ingestion increases glycolytic contribution and improves performance during simulated taekwondo combat. *European Journal of Sport Science*, 18(3), 431-440.

- Lopes-Silva, J. P., da Silva-Santos, J. F., Branco, B. H. M., Abad, C. C. C., de Oliveira, L. F., Loturco, I. and Franchini, E. (2015). Caffeine ingestion increases estimated glycolytic metabolism during taekwondo combat simulation but does not improve performance or parasympathetic reactivation. *PLoS One*, 10(11), 0142078.
- Maly, T., Zahalka, F. and Mala, L. (2011). Differences between isokinetic strength characteristics of more and less successful professional soccer teams. *Journal of Physical Education and Sport*, 11(3), 306.
- McArdle, W.D., Katch, F.I. and Katch, V. L. (1991). *Exercise physiology*. 3rd Ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 188-191.
- McArdle, W.D., Katch, F.I. and Katch, V.L. (2000). *Essentials of exercise physiology*. 2nd Ed. Johnson E, Gulliver K, (Eds.). Philadelphia:Lippincott Williams and Wilkins, 170-205.
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R. and Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British journal of Sports Medicine*, 39(5), 273-277.
- Mellion, M.B. (1999). *Sports medicine secrets*. 2nd Ed. Philadelphia: Hanley and Belfus Inc., 57-61.
- Metaxas, T. I., Koutlianos, N. A., Koudi, E. J. and Deligiannis, A. P. (2005). Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(1), 79-84.
- Metcalfe, R. S., Babraj, J. A., Fawcner, S. G. and Volvaard, N. B. (2012). Towards the minimal amount of exercise for improving metabolic health: beneficial effects of reduced-exertion high-intensity interval training. *European Journal of Applied Physiology*, 112(7), 2767-2775.
- Muratlı, S. ve Hindistan, İ. (2018). *Sporda kuvvet antrenmanı*. 1.Baskı. Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi, 121-146.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O. ve Şahin, G. (2011). *Antrenman ve müsabaka*. 3. Baskı. Ankara:Nobel Yayınevi, 173-255.
- Muratlı, S., Şahin, G. ve Kalyoncu, O. (2005). *Antrenman ve müsabaka*. İstanbul: Yayılım Yayıncılık, 144-148.
- Nagle, F.J. (1973). Physiological assessment of maximal performance. Wilmore JH. (Eds.). In *Exercise and sport sciences reviews*, New York: Academic Press, 313-339.
- Nevill, M. E., Holmyard, D. J., Hall, G. M., Allsop, P., Van Oosterhout, A., Burrin, J. M. and Nevill, A. M. (1996). Growth hormone responses to treadmill sprinting in sprint- and endurance-trained athletes. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 72(5), 460-467.
- Newman, M. A., Tarpenning, K. M. and Marino, F. E. (2004). Relationships between isokinetic knee strength, single-sprint performance, and repeated-sprint ability in football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 867-872.

- Nilsson, J., Csergő, S., Gullstrand, L., Tveit, P. and Refsnes, P. E. (2002). Work-time profile, blood lactate concentration and rating of perceived exertion in the 1998 Greco-Roman wrestling World Championship. *Journal of Sports Sciences*, 20(11), 939-945.
- Otto, W. H., Coburn, J. W., Brown, L. E. and Spiering, B. A. (2012). Effects of weightlifting vs. kettlebell training on vertical jump, strength, and body composition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(5), 1199-1202.
- Öktem, G. ve Şentürk, A. (2017). 8 Haftalık intensiv interval antrenman metodunun genç erkek milli karateci ve güreşçilerde aerobik, anaerobik kapasite ile kuvvete etkisi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 34-44.
- Paavolainen, L., Hakkinen, K., Hamalainen, I., Nummela, A. and Rusko, H. (1999). Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal of Applied Physiology*, 86(5), 1527-1533.
- Parra, J., Cadefau, J. A., Rodas, G., Amigo, N. and Cusso, R. (2000). The distribution of rest periods affects performance and adaptations of energy metabolism induced by high-intensity training in human muscle. *Acta Physiologica Scandinavica*, 169(2), 157-165.
- Pehlivan, B. ve Erol, A.E. (2018). *Futbolculara tabata protokolü ile uygulanan dayanıklılık çalışmalarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi*. 4. Uluslararası Sağlık ve Spor Bilimleri Sempozyumu, Alanya, 69-79.
- Prentice, W. E. and Voight, M. L. (2001). *Techniques in musculoskeletal rehabilitation*. New York: McGraw-Hill Prof Med/Tech, 59-153.
- Racil, G., Zouhal, H., Elmontassar, W., Abderrahmane, A. B., De Sousa, M. V., Chamari, K. and Coquart, J. B. (2016). Plyometric exercise combined with high-intensity interval training improves metabolic abnormalities in young obese females more so than interval training alone. *Applied physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(1), 103-109.
- Radziminski, L., Rompa, P., Barnat, W., Dargiewicz, R. and Jastrzebski, Z. (2013). A comparison of the physiological and technical effects of high-intensity running and small-sided games in young soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 8(3), 455-466.
- Ravier, G., Dugué, B., Grappe, F. and Rouillon, J. D. (2009). Impressive anaerobic adaptations in elite karate athletes due to few intensive intermittent sessions added to regular karate training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(5), 687-694.
- Reilly, T. and Doran, D. (1996). Fitness assessment. *Science and Soccer*, Londra, Routledge, 21-42.
- Reiser, R. F., Maines, J. M., Eisenman, J. C. and Wilkinson, J. G. (2002) Standing and seated wingate protocols in human cycling: A comparison of standard parameters. *European Journal of Applied Physiology*, 88, 152-157.

- Revan, S., Balci, Ş. S., Hamdi, P. E. P. E. ve Aydoğmuş, M. (2008). Sürekli ve interval koşu antrenmanlarının vücut kompozisyonu ve aerobik kapasite üzerine etkileri. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4), 193-197.
- Safran, M. R., McKeag, D. B. and Van Camp, S. P. (1998). Manual of sports medicine. Danette Knopp. (Eds.). *Lippincott Williams & Wilkins*, 69-77.
- Samuel, G.J., Martinez, N. and Campbell, B.I. (2013). The impact of high-intensity interval training on metabolic syndrome. *Strength and Conditioning Journal*, 35(2), 63-65.
- Sands, W. A., McNeal, J. R., Ochi, M. T., Urbanek, M. J., Jemni, M. and Stone, M. H. (2004). Comparison of the wingate and bosco anaerobic tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 810-815.
- Santos, E.J., Eduardo, J. A. M. and Janeira, M. (2011). The effects of plyometric training followed by detraining and Reduce training periods on explosive strenght in adolesecent male basketball players. *Journal of Strenght and Conditioning Research*, 25(2), 441-452.
- Santos, L., González, V., Iscar, M., Brime, J., Fernández-Río, J., Rodríguez, B. and Montoliu, M. (2011). Retesting the validity of a specific field test for judo training. *Journal of Human Kinetics*, 29(1), 141-150.
- Santos, V. G., Franchini, E. and Lima-Silva, A. E. (2011). Relationship between attack and skipping in taekwondo contests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1743-1751.
- Sayarı, G. (2000). *Teorik futbol*. Ankara: Ülkemiz Matbaası, 41-46.
- Scott, C. (2005). Misconceptions about aerobic and anaerobic energy expenditure. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2(2), 1-6.
- Sevim, Y. (1999). *Basketbolda kondisyon antrenmanı*. Ankara: Gazi Büro Kitabevi, 9-72.
- Sevim, Y. (2007). *Antrenman bilgisi*. 7. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 11-14.
- Soykan, A., Ateş, O. ve Güler, M. (2011). 21 Yaş altı karate elt kata-kumite sporcularının bacak kuvveti ile çabukluklarının karşılaştırılması. *Uluslararası Hakemli Akademik Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(01), 96–100.
- Stockdale, A.A. (2011). *Modeling three-dimensional hip and trunk peak torque as a function of joint angle and velocity*. Master Thesis, The University of Iowa, Biomedical Engineering, Iowa City, 45-49.
- Sugimoto, D., Mattacola, C.G., Mullineaux, D.R., Palmer, T.G. and Hewett, T.E. (2014). Comparison of isokinetic hip abduction and adduction peak torques and ratio between sexes. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 24(5), 422.
- Syer, J. and Connolly, C. (1998). *Sporcular için zihinsel antrenman rehberi*. Erkan, F. U. (Çev.). Ankara: Bağırgan Yayınevi, 9, 11.

- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M. and Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂max. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(10), 1327-1330.
- Tabben, M., Coquart, J., Chaabène, H., Franchini, E., Ghoul, N. and Tourny, C. (2015). Time-motion, tactical and technical analysis in top-level karatekas according to gender, match outcome and weight categories. *Journal of Sports Sciences*, 33(8), 841-849.
- Tamer, K. (2000). *Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. 2. Baskı. Ankara: Bağırhan Yayınevi, 56-91.
- Tan, K. (2004). Constructing a martial tradition: Rethinking a popular history of karate-dou. *Journal of Sport and Social Issues*, 28(2), 169–192.
- Tel, M. (2008). Bir spor dalı olarak taekwondo. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 3(4), 194-202.
- Topçu, Y. (2018). *Kendi vücut ağırlığıyla uygulanan tabata egzersiz protokolü'nün sedanter bayanların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 75-80.
- Tuncer, S. (2000). *Fonksiyonel değerlendirmede izokinetik sistem kullanımı. fiziksel tıp ve rehabilitasyon*. Cilt 1. Beyazova, M., Kutsal, Y.G. (Edt.). Ankara: Güneş Kitapevi, 950-954.
- Turnagöl, H. ve Demirel, H. (1992). Türk milli haltercilerinin somatotip profilleri ve bazı antropometrik özelliklerinin performansla ilişkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 11-18.
- Tutkun, E. (2007). *Futbolda yetenek seçimi modelleri*. İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık, 77-81.
- Türel, M. (1990). *Futbol, futbolda taktik*. İstanbul: Türkiye Futbol Federasyonu Eğitim Müdürlüğü Yayınları, 185,186.
- Umutlu, G. (2019). *Yüksek şiddetli interval antrenman (HIIT) ve devamlı aerobik antrenmanı eşliğinde kullanılan NMES uygulamasının oksijen kinetiği, TLim, izokinetik PİK TORR, IGF-1 ve IGFBP-1 parametreleri üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 80-89.
- Vanderburg, H. and Bracko, M. (2013). YŞİA and cardio research to practice: more than tabata-the YŞİA protokol work-out experiences. *The American College of Sports Medicine*, 17, 12-15.
- Vasconcelos, B. B., Protzen, G. V., Galliano, L. M., Kirk, C. and Del Vecchio, F. B. (2020). Effects of high-intensity interval training in combat sports: a systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(3), 888-900.

- Verschoshanskij, J. V. (1972). Grundlagen des speziellen krafttrainings. Adams, D., Werschoshanskij, J.V. (Eds.). *In Modernes Krafttraining in Sport*. Trainerbibliothek, 37-148.
- Virgilio, S.J. (1997). *Fitness education for children*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 156-159.
- Weineck, J. (2011). *Futbolda kondisyon antrenmanı*. 1. Baskı. Bağırhan, T. (Çev.). Ankara: Bağırhan Yayınevi, 15-21.
- Weineck, J. (2003). *Optimales Training - leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings (13. Ausg.)*. Balingen: Spitta Verlag, 59-204.
- Wewege, M., Van Den Berg, R., Ward, R. E. and Keech, A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 18(6), 635-646.
- Yalçınkaya, G.Z. (1987). *Taekwondo*. İstanbul: Hilal Matbaacılık, 32-34.
- Yıldız, S. A. (2012). Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir. *Solunum Dergisi*, 14(1), 1-8.
- Zorba, E. (2001). *Fiziksel uygunluk*. 2. Baskı. Ankara: Gazi Kitabevi, 61-72.
- Zorba, E. (2014). *Yaşam boyu spor*. 3. Baskı. Ankara: Atalay Matbaacılık, 80-84.
- Zorba, E. ve Ziyagil, M. A. (1995). *Vücut kompozisyonu ve ölçüm metodları*. 2 Baskı. Ankara: Gen Matbaacılık, 27-45.



EK-1. Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu

Evrak Tarih ve Sayısı: 23.01.2020-E.11614



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı : 14574941-302.08.01-
Konu : Ölçme Değerlendirme Etik Alt
Çalışma Grubu Cevabi Yazısı-
İbrahim Orkun AKCAN

Sayın Prof. Dr. Latif AYDOS
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürlüğü - Müdür Yardımcısı

Enstitümüz Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı doktora öğrencisi İbrahim Orkun AKCAN'ın, etik komisyon başvurusu ile ilgili olarak Üniversitemiz Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu'nun cevabi yazısı ekte gönderilmektedir.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Doç. Dr. Aysel BERKKAN
Enstitü Müdür Yardımcısı

DAĞITIM
Gereği:
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne »
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Başkanlığına

Bilgi:
Sayın Prof. Dr. Latif AYDOS

Evrak Tarih ve Sayısı: 21.01.2020-E.10506



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu**



Sayı : 91610558-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 05.11.2019 tarih ve E.138711 sayılı yazı

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi İbrahim Orkun AKCAN'ın, Prof.Dr. Latif AYDOS'un danışmanlığında yürüttüğü *"Dövüş Sporcularına Çeşitli Formlarda Uygulanan Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanların Aerobik ve Kuvvet Performansı Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Kurulumuzun 07.01.2020 tarih ve 01 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

**e-imzalıdır
Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN
Kurul Başkanı**

Araştırma Kod No: 2020-45

Ek: 1 Liste



EK-2. Katılımcılar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU FORM-2

Rev-3
19.12.2017T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan tarih / sayı ile izin alınan* ve Prof. Dr. Latif AYDOS tarafından yürütülen " Dövüş sporcularına çeşitli formlarda uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanların aerobik, anaerobik ve kuvvet performansı üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. " başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Araştırmanın Amacı	Geliştirmek için yoğun çalışma ve uzun zaman gerektiren aerobik kapasite, anaerobik kapasite ve kuvvet performansının, kısa zamanda geliştirilmesine alternatif yöntemler aranmasıdır.
Araştırmanın Yöntemi	6 hafta süreyle haftada 3 gün antrenmanlar yapılacaktır. Araştırmada aerobik kapasite ölçümü için shuttle run (mekik koşusu) testi uygulanacaktır. Bu test aralarında 20m. mesafe olan iki huni arasında sesle uyan ile maksimum tekrar sayısında koşu şeklidir. Anaerobik kapasite ölçümünde wingate bisikleti üzerinde 30 saniye süreyle maksimum yoğunlukta pedal çevirmeniz istenecektir. Bacak kuvveti ölçümü için izometrik dinamometrede bacak kaslarına yönelik 60 ve 90 derece hızlarda dirence karşı koyabilme yeteneğiniz ölçülecektir. Vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi ölçümleri tanita vücut analiz tartısı ile yapılacaktır. Testler çalışmanın başında, ortasında (3.hafta) ve sonunda (6.hafta) olmak üzere 3 defa uygulanacaktır.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	17.02.2020 – 30.03.2020
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	35 Gönüllü Dövüş Sporcusu
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Laboratuvarı ve Spor Salonu
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☐ Hayır ☒

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü(Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

Adı ve Soyadı	Prof. Dr. Latif AYDOS	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi 0505 319 64 30	

Katılımcı

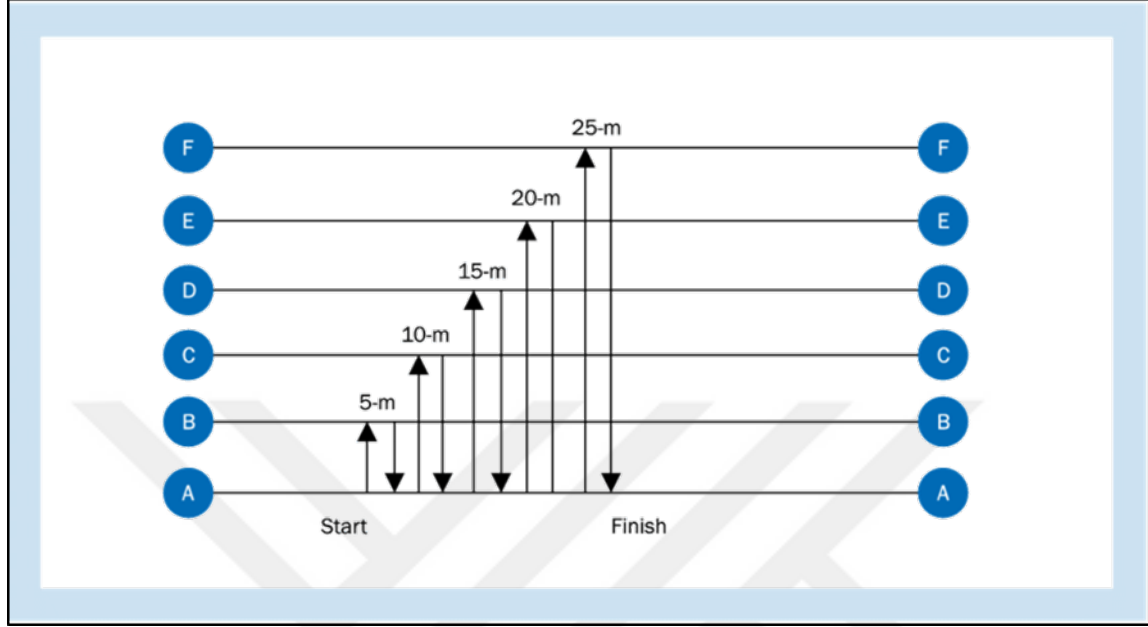
Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vası

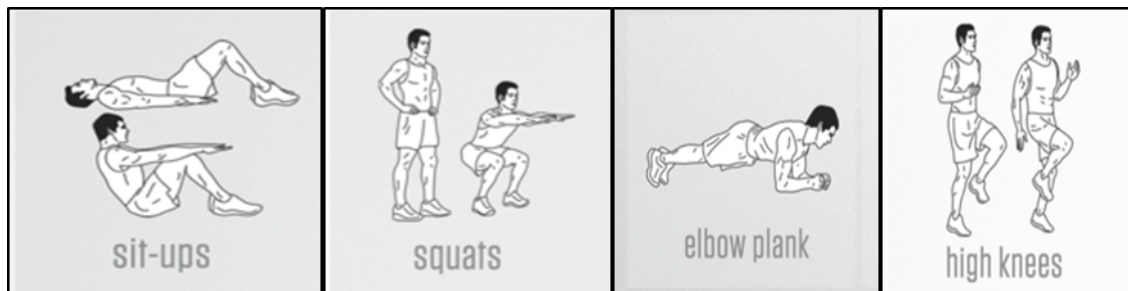
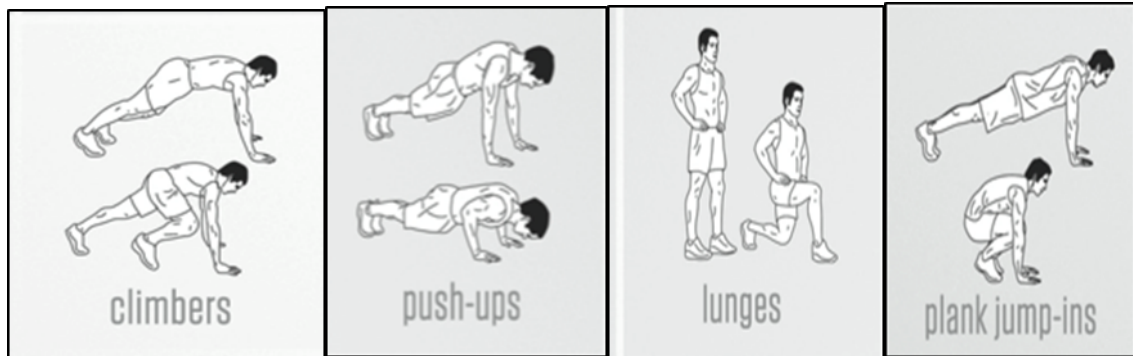
Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

EK-3. Koşu antrenman parkuru ve Tabata antrenman hareketleri

Koşu Temelli Yüksek Şiddetli İnterval Antrenma Parkuru



Tabata Antrenman Hareketleri



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AKCAN, İbrahim Orkun
Uyruğu : TC.





GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..