



T.C.
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Tezli Yüksek Lisans Programı

**ORTA DÜZEYDE AKTİF GENÇ ERKEKLERDE YÜKSEK
ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMANIN TEMEL MOTORİK
ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ**

Ali Kürşat TEZEL
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Sezgin KORKMAZ

Burdur, 2022

T.C.
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Tezli Yüksek Lisans Programı

**ORTA DÜZEYDE AKTİF GENÇ ERKEKLERDE YÜKSEK
ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMANIN TEMEL MOTORİK
ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ**

Ali Kürşat TEZEL
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Sezgin KORKMAZ

Burdur, 2022



**MAKÜ EĞİTİM
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

M.A.K.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun 15.08.2022 tarih ve E-79673485-302.14.05-186899 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 19.08.2022 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Ali Kürşat TEZEL’ in “ORTA DÜZEYDE AKTİF GENÇ ERKEKLERDE YÜKSEK ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMANIN TEMEL MOTORİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ” konulu tez çalışması Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE (TEZ DANIŞMANI) : Doç. Dr. Sezgin KORKMAZ

ÜYE : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Haşim AKGÜL

ÜYE : Doç. Dr. Mahmut ALP

ONAY

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA / MÜHÜR

BİLDİRİM

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu taahhüt edip, tezimin kaynak göstermek koşuluyla aşağıda belirttiğim şekilde fotokopi ile çoğaltılmasına izin veriyorum.

[X] Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

[] Tezim/Raporum sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

[] Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Ali Kürşat TEZEL

Tarih

İmza

TEŞEKKÜR

Öncelikle yüksek lisans eğitimim süresince desteğini esirgemeyen ve her daim bilgi birikimini benimle paylaşarak yanımda olan, hakkını ödeyemeyeceğim danışmanım Doç. Dr. Sezgin Korkmaz'a teşekkür ederim.

Bu süreçte bilgi birikimini aktaran ve destek olan Arş. Gör. Şeyma Öznur Gökşin ve Öğr. Gör. Yasin Gökşin hocalarıma teşekkür ederim. Emeği geçen tüm akademisyen hocalarıma teşekkür ederim. Ayrıca yazım aşamasında desteğini esirgemeyen Elif Kılınç hocama teşekkür ederim.

Araştırmamız için gerekli ölçümlerde her türlü fedakarlık ve özveri ile yer alan kulübümüz İlkay Kaya Akademi sporcularına ve tüm antrenör arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak bu süreçte ve daha öncesinde her daim destek olan duaları ile yanımda olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

Orta Düzeyde Aktif Genç Erkeklerde Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Temel Motorik Özellikler Üzerine Etkisi

(Yüksek Lisans Tezi)

Ali Kürşat TEZEL

ÖZ

Bu çalışmanın amacı orta düzeyde aktif genç erkeklerde 8 hafta süre ile uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman programının seçili motorik özellikler üzerine etkisini incelenmesidir. Bu doğrultuda çalışmaya haftada 6 gün düzenli antrenman yapan 18-21 yaşları arasında 13'ü deney 12'si kontrol grubu olmak üzere toplam 25 erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Deney grubunda yer alan 13 sporcu 8 hafta boyunca haftada 6 gün dahil oldukları normal antrenman programına ilaveten Tabata protokolüne göre 20 sn. çalışma 10 sn. dinlenme esasına dayalı kalistenik, pliometrik direnç egzersizlerinden oluşan 8 intervallik seriyi haftada 3 gün uygulamışlardır. Kontrol grubu ise 8 hafta boyunca haftada 6 gün dahil oldukları normal antrenman programı haricinde herhangi bir fiziksel antrenmana katılmamışlardır. Katılımcıların esneklik, anaerobik güç, aerobik dayanıklılık, sürat ve çeviklik ölçümleri 8 hafta ara ile ön test ve son test şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma verilerinin analizi için SPSS (ver. 22) paket programı ve Jamovi (ver. 1.8.0) paket programı, etki büyüklüğü orman grafiğinin oluşturulmasında ise Excel (Microsoft Company Ver. 16.0) paket programından yararlanılmıştır. Uygulanan tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilerek %95 güven aralığı ile analizler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, grup içi karşılaştırmalarda VO_2 Max, 30 m. sprint, esneklik, çeviklik, dikey sıçrama parametrelerinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Vücut ağırlığı, zirve güç ve ortalama güç parametrelerinde ise sadece deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise VO_2 Max ve çeviklik performans parametrelerinde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüş, diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Antrenman, Motorik Özellik, Tabata Protokolü.

Sayfa Adedi: 70

Danışman: Doç. Dr. Sezgin KORKMAZ

**The Effect of High-Intensity Interval Training on Basic Motor Features in Moderately Active Young Men
(Master Thesis)**

Ali Kürşat TEZEL

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of high-intensity interval training program applied for 8 weeks on selected motoric features in moderately active young men. In this direction, 25 male athletes voluntarily participated in the study, 13 of them in the experimental group and 12 of them in the control group, between the ages of 18-21, who regularly train 6 days a week. 13 athletes in the experimental group, in addition to the normal training program, which they included 6 days a week for 8 weeks, 20 seconds according to the Tabata protocol. work 10 sec. performed an 8-interval series consisting of rest-based calisthenic and plyometric resistance exercises 3 days a week. The control group, on the other hand, did not participate in any physical training other than the normal training program, which they included 6 days a week for 8 weeks. Flexibility, anaerobic power, aerobic endurance, speed and agility measurements of the participants were carried out in the form of pre-test and post-test at 8-week intervals. SPSS (ver. 22) package program and Jamovi (ver. 1.8.0) package program were used for the analysis of the research data, and Excel (Microsoft Company Ver. 16.0) package program was used to create the effect size forest graph. In all analyzes applied, statistical significance level was accepted as $p < 0.05$ and analyzes were performed with 95% confidence interval. As a result, in group comparisons VO2 Max was 30 m. Statistically significant improvements were observed in both groups in sprint, flexibility, agility, and vertical jump parameters. Statistically significant improvements were observed in body weight, peak power and average power parameters only in the experimental group. In the comparisons between the groups, statistically significant differences were observed in favor of the experimental group in VO2 Max and agility performance parameters, and no statistically significant difference was found in other parameters.

Key Words: Motor Features, Training, Tabata Protocol.

Page Number: 70

Supervisor: Assoc. Prof. Sezgin KORKMAZ

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZ.....	iii
ABSTRACT	iv
KISALTMALAR	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	2
1.2.1. Alt Problemler.....	2
1.3. Araştırmanın Amacı	3
1.4. Araştırmanın Önemi	3
1.5. Sayıtlar	3
1.6. Sınırlılıklar.....	4
BÖLÜM II.....	5
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	5
2.1. Kuramsal Çerçeve.....	5
2.1.1. Antrenman.	5
2.1.1.1. Antrenman Kapsamı..	6
2.1.1.2. Antrenman Şiddeti.	6
2.1.1.3. Antrenman Sıklığı.	6
2.1.1.4. Antrenman Biliminin Gelişimi.....	7
2.1.2. Temel Motorik Özellikler.	7
2.1.2.1. Kuvvet.	7
2.1.2.2. Dayanıklılık.....	8
2.1.2.3. Sürat.	9
2.1.2.4. Esneklik (Hareketlilik).	10
2.1.2.5. Beceri (Koordinasyon).....	11
2.1.3. Enerji Sistemleri.	12
2.1.3.1. Aerobik Performans.	13

2.1.3.2. Anaerobik Performans.	14
2.1.4. İnterval Antrenman.....	16
2.1.4.1. Yoğun İnterval (İntensive).....	17
2.1.4.2. Yaygın İnterval (Extensive).....	17
2.1.4.3. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman.....	17
2.1.4.4. Yüksek Yoğunluklu İnterval Antrenman ve Beslenme Gereksinimleri.	19
2.1.4.4. Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Metotları.....	20
2.1.5. Tabata Protokolü Tanımı ve Metodu	21
2.2. İlgili Araştırmalar	22
BÖLÜM III	24
YÖNTEM.....	24
3.1. Araştırmanın Modeli	24
3.2. Araştırmacının Rolü ve Özellikleri.....	24
3.3. Çalışma Grubu.....	24
3.4. Veri Toplama Teknikleri ve Uygulama Şekli.....	25
3.4.1. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü.....	25
3.4.2. Esneklik Testi.	25
3.4.3. Çeviklik (İllinois) Testi.....	25
3.4.4. 30 m Sprint Testi.....	26
3.4.5. Dikey Sıçrama Testi.....	26
3.4.6. Aerobik Performans Testi.	27
3.5. Tabata Protokolüne Göre Uygulanan Pliometrik Antrenman İçeriği.....	27
3.6. Verilerin Analizi	27
BÖLÜM IV	29
BULGULAR VE YORUM.....	29
4.1. Katılımcıların Fiziksel ve Antropometrik Özellikleri	29
4.2. Normallik Analizleri Sonuçları	29
4.3. Araştırmaya Dahil Edilen Performans Parametrelerinin Ön Test ve Son Test Sonuçları	30
BÖLÜM V.....	36
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	36
5.1. Sonuç ve Tartışma	36
5.1.1. Esneklik Performansının Değerlendirilmesi.	36
5.1.2. Dikey Sıçrama Performansının Değerlendirilmesi.	37

5.1.3. Çeviklik(İllinois) Performansının Değerlendirilmesi..	38
5.1.4. 30 Metre Sprint Koşusu Performansının Değerlendirilmesi.....	40
5.1.5. Aerobik Kapasitenin Değerlendirilmesi.	41
5.1.6. Anaerobik Dayanıklılık Performansının Değerlendirilmesi.	42
5.2. Öneriler.....	43
KAYNAKLAR.....	44
EKLER	53
EK-1	54
ÖZGEÇMİŞ	55



KISALTMALAR

ADP	: Adenozin difosfat
ATP	: Adenozin trifosfat
cm	: Santimetre
CO²	: Karbondioksit
dk	: Dakika
H₂O	: Su
kg	: Kilogram
kgm	: Kilogram metre
m	: Metre
MaxVO₂	: Maksimal Oksijen Alımı
O₂	: Oksijen
PC	: Fosfokreatin
sn	: Saniye

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablolar</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Popüler Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Protokolleri	20
Tablo 2. Antrenman Programı.....	27
Tablo 3. Katılımcıların Fiziksel ve Antropometrik Özellikleri ($\bar{x} \pm SS$)	29
Tablo 4. Normallik Analizleri Sonuçları.....	30
Tablo 5. Araştırmaya Dahil Edilen Performans Parametrelerinin Ön Test Ve Son Test Sonuçları ($\bar{x} \pm SS$).....	31
Tablo 6. 8 Haftalık HIİT Antrenmanının Orta Düzeyde Aktif Sporcuların Performansına Etkisi Etki Büyüklüğü Orman Grafiği (Cohen'd).....	35

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekiller

Sayfa

Şekil 1. Enerji Sistemlerinin Kullanım Oranları	12
---	----



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya temel teşkil eden problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler ile araştırmanın amacı, önemi ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Fiziksel aktiviteden uzak asosyal bir yaşam süren ve düzensiz beslenen insanlar fiziksel olarak günden güne kötüye gitmektedir. Bu durum bireylerin spora olan ilgi ve ihtiyaçlarını giderek arttırmaktadır. Spor sağlıklı yaşamın vazgeçilmez bir parçasıdır. Yapılan araştırmalarla sporun insan sağlığı üzerindeki pozitif etkileri ortaya konulmaya devam ettikçe de spor hayatımızın bir parçası olmaya devam edecektir. İnsanların hayatlarında spora yer vermelerinin birbirinden farklı nedenleri olabilmektedir. Bir bölümü sağlıklı bir yaşam için spor yaparken diğer bir bölümü ise maddi kazanç elde edebilmek için profesyonel spor hayatı içerisinde yer almaktadır (Börekçi, 2019, s.1).

Sporun akademik ve aynı zamanda bilimsel ortamlarda uygulandığı ülkelerde antrenman süreci çok çeşitli araştırmalara ve uygulamalara konu olmuştur. Bütün bu çalışmalar neticesinde "antrenman bilimi" doğmuştur. Antrenman kavram olarak çok farklı alanlarda kullanılmaktadır. Holmann, tıp bilimleri açısından antrenmanı "Organizmada fonksiyonel ve morfolojik değişimler sağlayan ve sporcuda verimin yükseltilmesi amacıyla belirli zaman aralıkları ile uygulanan yüklenmelerin tümüdür" şeklinde tanımlar. Ulich, ise eylem psikolojisi açısından antrenman "Beceri ve yeteneklerin eylem planı ve eylem yapılarının maksimalleşmesini sağlayan düzenli ve planlı süreçtir" der (Sevim, 2010).

Egzersiz ise düzenli ve birbirini tekrarlayan vücut hareketleridir. Egzersizler esnekliği, kassal kuvveti ve dayanıklılığı arttırmak amacıyla yapılabilmektedir. Egzersiz alanında birçok bilim insanı araştırmalar yapmış temel vücut hareketlerinin hepsini ya da bir bölümünü içeren farklı egzersiz ve antrenman çeşitleri meydana gelmiştir (Tezer, 2019, s.1).

Teknolojinin gelişmesi, yaşam standartlarının yükselmesi ve sağlık alanındaki ilerlemeler her alanda olduğu gibi sporda da seviyeyi oldukça yukarılara çıkarmıştır. Spor bilimciler, kondisyonerler ve antrenörler sürekli olarak sporcularının performansını ve sedanterlerin sağlıkla ilgili parametrelerini geliştirecek yeni antrenman metotları arayışındadırlar (Akgül, Koz, Gürses ve Kürkçü, 2017).

Bu metotlardan biri de yüksek şiddetli interval antrenmandır. Yüksek şiddetli interval antrenmanlar ilk olarak 1970’li yıllarda Peter Coe tarafından denenmiştir. Daha sonra 1990’larda Izumi Tabata tarafından geliştirilerek, yüksek şiddetli interval antrenman tekniği ‘Tabata Çalışması’ olarak da adlandırılmaya başlanmıştır (Altınkaya, 2016).

Tabata antrenmanı aynı anda her iki sistem yoğun uyarılarını bir araya getirerek hem aerobik hem de anaerobik kapasiteyi artırmak için uygulamaya konmuştur. Pratikte bu yöntemin çok etkili ve uyarlanabilir olduğu kanıtlanmıştır. Koşu parkurunda, suda, spor salonunda (koşu bandı, sabit bisiklet, sıçrama ipi, kum torbası, ağırlık ve diğer antrenman araçları ile) uygulanabilir (Tabata vd., 1996).

Mevcut bilgiler eşliğinde bu çalışmada, antrenörler ve kondisyonerler için hayati önem taşıyan, sporcuların aerobik ve anaerobik performansının gelişimi ve bunun yanı sıra sürat, esneklik, çeviklik vs. gibi motorik özelliklerinin geliştirilmesi için alternatif yöntemler aranmış, bu yöntemlerin verimliliği ve seçili özelliklerin performansa etkisi ölçülerek, literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Yüksek şiddetli interval antrenmanın orta düzeyde aktif genç erkeklerin, seçili motorik özellikleri üzerinde etkisi var mıdır?

1.2.1. Alt problemler. Bu çalışmada aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır;

1. Yüksek şiddetli interval antrenmanın orta düzeyde aktif genç erkeklerin esneklik özelliği üzerinde etkisi var mıdır?
2. Yüksek şiddetli interval antrenmanın orta düzeyde aktif genç erkeklerin anaerobik performans belirteçlerinden zirve güç özelliği üzerinde etkisi var mıdır?

3. Yüksek şiddetli interval antrenmanının orta düzeyde aktif genç erkeklerin anaerobik performans belirteçlerinden ortalama güç özelliği üzerinde etkisi var mıdır?
4. Yüksek şiddetli interval antrenmanının orta düzeyde aktif genç erkeklerin sürat özelliği üzerinde etkisi var mıdır?
5. Yüksek şiddetli interval antrenmanının orta düzeyde aktif genç erkeklerin MaxVO₂ özelliği üzerinde etkisi var mıdır?
6. Yüksek şiddetli interval antrenmanının orta düzeyde aktif genç erkeklerin çeviklik özelliği üzerinde etkisi var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı, orta düzeyde aktif genç erkeklerde 8 hafta süre ile uygulanan yüksek şiddetli interval antrenman programının seçili motorik özellikler üzerine etkisini incelemek, bu alanda yapılan çalışmalara katkı sağlamak ve yeni çalışmalara kaynak oluşturmaktır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Yüksek şiddetli interval antrenman aynı anda her iki sistem yoğun uyaranlarını bir araya getirerek hem aerobik hem de anaerobik kapasiteyi artırmak için uygulamaya konmuştur. Bunun yanında motorik özellikler üzerine olumlu etkileri ile son zamanlarda antrenörlerin ve kondisyonerlerin ilgisini çekmektedir. Araştırmada orta düzeyde aktif genç erkekler üzerine yüksek şiddetli interval antrenmanının etkisi, en kısa süreli HIIT protokolü olan Tabata protokolü temel alınarak uygulanmıştır. Bu yol ile en kısa sürede en fazla verim almak amaçlanmıştır.

1.5. Sayıtlar

Çalışmalar yapılmadan önce gerekli izinler alınmıştır. Sporcuların çalışmaya katılmadan önce gönüllü olarak ve kendi istekleri doğrultusunda çalışmaya katıldıkları ve sağlık anlamında bir problemlerinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Antrenmanlar esnasında sporcuların en yüksek kapasitede çalıştıkları kabul edilmiştir. Sporculara

Çalışma hakkında yeterli bilgi verilerek yüksek seviyede konsantre olmaları sağlanmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu alışma Antalya İlkey Kaya Akademi Spor Kulübünde Spor Bilimleri Fakültelerinin ve Beden Eğitimi Spor Yüksekokullarının zel yetenek sınavına hazırlık yapan 25 adet genç erkek sporcu ile sınırlandırılmıştır. Ölçümler yapılmadan önce sporcular bilgilendirilmiştir. Çalışmanın sonucunu etkileyeceği anlatılarak hassasiyet ve zen göstermeleri istenmiştir. Sporculara lmler öncesi gerekli hazırlık çalışmaları ve ısınmalar yaptırılmıştır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu kısımda çalışmanın anlaşılabilmesi için, antrenman kavramı, motorik özellikler, enerji sistemleri, yüksek şiddetli antrenman ve Tabata protokolü gibi kavramlara yer verilmiştir.

2.1.1. Antrenman. Sporcunun gelişim aşamalarının sistemli bir şekilde düzenlendiği fiziksel çalışmalara antrenman denir. Kişinin hayat standartlarının getirdiği zorluklara ve baskılara direnç göstererek uyum sağlayabilmesi amacıyla gerçekleştirilen düzenli çalışmalardır. Antrenman bütünsel anlamda sporda elde edilen verimi en üst düzeyde gerçekleştirmeyi amaçlayan ve sistemli bir şekilde ilerleyen kompleks hareketlerden oluşur (İnce ve Şentürk, 2017, s. 27-30).

İnsan vücudu iç ve dış faktörlere karşı üst seviyede bir adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Elde edilen adaptasyon kabiliyeti ve elde edilen diğer özelliklerin uzun süre devam ettirilebilmesi antrenman terimini öne çıkarmış ve önemini ortaya koymuştur. İnsan vücudunun kapasitesi en üst seviyeye çıkarılmak istenildiğinde, kişiye özel olarak tasarlanmış belirli bir hedefe sahip programlar ile yüklenmelerin organizma üzerinde gerçekleştirilmesi gereklilik gösterir. Bütün bu çalışmalara antrenman denir (Gündüz, 1995).

Yazılı kaynaklarda antrenmanın farklı tanımları mevcuttur (Sevim, 1997). Harre antrenmanı spor alanında ilerlemeyi elde edebilmek amacıyla bilimsel ve pedagojik esaslara dayalı olarak şekillenen bir süreçtir olarak tanımlamıştır. Bu süreç belirli bir plan ve sistem dahilinde düzenlenerek sporcuların bir ya da birden fazla spor dalında üst düzey başarıya ulaşmalarını hedefler. Bu tanımda pedagojik boyutun önemi ayrıca belirtilmektedir (Sevim, 1997).

Bompa antrenmanın ana konusu insan vücudunun performansını bilimsel çalışmalarla birlikte iş yapma kapasitesi ve becerisini en yüksek seviyeye taşımaktır. Antrenman

komplike bir yapıya sahiptir ve planlaması antrenör tarafından yapılır. Bu nedenle antrenörün de işi karmaşıktır. Yapılan planlamalarda psikolojik, sosyolojik ve fizyolojik bilgiler de yer alacaktır bu nedenle antrene eden kişinin işi de oldukça zordur. Antrenman bu özelliklerin tamamını kapsayan “ sistemli spor aktiviteleridir” (Bompa, 2003). Sevim’e göre ise antrenman “ Fizik ve moral gücün, teknik ve taktik becerilerin, organik ve psikolojik yüklenmelerle iyileştirilmesi en yüksek seviyelere çıkarılması hedeflerine yönelik bir süreçtir.” (Sevim, 1997).

2.1.1.1. Antrenman kapsamı. Antrenmanın unsurlarından ilki olan kapsam; üst düzey teknik, taktik ve özellikle fiziksel performans için gerekli olan bir ön gerekliliktir. Genellikle antrenman süreci olarak algılanarak yanlış tanımlansa da antrenman kapsamı gerekli bölümlerin artarda bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Bunlar antrenmanın gerçekleştirildiği vakit veya antrenmanın süresi, birim zamanda kat edilen mesafe ya da kaldırılan ağırlık, belirli bir süre içerisinde alıştırmanın veya teknik çalışmanın tekrar edilme miktarıdır. Sonuç olarak kapsam, antrenmanda ortaya konulan performansın bütününe ifade etmektedir (Bompa, 2003).

2.1.1.2. Antrenman şiddeti. Şiddet yapılan işin zorluk seviyesi anlamına gelmektedir. Bireylerin fizyolojik egzersiz kapasitesi, etkinliğin yoğunluğu ve süresi, antrenman şiddetinin belirlenme aşamasında belirleyici faktörlerdir. Antrenman şiddetinin birim zamanda gerçekleşen motor sinir uyararı ile ilişkisi oldukça fazladır. Ayrıca antrenmanın yükü, hızı ve setler arasındaki dinlenme süresi gibi faktörler motor uyarıların özelliklerini etkilemektedir (Kellmann, 2002, s.155).

Antrenmanın niteliğine bağlı olarak şiddetin oranı ölçülmektedir. Hız içine alan çalışmalarda m/sn olarak ya da bir hareketi gerçekleştirmenin oran/dakikası olarak ölçülmektedir. Birden fazla kişi ile gerçekleştirilen sporlarda da oyunun akış sırası şiddetin değerlendirilmesine olanak sağlarken, herhangi bir dirence karşı yapılan hareketlerin şiddetleri kg ya da kgm cinsinden ölçülebilmektedir (Korkmaz, 2017, s.6).

2.1.1.3. Antrenman sıklığı. Sporcunun bir dizi uyarıcı yoluyla uyarılma ve uyarılardan etkilenme sıklığı antrenman sıklığı (yoğunluğu) olarak adlandırılır.

Sonuç olarak antrenman sıklığı kavramı, antrenmanın uygulama ve toparlanma evreleri arasındaki bağlantının zaman açısından değerlendirilmesi olarak ifade edilir. Antrenmandan verim elde edilebilmesi, yoğunluğun dengede tutulmasıyla sağlanır ve bu durum sayesinde sporcunun sağlık açısından olumsuz bir yoğunluk haline geçişi engellenmiş olur. Bunun dışında dengede tutulan yoğunluk durumu, antrenmandan elde edilen verim ve toparlanma arasında yeterli bir oran oluşmasına olanak sağlar (Bompa, 2003).

2.1.1.4. Antrenman biliminin gelişimi. İnsanların sürekli olarak askeri amaçlar ya da olimpiik çalışmalar amacıyla eğitim gördüğü Yunanistan’ da ve eski Mısır’da uygulanan bir çalışma olan antrenman, eski çağlarda olduğu şekilde günümüz yaşantısında da kişilerin kendilerini belirli bir hedefe göre hazırlamasını sağlamaktadır. Kişinin hedefi, sportif performansını ve elde edeceği verimi en üst düzeye taşıyabilmek için organizmanın sahip olduğu sistemleri ve bunların fonksiyonlarını geliştirmektir (Bompa, 2011).

Antrenman farklı kullanım alanlarına sahiptir ve Holmann tıp bilimi açısından antrenmanın, insan vücudunda morfolojik ve fonksiyonel farklılıklara neden olan ve performansın artırılması hedefiyle belirli aralıklarla gerçekleştirilen yüklenmelerin tamamı olduğunu belirtmektedir. Ulich ise antrenman terimini, eylem psikolojisi açısından “ beceri ve yeteneklerin eylem plan ve yapılarının en üst seviyeye çıkmasına imkan tanıyan, planlı ve programlı bir süreç” şeklinde ifade eder (Sevim, 2010).

2.1.2. Temel motorik özellikler. Temel motorik özellikler bireyin bedensel güç ve yeteneğini ayrıca kompleks yapıdaki motorik spor gücü seviyesini sınırlayan unsurlardır. Bahsedilen unsurlar, antrenman içerisinde sergilenen bütün motorik spor hareketinin temelini ve ön yeterliliğini oluşturur (Sevim, 1997). Temel motorik özellikler; kuvvet, dayanıklılık, sürat, hareketlilik(esneklik), beceri (koordinasyon) (Sevim, 2007,s.35).

2.1.2.1. Kuvvet. Kişinin, bir cisim üzerinde farklılığa yol açabilme, bir dirence karşı koyabilme veya onu kassal olarak etkileme biçimi kuvvet olarak tanımlanabilir (Günay ve Yüce, 2008). Sporcunun ortaya koyabileceği maksimum kuvvet miktarı,

gerilmeye katılan kasların kesitlerinin kitlesel artışına ve biyomekanik gelişimine göre şekillenir (Bompa, 2003). Holmann kuvveti bir direnç karşısında kalan kasın kasılabilme veya direnç karşısında dayanıklılık sergileyebilme yeteneği olarak ifade etmektedir. Biyomekanikte ise kuvvet, fiziksel bir oran olarak ifade edilir. Nett ise kuvveti “Bir kasın kasılıp eski haline dönmesiyle birlikte bir dirence karşı koyabilme yeteneği” şeklinde tanımlamıştır. Başka bir ifadeye göre de kuvvet, uygulanabilme yeteneği olarak da tanımlanabilmektedir (Sevim, 2002,s.3-39).

Meusel’in yaptığı genel ve öz açıklama, direkt spor uygulamalarını içermektedir. Kuvvetin, bireyin en temel niteliklerinden olmasından hareketle kişi, bu niteliği kullanarak bir nesneyi hareket ettirir, (vücut kütlesi veya bir spor aracı) bir dirence karşı koyabilir veya ona kas kuvveti ile tepki gösterir. Çocuk ve gençlerin direnç gösterdiği ağırlık miktarını düşündüğümüzde 8-9 yaş aralığındaki çocuklar ortalama kendi vücut ağırlığının 1/3’ ünü tek kolla kaldırıp birkaç adım atabiliyorken 12-13 yaş grubu vücut ağırlığının iki katı, 16 yaş gençler ise tüm vücut ağırlığına ulaşmış olurlar. Buradan hareketle kas kütlesi, güç, kuvvet ve süratle doğrudan ilişkisi olan sporlarda ilerleme yaşı getirisini olarak yavaş ilerlemektedir. Kuvvet çalışmaları sergilenen spor dalının nitelikleriyle uyumlu olmalıdır (Sevim, 2007,s. 35).

Kas kuvvetinin artışıyla beraber kas hipertrofisinin ortaya çıktığı görülmektedir. Kas kuvvetindeki artışla doğru orantılı olarak yağlı ve yağsız vücut ağırlığında da artış gözlemlenir. Uygun kuvvet artışında vücut ağırlığında bir değişiklik meydana gelmemesi ya da vücut ağırlığının azalmasıyla, harekete bağlı kütlenin azalmasından dolayı tasarruf elde edilmiş olacaktır (Şentürk, Kılınç, Şiktar ve Şiktar, 2010).

2.1.2.2. Dayanıklılık. Dayanıklılık, sporcunun uzun süreli yüklenmeye maruz kalmasıyla sonrasında meydana gelen yorgunluğa fiziksel ve ruhsal olarak karşı koyabilme kabiliyetidir. Dayanıklılığı yüksek olan bir sporcunun vücudu, yüklenme sonrasında kendini hızlı bir şekilde yenileyebilme yeteneğine sahiptir (Kılınç, 2000). Dayanıklılık, küçük yaşlarda elde edilebilen bir motorik özelliktir. Küçük yaşlardaki çocuklarda oksijen borçlanması sebep oluşturmayan ve sinir sistemini etkileyen bir baskının olmadığı sporsal etkinliklerle dayanıklılıkta gelişim sağlanabilir. 7-11 yaş grubundaki çocuklarda genel dayanıklılığın artırılabilmesi için tekrar yoluyla gerçekleşen çalışmalar uygulanmaktadır.

Bununla beraber yorgunluk hissinin düşük seviyelerde tutulduğu eğitsel oyunlardan uzun süreli olarak yararlanılması, çocukların dayanıklılığın arttırılmasında pozitif yönde katkıda bulunur. Yüzme sporunda da düşük şiddetli fakat uzun süreli gerçekleştirilen antrenmanlarla küçük yaşlardaki çocuklarının dayanıklılık özelliklerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Muratlı, 1991).

Dayanıklılık, yalnızca kondisyonel biyomotorik bir özelliği ifade etmez. Kuvvet, sürat, kas ve solunum-dolaşım sistemi dayanıklılığını içeren bütünsel bir motorik özelliktir. Dayanıklılık, fiziksel aktivite ve etkinlik düzeyini düşürmeksizin(düşük, orta ya da yüksek şiddetli) uzun süre devam ettirebilme veya yorgunluğu ertelemek adına sahip olunması gereken fiziksel güç kapasitesi olarak ifade edilebilir (Karatosun, 2010). Dayanıklılık kavramı farklı kaynaklarda, geniş bir açıda ve farklı yönleriyle ele alınıp tanımlanabilmektedir. 400m-100km mesafe aralığında yapılan koşular dayanıklılık kapsamı içerisinde kabul edilmiştir. Dayanıklılık, genel anlamda ele alındığında ise bireyin fiziksel ve metabolik yorgunluğa karşı direnç gösterebilme yeteneği anlamında ifade edilmektedir (Günay ve Yüce, 2008).

2.1.2.3. Sürat. Sürat kalıtsal bir özellik olmakla birlikte programlı bir şekilde gerçekleştirilen antrenmanlarla bu özelliğin gelişim göstereceği de bilinmektedir. Bu sayede sportif açıdan elde edilmek istenilen düzeye ulaşılabilir. En kısa anlamında sürat, birim zamanda sarf edilen mesafedir (Aksoy, 2010). Sürat, bir sporcunu birim zamanda mümkün olan en fazla mesafeyi kat edebilme yeteneğidir. Futbolcuların en temel motorik özelliklerinden yalnızca bir tanesini ifade eden sürat, genetik faktörlerin etkili olduğu bir özellik olup ancak bilinçli bir şekilde gerçekleştirilen antrenman programlarıyla geliştirilmesi mümkündür ve sahip olunması hedeflenen seviyelere ulaşabilmede fayda sağlanabilir (Sevim, 1997).

Sürat, sporda verimi elde etmede belirleyici rol üstlenen motor özelliklerden biridir. Fakat diğer özelliklere oranla gelişimi en az olan ve genellikle kişinin kalıtsal olarak sahip olduğu fizyolojik kapasite üzerine çalışıp geliştirilebilen bir niteliktir. Sporun her branşında başarı elde edebilmek amacıyla farklı seviyelerde olsa da belirli bir sürat seviyesine gereksinim duyulmaktadır (Dündar, 2003, s.281).

Bu nedenle mümkün olan en erken yaşlarda hedefe yönelik sürat çalışmalarına yer verilmesi gerekir (Muratlı, 2003, s.163). Sürat gelişiminin sağlanması amacıyla en

verimli antrenman dönemleri, okul yaşları ve de ergenlik dönemleridir. Çünkü bu dönem reaksiyon zamanının kısaltılması ve hareket frekansının artırılmasına yönelik çalışmaların yapılabileceği en uygun dönemdir. Örneğin; farklı koşu çalışmalarının yüksek şiddette, kısa mesafelerde yapılması, stafet yarışları, oyunsal formlar gibi uygulamalarda dinlenme süreleri kısa olmalı ve uygulama toparlanma arasındaki orana ayrıca önem verilmelidir (Sevim, 2007, s.35).

2.1.2.4. Esneklik (Hareketlilik). Hareketlilik, sporcunun hareketlerini eklemlerin izin verdiği seviyede, geniş bir açıda ve farklı yönlere uygulayabilme kabiliyetidir (Sevim, 2007,s. 40). Başka bir ifadeyle, bir ya da daha fazla eklemden hareketleri istemli olarak, mümkün olduğunca geniş bir açı içerisinde gerçekleştirebilme yeteneğidir (Muratlı, 2003,s.163). Aktif ve pasif olmak üzere hareketlilik iki bölüme ayrılmaktadır.

Kasın aktif olarak rol almasıyla hareketin uygulanması aktif hareketliliği temsil eder (Örneğin; gövdeyi öne bükme, kolu yukarıya kaldırma). Kısaca hareketin kas kuvvetiyle gerçekleştirilmesidir. Aktif hareketlilik, eklemlerin yardım almaksızın sadece kas aktivitesiyle hareketi gerçekleştirdiği hareket genişliği olarak bilinmektedir. Dış kuvvetlerin yardımı üzerine gerçekleştirilen çalışmalar pasif hareketliliği ifade eder. Sporcular çeşitli dış desteklerle yapılan çalışmalarla eklem hareketlilik seviyesini arttırabilirler. Bu destekler; eşli yapılan çalışmalar, vücut ağırlığı ve farklı aletlerin yardımı olabilmektedir (Sevim, 2010).

Fiziksel uygunluğun en önemli bileşenlerinden biri olan esneklik özelliğinin yetersizliği, istenmedik hareketlere ya da koordinasyon yetersizliğine neden olabilmekte ve bu durum ise kas zedelenmeleri ve spor sakatlanmalarıyla beraber performansı olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Uzun, 2018, s.19). Esneklik seviyesinin artırılması için yapılan çalışmalar, antrenman süresi içerisinde zamanı en kısa tutulan ve daha az enerji gerektiren uygulamalardır. Esnekliğin en üst seviyeye ulaştığı yaş aralığı 15 ila 16 yaşlardır (Pense, 2002). Esneklik yeteneği iyi olan bireylerin “elastik ve gerilme kabiliyeti üst düzeyde olan kasların mekanik olarak daha fazla yükü kaldırabileceği ve sakatlanma riskin oldukça az olduğu bilinmektedir.” (İnce, 2018, s.27).

2.1.2.5. Beceri (Koordinasyon). Gerçekleşmesi istenilen ve istenilmeyen hareketlerin düzenli, uyumlu ve hedefe yönelik bir dizi hareketler serisi şeklinde gerçekleştirilmesine koordinasyon denilmektedir. Koordinasyon insan vücudunun sahip olduğu sinirsel ve kassal bir özelliktir (Kılınç, 2000). Yapılan hareketlerin verimliliğini belirlemede sinir, kas ve iskelet sistemi gelişimi belirleyici roller üstlenir. Burada gerçekleştirilen hareketin basit ve anlaşılır olması oldukça önem arz eder (Özbarış, 2009, s.28).

Koordinasyon gelişiminde erken yaşlarda yetişkinlere oranla daha etkili sonuçlar elde edecek şekilde gelişim sağlanabilir. Sinir sisteminin değişen çevre koşullarına olan uyum yeteneğinin erken yaşlardaki bireylerde yetişkinlerden daha fazla olması bu durumun asıl nedenidir (Zeytinoğlu, 2009). Koordinasyon, genel koordinasyon ve özel koordinasyon olarak iki ana kısma ayrılır;

1. Genel Koordinasyon; Vücudun bütününde oluşan koordinasyondur.
2. Özel Koordinasyon; Uygulanan hareketin özelliklerini içeren teknik-taktik ve benzeri hareketlerin koordinasyonudur.

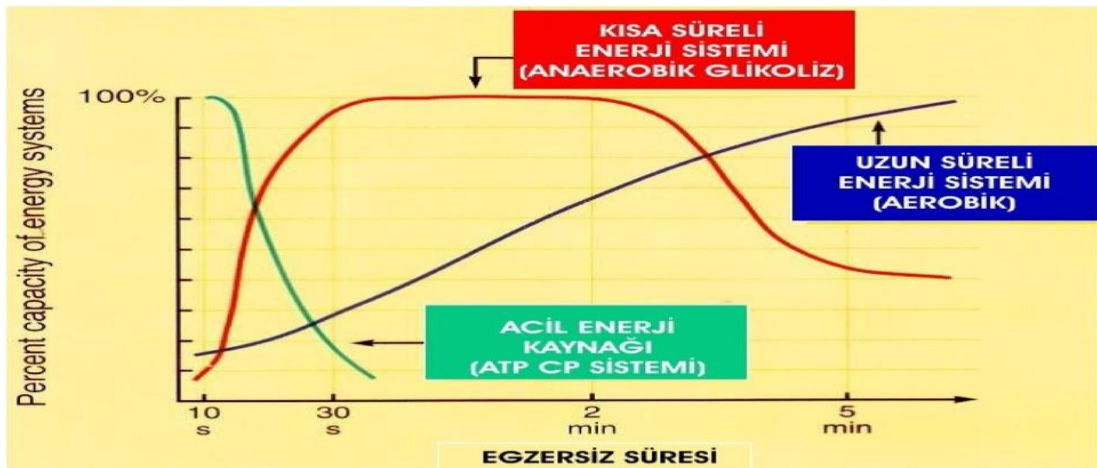
Çocuklara henüz küçük yaşlardayken beceri gelişimini hedefleyen egzersizler uygulanmalı, basit seviyede ve anlaşılır özelliklerde olmasına dikkat edilmelidir (Kılınç, 2000). Sporsal anlamdaki teknik ve taktiksel problemlerin insan vücudunda bulunan fonksiyonlarla bağlantılı çalışmasından sonra ortaya çıkan yeterlilik sportif beceri kapasitesini tanımlamaktadır. İstenilen düzeyde sportif beceri kapasitesine ulaşıldığında zorluk seviyesi yüksek olan hareketler daha hızlı ve sistemli bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bunun haricinde egzersiz sırasında veya yarışma esnasında gerçekleştirilecek ani durumlara en hızlı şekilde tepki gösterilerek uyumlu çalışma gerçekleşmektedir (Kılıç, 2008, s.22).

Motor deneyim koordinasyon ya da hızlı öğrenme kabiliyetindeki belirleyici faktörlerdendir. Beceri, değişik teknik ve öğelerin uzun öğrenme aşamaları sonucunda gerçekleştirilir ve etkin hale getirilir. Bireyin farklı çevre koşullarının etkisinde sürekli yeni durumlarla karşı karşıya kalması motor deneyimin zenginleştirilmesini sağlayan ve koordinasyonun elde edilmesini kolaylaştıran bir süreçtir. Diğer motor öğelerin yetkinlik düzeyi (örneğin; sürat, kuvvet, dayanıklılık, esneklik) koordinasyonun etkinliği üzerinde oldukça fazla öneme sahip ve yakından ilişkilidir. Bir öğedeki

sınırlılıklar koordinasyonun gelişim sürecine olumsuz yönde etki edebilir (Zeytinoğlu, 2009).

2.1.3. Enerji sistemleri. Organizmada çeşitli kas aktivitelerini gerçekleştirebilmek için iskelet kaslarının yapısı içerisinde yer alan besin kaynaklarından sağlanan substratları parçalayarak enerjiyi ortaya çıkaran sistemler bulunmaktadır (Wells, Selvadurai & Tein, 2009). Enerji kavramı, bir işi gerçekleştirebilme kabiliyeti biçiminde ifade edilir. Hücrelerin kullanması amacıyla gereksinim duyulan enerji besinler yoluyla elde edilir. Besinlerle yoluyla temin edilen yağ ve karbonhidratlar, 38 organizmanın yakıtlarıdır.

Enerji elde edebilmek amacıyla proteinlerden faydalanılması, sadece karbonhidrat ve yağların olmadığı zamanlarda gerçekleşir. Yağlar ve karbonhidratların ATP yapımında kullanılması, gerçekleştirilen egzersizin şiddet ve süresine göre belirlenir (Çalışkan, 2013). Bir bireyin ya da sporcunun bir fiziksel aktiviteyi (egzersiz, antrenman gibi) gerçekleştirmedeki yeterlilik seviyesi ve farklı fiziksel antrenman çalışmalarının etkinlik düzeyi, bireyin “en üst düzeydeki performansı” olarak kabul edilmektedir. Maksimum performansın değerlendirilmesi gerçekleştirilirken amaçlanan ana bileşen, fiziksel aktivite esnasında iskelet kaslarında oksijenli ve oksijensiz metabolizma ile ortaya konulan enerji miktarının yorumlanmasıdır (Yıldız, 2012).



Şekil 1. Enerji Sistemlerinin kullanım oranları (Günay, 2012)

2.1.3.1. Aerobik performans. Aerobik kapasite (MaxVO₂), bireyin dakikada tükettiği maksimal oksijen miktarıdır. Belirli bir zaman dilimi içerisinde ne kadar oksijen tüketilirse o kadar fazla enerji (ATP) elde edilebilir (Hazar vd., 2009). Karbonhidrat ve yağlar insan vücudunun çalışmasını sağlayan enerji kaynaklarıdır. Antrenmanların ya da spor dallarının şiddeti ve süresine göre ATP üretimini sağlarlar. Karbonhidrat ve yağların bulunmadığı veya az miktarda olduğu durumlarda ise proteinler ATP yapımında görev alırlar (Açıkada ve Ergen, 1990).

Organizmada halihazırda yer alan karbonhidrat ve yağlar, dış ortamdan temin edilen oksijenle birlikte su ve karbondioksit şeklinde iki bölüme ayrılır. Anaerobik üretiminde glikoz molekülü parçalandığında -3 mol ATP ortaya konulurken, glikoz oksijen ile parçalandığında 38-39 mol ATP elde edilmektedir. Vücut yağlarının yıkımı daha fazla enerjinin açığa çıkmasını sağlar. Aerobik sistemin en önemli özelliği ise, vücut yağlarını enerji olarak kullanan tek sistem olmasıdır (Açıkada ve Ergen, 1990).

Aerobik performans, antrenman süresi içerisinde ihtiyaç duyulan enerjiyi oluşturabilmek amacıyla faydalanılacak oksijeni, kaslara iletebilme yeteneği biçiminde ifade edilebilir. Bu sebeple aerobik performans akciğerler, kardiyovasküler ve hematolojik bileşenlerinin fizyolojik potansiyelleriyle ve antrenman esnasında aktif olan kasların oksidatif mekanizmalarının performansıyla ilişkilidir (Yıldız, 2012). Süresi 1-2 dakikanın üzerinde olan yüksek yoğunluklu yüklenmeler sonrasında gerçekleşen aerobik enerji gereksinimi, karbonhidratların indirgenmesi sonucunda gerçekleşmektedir. Uzun süreli egzersizlerde ve sonrasında, karaciğer glikojeni ile karşılaştırıldığında kas glikojeninden daha fazla faydalanılmaktadır. Bu sayede karaciğerde muhafaza edilen karbonhidrat kaslara iletilmektedir. Egzersiz süresinin artmasıyla doğru orantılı olarak enerji gereksiniminin artış göstermesi yağ oksidasyonu ile karşılanmaktadır. Yağ oksidasyonu, oksijen oluşturulan ortamlarda, karbonhidrat ve yağların parçalanarak, su ve karbondioksiti ortaya çıkarması durumunu ifade etmektedir (Pehlivan, 2017, s.10).

1. Glikojen Laktik Asit + Enerji (ATP Oluşumu İçin) Enerji + 39 ADP + 39 Fosfat 39 ATP
2. Yağ asidi (Palmitik asit) + 23O₂ 16 CO₂ + 16 H₂O + Enerji (ATP Oluşumu İçin). Enerji + 130 ADP + 130 Fosfat 130 ATP (Baynaz, 2017, s.17; Serin, 2015, s.5).

Maksimum oksijen kullanımı (VO₂max) ile dayanıklılık potansiyeli bir dakikada ölçülmektedir ve sporcuların sonuçlarını birbirlerinden ayırt etmek için vücut ağırlığına gelen dakikada O₂ (cc/kg/dk) tüketimi biçiminde ifade edilmektedir. VO₂Max, kadınlarda, erkeğe göre %20-25 oranında daha düşük gelebilmektedir (Pehlivan, 2017, s.10). Gerçekleştirilen iş yükü ile bu çalışma sonrasında tüketilen enerji Aerobik dayanıklılıkta dengeli bir oran ortaya koymaktadır. Organizmada oksijen seviyesi yeterli düzeyde yer alırken, gereksinim duyulan oksijen ortamında oluşan dayanıklılık tamamıyla vücudun aerobik enerji kapasitesini arttırmayı hedefleyerek ortaya konulan kondisyon özelliğidir (Baynaz, 2017, s.17).

2.1.3.2. Anaerobik performans. Maksimal enerji üretimi gerektiren egzersizlerde enerjinin büyük çoğunluğunu ATP-CP ve kas glikojeninden anaerobik yol ile tepkimeye girerek meydana getirmektedir (Weltmann, 1995). Maksimal çaba gerektiren 6 saniye ve daha düşük sürede biten çalışmalar için ATP-CP sistemi kullanılmaktadır. Kas sisteminin yeteri kadar uyarılabilmesi için 5-10 saniyelik antrenman yüklenmesiyle mümkündür. Kasların içindeki enerji sistemi olan ATP-CP'nin enerji aktarma kapasitesini yükseltmek için şiddet düzeyi yüksek ve kısa süreli antrenmanlarla oluşmaktadır. Yapılan bu yüksek şiddetli ve kısa süre devam eden antrenmanlar ise kaslara yönelik olmalıdır. Buna benzer çalışmalarda aktif kas lif sayılarında ve kas volümünde artış meydana gelir, buna bağlı yapılan aktivitenin seçilen branşa özgü olarak merkezi sinir sisteminde kas uyumu ve kas gelişimi sağlamaktadır (McArdle, Katch & Katch, 1996).

Anaerobik sistemi oluşturan sistemler ATP-CP sistemi ve anaerobik glikoz-laktik asit sistemidir. Bu sistemde; gerekli olan enerji, kaslarda halihazırda bulunmakta olan ATP-CP rezervlerinden karşılanmaktadır. CP; ATP gibi yüksek enerji bağına sahip olan, parçalandığında büyük miktarda enerji açığı oluşturan moleküler bir yapıdadır (Ergen, 2002). Alaktik anaerobik sistem fosfat enerji değeri fazla olan ATP ve PC depolarının her ikisinden de faydalanan sistemi olarak yer alır. Bu sistem ATP üretiminin en hızlı ve kolay elde edilen yoludur (Wells vd., 2009). Laktik anaerobik sistem ise anaerobik glikoliz mekanizmasının ATP üretim aşamasında oksijene gereksinim duymadan enerjiyi ortaya koyabilen ikinci sistemdir. Bu sistem kaslarda bulunan glikojenin ya da

kanda bulunmakta olan glikozun parçalanmasıyla enerji açığa çıkarmaktadır (Turner & Stewart, 2013).

Kas içinde muhafaza edilmiş bir biçimde bulunan toplam ATP ve CP miktarı, erkeklerde 0,6, kadınlarda 0,3 mol oranlarına karşılık gelmektedir. ATP ve CP, kaslar için gereksinim duyulduğu anlarda kullanılan acil enerji kaynaklarını oluştururlar. Buradan gerçekleşen sistem ise “Fosfojen Sistemi” olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sistem; O₂ taşınmasına ve uzun süreli kimyasal tepkimeye gereksinim duyulmaması nedeniyle, en hızlı faaliyete geçebilen sistem olup bu sistem “anaerobik metabolizma” olarak da tanımlanmaktadır (Günay ve Cicioğlu, 2001).

Creatin Trifosfatın depo edilebilme seviyesi sınırlıdır ve bu nedenle, bu sistemden enerji elde edebilmek için gerekli süre 8-10 sn. kadar olabilmektedir. Yüksek şiddette ve uzun süreli olmayan çalışmalarda kasın kasılabilmesi için ihtiyaç duyulan enerji bu sistemden karşılanmaktadır. Birkaç saniyede gerçekleştirilen, çabukluk ve patlayıcılık gerektiren çalışmalarda ve çalışma sonrası toparlanma süreci içerisinde ATP-PC’ nin yeri ve önemi oldukça fazladır (Dağlıoğlu, 2009).

Anaerobik sistemin gerçekleştirilmesinde laktik asit(anaerobik glikoliz) sistemi de görev alabilmektedir. Bahsedilen sistemde, kaynak yalnızca glikozdur ve glikojenin oksijensiz ortamda parçalanmasıyla oluşur. Parçalanma sonrasında pirüvik asit molekülü meydana gelir. Sitrik asit döngüsüne dahil olamayan pirüvik asit, oksijensiz ortamda laktik aside evrilir ve bu sisteme “laktik asit sistemi” adı verilir (Günay, 2012).

Kanda ve kaslarda laktik asit yoğunluğunun artışı yorgunluğa sebep olur. Bu durum sonrasında asidik ortam, Ph’ı azaltarak mitokondride gerçekleşmesi gereken birtakım enzim faaliyetlerine engel teşkil eder. Sonuç olarak da, karbonhidratların yıkımını yavaşlatması gibi durumlar gerçekleşir (Sönmez, 2002).

Anaerobik laktik asit sistemi; fosfojen sisteminde olduğu kadar antrenman ve karşılaşma sırasında da fazlaca önem arz eder. Organizma yalnızca belirli bir seviyedeki laktik aside tolerans gösterebilir ve ATP-PC sistemlerinde olduğu gibi yalnızca çabuk davranma zorunluluğu gerektiren durumlarda dahil olur ve hızlı bir şekilde ATP elde edilmesine olanak sağlar (Yücel, 2015).

2.1.4. İnterval antrenman. Sporcuların hızlı ve etkili uyum sağlayabileceği çalışmalara olan ihtiyacı, uzun sürelerdir aynı antrenman yöntemlerine başvurulması, farklı yöntemlere uyum sağlayamama sonucunda verimin azalması, yaşam koşulları nedeniyle bireylerin fiziksel aktiviteye zaman ayıramaması farklı antrenman yöntemleri üzerindeki çalışmaların yapılmasında önemli faktörlerdir (Akgül vd., 2017). İnterval antrenmanlar sürekli yüklenme şeklinde seyir etmemesi nedeniyle diğer dayanıklılık antrenmanlarına göre farklılıklara sahiptir. İnterval antrenmanlar tekrar eden şiddetli egzersiz periyotları arasına yerleştirilmiş, gerçekleşecek olan yüksek şiddetli egzersiz için toparlanma hazırlığı içeren, dinlenme ya da düşük şiddetli egzersizlerden oluşan periyotlarla oluşturulmuştur. (Laursen & Jenkins, 2002).

Örneğin; sürekli 5000 m. koşmak yerine, 5000 m.'yi beş parçaya ayırıp, 1000 m. koşup ve 1000 m. arası dinlenmek gibi. Bu tip çalışmalara interval prensip çalışması denmiştir. İnterval prensip, çalışma ile dinlenme süresi, iş ile bitiriş, hafif ile ağır arasındaki aralıklı değişim demektir (Renklikurt, 1991).

İnterval yöntemine göre gerçekleştirilen antrenmanlarda her hangi bir niteliğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Buna koşula göre yapılan antrenmanlarda yüklenme oranları %80-100 arasındadır. Örneğin, %80'lik bir süratle yapılan 10x40 m. koşusu, 40 m. koşuları arasında geçen süre tam dinlenme ile gerçekleşir. İki yüklenme arası dinlenme çok uzundur. İkinci yük, birinci yükün yorgunluğu tamamen ortadan kalktıktan sonra gerçekleştirilir. Bu tür antrenmanlarda amaç, herhangi bir niteliğin gelişiminin sağlanmasıdır (Renklikurt, 1991).

Bu antrenmanlarda, uzun mesafeleri düşük tempoda ve uzun sürelerde koşmak yerine mesafelerin bölünerek ve yüksek tempolarda birden fazla koşunun tekrarlanmasından elde edilecek verimi arttıracak düşüncesiyle yola çıkılmıştır. Yüklenme ve dinlenme sürelerine göre en yaygın kullanılan iki interval antrenman yöntemi intensive ve extensive interval yöntemleridir (Özyurt, 1991). İnterval antrenmanda asıl esas KAS 180-200'e çıkıncaya kadar yüklenmenin devam ettirilmesi ve bu seviyeye ulaşılnca yüklenmenin sonlandırılmasına dayanır. KAS' nin 120-130 atım sayısına düşmesine kadar dinlenme gerçekleşir ve bir sonraki yüklenmede (antrenman süresi, kapsamı, antrenman şiddeti ve dinlenme) dikkatli olunur. (Noble, 1996).

2.1.4.1. Yoğun interval (intensive). Bu metot genel sürat, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık niteliklerinin olumlu yönde gelişimini sağlar (Dündar, 2003). Maksimum kalp atım hızının KAH Max % 90-95'i oranlarında veya kan laktik asit seviyesi 6-12 ml-1 iş yükünde 2-8 dk. sürelerle periyodik olarak gerçekleştirilen antrenman metodudur. Amaçlanan asıl esas bireyin vücudunun laktik asit tolerans kapasitesini arttırmaktır (Janssen, 2001).

Bu metotta gerçekleştirilen çalışmanın şiddeti yüksek, yüklenme süresi az ve dinlenmeye ayrılan zaman dilimi fazladır. İntensive interval metodunda kuvvet ve sürat niteliklerinin öne çıktıkları görülmektedir ve bu niteliklerin devamlılığından da bu metot kapsamında faydalanılmaktadır (Sevim, 1997). Süratli interval antrenmanlarının, alkali kaynaklarını arttırdığı çalışmalarla kanıtlanmamış olsa da bireyin vücudunun asit ürünlerine izin verecek şekilde yorgunluğa karşı gösterdiği direnci arttırdığı söylenebilir. İntensive interval metodu sürat açısından incelendiğinde devamlı yavaş koşu, devamlı hızlı koşu veya yavaş interval antrenmanlarına oranla daha yüksek şiddette yüklenmelerden faydalanılmasından dolayı kas metabolizması üzerinde daha yoğun bir etkiye sahip olduğundan bahsedilebilir. Yaygın olarak 100-200-400m. tekrarlarından meydana gelir (Muratlı ve ark., 2007).

2.1.4.2. Yaygın interval (extensive). KAHmax'ın %85-90'ında ya da kan laktik asit değeri 4-6 ml-1 iş yükünde 8-15 dk. süresince aralıklı yüklenmeler halinde gerçekleştirilen antrenman metodudur. Antrenman esnasında bireyin çalışmayı uzun süre eşik seviyesinde devam ettirebilmesi amaçlanmaktadır. Bu metot sayesinde genel dayanıklılık, orta süreli dayanıklılık, kuvvet ve süratte devamlılık özelliklerinde gelişim sağlanır (Dündar, 2003).

2.1.4.3. Yüksek şiddetli interval antrenman. Yüksek şiddetli interval antrenman metodu dinlenme ve düşük yoğunluklu toparlanma çalışmalarının, kısa süreli ve aralıklı şiddetli egzersizler arasına dağıtılmasıyla gerçekleştirilen bir yöntemdir (Grace Chan, Giallauria, Graham & Stam, 2017). Yüksek şiddetli interval antrenmanının asıl hedefi egzersiz süresi boyunca görev alan fizyolojik sistemlerin tekrarlı bir şekilde stres altında bulunmasını sağlamaktır. Antrenman uyarısının, en üst seviye spora özgü aktivite kullanarak yüklenmesinde bu antrenman yönteminden

sıklıkla faydalanılır. Yüksek şiddetli interval antrenmanının faydalarının periferik ve santral adaptasyonlara bağlı olarak geliştiği düşünülmektedir. Periferik ve santral adaptasyonların boyutu antrenman döneminin süre, şiddet ve sıklığına bağlıdır (Laursen, 2010).

Spor bilimi araştırmacıları, kondisyoner ve antrenörler devamlı olarak sporcularının performans düzeyini ve sedanter bireylerin sağlıkla ilgili parametrelerinin gelişimini sağlayacak yeni antrenman yöntemleri arayışındadırlar (Issurin, 2010). Yüksek şiddetli interval antrenmanlar (HIIT) yakın dönemlerde aerobik kapasitenin artırılmasında fazlasıyla ön plana çıkan bir metottur. Bu yöntem vücudun yorgunluğa karşı gelebilme potansiyelinin artırılmasında kullanılan yeni yüklenme yöntemlerinden bir tanesidir. Hızlı ve etkili uyum gereksinimini karşılamasının yanında antrenman süresini kısalttığı da bilinmektedir. Ayrıca bu yöntem farklı şekilleriyle son dönemde kardiyovasküler sistem ve metabolik faaliyetler ile aerobik ve anaerobik performans üzerinde olumlu yönde en fazla etki eden antrenman yöntemidir (Barker, Day, Smith, Bond & Williams, 2014).

30 sn. yüklenme 30 sn. dinlenme ya da 2-4 dakikalık yüksek tempolu koşular şeklinde gerçekleştirilen klasik HIIT yöntemi uzun süredir bilinen bir yöntem olmasına karşın yeni yapılan çalışmalarda kısa süreli yüklenmelerin etkileri üzerinde daha fazla durulmaktadır (Buchheit & Laursen, 2013). Yapılan araştırmalar doğrultusunda; YŞİA (Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman) kısa bir süre içerisinde hem sporcular hem de sedanter bireylere sağlık ve performans açısından önemli katkılarda bulunmaktadır. YŞİA, takım sporları ve bireysel spor dallarında performansı kısa sürede iyileştirmek için kullanılmaktadır. Ayrıca bu çalışma metodu, sporcuların maksimum oksijen tüketimi seviyesinin uzun zaman %90'dan fazla değerlerde seyretmesine olanak tanıyan antrenman protokolü ile şekillenmiştir. Büyük motor üniteleri güçlendirmek ve kalp debisini arttırmak için egzersiz yoğunluğunun MaksVO₂' ne yakın olması gerektiği göz önüne alındığında YŞİA' nın bu olumlu etkisi de spor biliminin dikkatini çekmektedir (Buchheit & Laursen, 2013).

Ayrıca geleneksel dayanıklılık çalışmalarının yanı sıra bu yöntem, kardiyovasküler sistem ve solunum sisteminin gelişiminde oldukça etkili bir yöntem olarak yer almaktadır (Grace vd., 2017). Tüm bunlara dayalı olarak; olumlu etkileri birçok çalışmada yer alan yüksek yoğunluklu interval antrenman metodu, geleneksel

dayanıklılık antrenmanlarına karşı iyi bir seçenek olabilir (Gibala, Little, McDonald & Hawley, 2012). Bu bilgilere ek olarak yüksek şiddetli interval antrenmanlar planlanırken yüklenme yoğunluğu, süresi, toparlanma süresi ve kapsamı, egzersiz yöntemi, tekrar sayısı, set sayısı ve setler arası süresi ve kapsamı gibi değişkenler göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü bu değişkenlerden herhangi birinin değiştirilmesi antrenmana verilen akut ve kronik fizyolojik cevabı etkileyebilir (Gibala vd., 2012; Buchheit & Laursen, 2013).

2.1.4.4. Yüksek yoğunluklu interval antrenman ve beslenme gereksinimleri.

Sporcularda sporsal verimin artması ve yenilenme sürecine hız kazandırılabilmesinde doğru beslenmenin yeri büyüktür. Araştırmacılar, yüklenmenin şiddet ve süresinin, glikoz elde edilmesiyle ilişkili olduğu ve bununla birlikte egzersiz süresi içerisinde kas glikojen rezervlerindeki sürekliliğin oldukça önem arz ettiği konusunda hemfikirlerdir. Bu durumla beraber, yüksek yoğunluklu çalışmaların süresi arttıkça glikoz ve glikojen rezervlerinin kısa sürede tükendiği bilinen bilgiler arasındadır (Balsom, Gaitanos, Söderlund & Ekblom, 1999).

Kas glikojen depolarının tükenmesi ile ilgili yapılan birçok çalışma 60 dk.'ı aşan çalışmalar üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ancak 60 dk. altında olan ve kısa süreli, yüksek yoğunluklu çalışmalar hakkında gerçekleştirilen araştırmaların oranı azdır (Hargreaves vd., 1997). Yüksek şiddetli çalışmalar sırasında tip II kas liflerinin glikojen seviyesi, tip I'e oranla daha hızlı tüketilmektedir. Yapılan çalışmalar 2x30 saniyelik yüksek yoğunluklu bisiklet egzersizinde, her yüklenmede, kas glikojen düzeyinde %47'lere varan düşüşler gerçekleştiğini belirtmektedir (Kerksick vd., 2008).

Bu sebeple yenilenme sürelerinin daha fazla sürdüğü düşünülmektedir. Çünkü kas glikojen seviyesindeki azalmanın elde edilen verimi negatif yönde etkilemesiyle birlikte kas yıkım seviyesini de arttırmaktadır (Jentjens & Jeukendrup, 2003). Sporcu ve sağlıklı bireylerin yüksek şiddetli interval antrenman metodundan en fazla verimi elde edebilmeleri için egzersize yeterli düzeyde kas glikojen depoları ile başlamalıdır. Bu sayede kas glikojen düzeyinde yüksek oranlarda azalma gerçekleşmeyecek ve sonuç olarak da sonraki antrenmanda elde edilen verim çok daha fazla olacaktır (Balsom vd., 1999).

2.1.4.4. Yüksek şiddetli interval antrenman metotları. Tabata dışında HIIT yöntemlerinin ilk örneklerinden bir tanesi wingate yüksek şiddetli interval antrenman yöntemidir. Bu metotta 30 sn süre ile toplamda 6 kez wingate bisiklet ergometresi üzerinde, beden ağırlığının %7.5' i yüke karşı, bireylerden maksimum performanslarını ortaya koymaları istenerek, 4 dk. süreli aralıklarla bir gün ara ile haftada 3 gün olacak biçimde uygulanmaktadır. Yüksek yoğunluklu interval antrenman yöntemlerinden biri olan Gibala stilinde ise 50 sn. yüksek şiddetli yüklenmeyi takip eden 60 sn. dinlenme süresi ile 8-10 intervalden bahsedilir. Bunlar haricinde, Bisiklet ergometresi, Timmon metodu, Dairesel Ağırlık Antrenmanı metodu, Insanity Workout metodu gibi başka metotlar da bulunmaktadır.

Uygulamada kullanılmakta olsalar da bu yöntemler hakkında yapılan bilimsel çalışmalar oldukça sınırlıdır. Fitness uzmanları yapılan çalışmalarda yüksek yoğunluklu interval antrenman metodu ile diğer yüksek yoğunluklu çalışma programlarını birlikte uygulayabilirler. Kişilerin bu yüksek şiddetli antrenman yöntemlerinden bir tanesini uygulamadan önce doktor kontrolünden geçmeleri daha sağlıklı olacaktır (Greeley, Martinez & Campbell, 2013).

Tablo 1.

Popüler Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman Protokolleri (Tekin, 2016)

İsim	Yüklenme aralığı ve yoğunluğu	Dinlenme aralığı ve yoğunluğu	Tekrar sayısı	Yöntem	Toplam zaman (+ısınma soğuma)
Tabata	20 sn – %70 VO2 max	10 sn dinlenme	8 tekrar	Bisiklet ergometresi, treadmill, yürüyüş, vücut ağırlığı, dirençli eğitim	4 dk
Wingate	Sabit kuvvete karşı	30 sn 4 dk düşük yoğunlukt a aktif yenilenme	4-6 tekrar	Mekanik frenli bisiklet ergometresi (Monark vs)	18-27 dk
Geleneksel	60 sn - >%90 kalp hızı rezervi	60 sn dinlenme	10 tekrar	Bisiklet ergometresi, treadmill,	20 dk

		ya da aktif yenilenme		yürüyüş, vücut ağırlığı veya dirençli eğitim	
Klinik	4 dk - %85 - %95 maksimal kalp hızı	3dk maksimal kalp hızının%6 0- %70'inde yenilenme	4 tekrar	Bisiklet ergometresi, kol ergometresi, treadmill	25 dk

2.1.5. Tabata protokolü tanımı ve metodu. Tokyo Ulusal Spor ve Fitness Enstitüsü'nde çalışan Prof. Dr. Izumi Tabata ve çalışma arkadaşlarının yaptığı araştırmalar neticesinde ortaya konulan Tabata protokolü, bir yüksek şiddetli interval antrenman yöntemidir. Prof. Dr. Izumi Tabata ve arkadaşlarının ortaya çıkardığı bu metot, mekanik frenli bisiklet ergometresinde deneme yapılarak ortaya çıkarılmıştır. Genel dayanıklılık antrenmanlarının uygulandığı, orta derecede şiddetin olduğu grup ile çalışılan bu protokol karşılaştırıldığında, ilk grupta anaerobik potansiyelde bir değişikliğe rastlanmayıp VO2 Max düzeyi artış göstermiş, diğer grupta ise VO2 Max düzeyinin yükselmesinin yanı sıra anaerobik kapasitede de %28 dolaylarında bir artış görülmüştür. Spor bilimciler, yapmış oldukları çalışmalar neticesinde ortaya koydukları yüksek şiddetli interval antrenmana Tabata Protokolü ismini vermişlerdir (Baynaz, 2017, s.44).

1996 tarihinde oluşturulan Tabata protokolü yöntemi 20 sn. çalışma, 10 sn. dinlenme ve bunların 8 kez tekrarından oluşmakta olan bir çalışma metodudur. Çalışmanın gerçekleştirilme süresi 4 dk. kadar kısa süreli olmasına karşın bireylerin dayanıklılık özelliğinde ciddi oranda artış yaşandığı bilinmektedir. Uzun zaman tekrar edilen bu egzersiz çalışmalarında bireylerin vücut yağ oranlarında ciddi azalmalar olduğu belirtilmektedir (Olson, 2014).

2-3 saniyeden uzun süren şiddetli çalışmalar esnasında, adenozin trifosfat (ATP), hem aerobik hem de anaerobik sistemler tarafından yeniden sentezlenir. ATP'nin tekrardan sentezlenebilme oranı sporsal performansı önemli derecede etkilemektedir. Bu açıdan yüksek yoğunluklu antrenman yapılan sporlarda sporcuların aerobik ve anaerobik açıdan enerji üretebilmeleri için çalıştırılmaları gereklilik gösterir (Tabata, vd., 1996).

Tabata çalışması öncesinde en az 5 dk. ısınma yapmak gereklidir (maksimum kapasitenin %40 'ında 5 dk. ip atlama vs.). Aynı şekilde çalışma sonrasında soğuma ve stretching için 5 dk. gibi bir zaman ayırmak gerekmektedir. Tabata protokolü kısa

fakat oldukça yorucu ve etkili bir metottur. Sakatlık yaşamamak için bir egzersizden diğerine aşamalı olarak geçilmesi gerekir. Çalışmaya adaptasyon sağlayabilmek için ilk zamanlarda maksimum kapasitenin % 70-80 ‘ inde 3-4 interval uygulanmalıdır (Herodek, Simonović, Pavlović, & Stanković, 2014).

Tabata birden fazla şekilde uygulanabilen bir çalışmadır. Bunlardan bir tanesi tüm setlerde aynı egzersiz hareketlerinin uygulanması olabilir. Bu nedenle değişik kas grupların çalıştırılmasını sağlayan bütünsel hareketler uygulanabilir. Burpees bu egzersize örnektir. Tabata yönteminde bir diğer seçenek ise bu 8 set de 2 veya daha fazla egzersizin seçilerek birlikte uygulanması olabilir. Bu yöntemle gerçekleştirilen çalışmalarda önceki setlerde kullanılmayan kas gruplarından faydalanılması sağlanabilir. Uygulamada bu metodun oldukça etkili ve uyarlanabilir olduğu ispatlanmıştır. Koşu parkurunda, doğada, suda, spor salonunda (koşu bandı, sabit bisiklet, sıçrama ipi, kum torbası, ağırlık ve diğer antrenman araçları ile) uygulanabilir (Herodek vd., 2014). Tabata antrenmanı aynı zamanda her iki sistemin şiddetli uyarılarının bir araya getirilerek aerobik ve anaerobik kapasitede artışın sağlanması amacıyla uygulamaya koyulmuş bir egzersiz programıdır (Tabata vd., 1996).

2.2. İlgili Araştırmalar

Çağımızda yüksek şiddetli antrenman yöntemleri çok fazla kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin Farzad vd. (2011) 4 hafta süreli koşu temelli yüksek şiddetli interval antrenman ile güreş branşı ile ilgilenen bireylerin performans seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artışlar olduğunu belirtmişlerdir.

Pehlivan (2017), yaptığı bir araştırmada 14 deney grubu ve 14 kontrol grubu olmak üzere 28 sporcunun katıldığı Tabata protokolü ile yapılan dayanıklılık antrenman programı uygulamıştır. Çalışma sonucunda deney grubundaki sporcuların parametrelerinde kontrol grubundakilere göre ciddi seviyede artış gözlenmiştir ayrıca Tabata protokolü ile yapılan antrenmanların sporcuların performansına olumlu etkisi olmuştur.

Korkmaz (2017), Tabata yüksek şiddetli interval antrenmanının uygulandığı çalışmada sağlıklı ve orta düzeyde aktif olan bireyleri aerobik ve anaerobik performansı incelenmiştir. Araştırma sonucunda 8 hafta, haftada 3 gün uygulanan,

pliometrik direnç egzersizlerinden oluşan antrenman metodunun aerobik ve anaerobik performansın geliştirilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Monks, Seo, Kim, Jung & Song (2017) ise tekvando branş sporcuları ile yapmış oldukları bir çalışmada , 4 hafta süre ile toplam 11 seans şeklinde yüksek şiddetli interval egzersiz programlarını uygulamış ve deney sonrası tekvandocu ile uğraşan bireylerin fiziksel ve fizyolojik performanslarında gözle görülür derecede anlamlı iyileşmelerin olduğunu belirtmişlerdir.

Bir başka çalışmada, Akgül (2019) 2 hafta süren 6 seanslık wingate temelli yüksek şiddetli interval egzersizler ile kickboks branşı ile uğraşan sporcuların aerobik ve anaerobik seviyelerinde istatistiksel olarak önemli ölçüde anlamlı iyileşmeler olduğunu belirtmiştir.

Erdoğan (2021) 11'i deney 10'u kontrol grubu olmak üzere 21 ortalama düzeyde aktif kadın katılımcı ile Tabata protokolüne göre uygulanan pliometrik antrenmanların seçili motorik özellikler üzerine etkilerini incelediği çalışmasında deney grubundaki katılımcıların seçili motor özelliklerinde istatistiksel açıdan anlamlı iyileşmeler olduğunu belirtmiştir.

İpek (2022) 22 Muay-Thai sporcusu ile Tabata protokolüne göre uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanın farklı formlarının fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisini incelemiş ve Muay-Thai sporcularının antrenmanlar sonucunda performans parametrelerinde anlamlı iyileşmeler görüldüğünü ifade etmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı, verilerin toplanması ve verilerin analizi alt bölümleri ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, genç erkek sporculara Tabata protoklüne göre uygulanan 8 haftalık yüksek şiddetli interval antrenman programının temel motorik özellikler üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada kontrol gruplu ve ön test- son test deneysel yöntem uygulanmıştır. Sporculara çalışmanın amacı hakkında detaylı bilgi verilmiş ve çalışmaya maksimum motivasyonla katılmaları sağlanmıştır.

3.2. Araştırmacının Rolü ve Özellikleri

Bu araştırmanın planlanmasında, antrenman programının hazırlanmasında, ölçümlerin yapılmasında, verilerin analizinde, istatistiksel çalışmanın yapılmasında ve bu araştırmanın yazım sürecinde araştırmacı aktif olarak rol almıştır.

3.3. Çalışma Grubu

Araştırmaya İlkay Kaya Spor Kulübünde Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulları ile Spor Bilimleri Fakültelerinin özel yetenek sınavlarına hazırlık amacı ile haftada 6 gün düzenli antrenman yapan 18-21 yaşları arasında 13'ü antrenman 12'si kontrol grubu olmak üzere toplam 25 erkek sporcu gönüllü olarak katılmış olup, katılımcılara ilişkin tanımlayıcı istatistiklere Tablo 3' de yer verilmiştir.

Bu çalışma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu' nun 07.04.2021 tarihinde 2021/04 toplantı no ve GO 2021/134 karar no'lu izni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın kurgulanma aşamasında katılımcılar herhangi bir kronik hastalığı, kardiyovasküler hastalığı, iskelet-kas sistemi hastalığı, yüksek şiddetli egzersize engel bir sağlık problemi var ise çalışmaya dahil

edilmemiştir. Ayrıca çalışma öncesi katılımcılara çalışma hakkında ayrıntılı bilgi içeren “Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu” doldurtulmuştur. Ve katılımcılara hiçbir gerekçe belirtmeksizin araştırmadan istedikleri zaman ayrılacaklarının güvencesi verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Teknikleri ve Uygulama Şekli

Ölçümlere başlamadan önce sporculara her bir ölçüm aleti hakkında detaylı bilgi verilmiş, ardından ölçümler başlamadan deneme amacıyla alıştırmalar yaptırılmış, daha sonra ana ölçümler yapılarak kayıtlar tutulmuştur.

3.4.1. Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümü. Sporcuların boy uzunluk ve vücut ağırlık ölçümleri Seca 769 marka (Almanya) boy ölçerli dijital yetişkin terazisi ile yapılmıştır. Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümü sonrası çalışmaya katılan sporcuların vücut kitle indeksi değerleri, vücut ağırlığının (kg) ve boy uzunluğunun cm cinsinden karesine bölünmesiyle istatistiksel bilgiler alındı.

3.4.2. Esneklik testi. Araştırmaya katılan sporcuların esneklik değerleri otur-eriş esneklik testi ile ölçülmüştür. Katılımcılardan, oturur pozisyonda ve dizleri bükülü olmadan, esneklik sehpası üzerinde mümkün olan en uzak noktaya uzanmaları istenmiştir. İki tekrar yapılarak en iyi sonuç kaydedilmiştir. (Fox ve ark., 1989).

3.4.3. Çeviklik (İllinois) testi. Sporcuların yön değiştirme süratlerinin tespit edilmesi amacıyla illinois testi uygulanmıştır. Eni 5 m, boyu 10 m ve orta bölümünde 3,3 m aralıklarla düz bir hat üzerine dizilmiş üç koniden oluşan bir test parkuru kurulmuştur. Test, her 10 m’de bir 180° dönüşler içeren ve 40 m’si düz, 20 m’si ise koniler arasında gerçekleşen slalom koşusundan oluşmaktadır.

Test öncesinde katılımcılara parkurun tanıtımı ve gerekli açıklamalar yapılmış ve sonra düşük tempoda 3-4 deneme yapmalarına izin verilmiştir. Sporculardan test parkurunun başlangıç çizgisinde, yüzüstü yatar pozisyonda ve eller omuz hizasında

yerle temas halindeyken çıkış yapmaları istenmiştir. Tam dinlenme ile test 2 kez tekrarlanmış ve en iyi değer cm cinsinden kaydedilmiştir (Getchell, 1979).

3.4.4. 30 m sprint testi. 30 m sprint testi çalışmaya katılan sporcuların hız ve kuvvet ölçümleri için uygulanmıştır. Hazır komutu ile beraber sporcu başlangıç çizginde bir ayağı önde olacak şekilde çıkış pozisyonunu alır. Çıkış yaparken ayakta ve vücut önde şekilde çıkış yapılır. Düdük sesiyle birlikte sporcu maksimal hızla 30 metre mesafeyi tamamlar. Sporcu bitiş çizgisine yaklaştıkça hız kesmemesi konusunda uyarılır. Parkur sonunda sporcunun hızını kesmemesi ve yavaşlayabilmesi için uygun mesafe bırakılmıştır. Her bir sporcuya ısınma ve iki deneme hakkı verilip en iyi derece baz alınarak saniye ve salise cinsinden kaydedilmiştir.

3.4.5. Dikey sıçrama testi. Performans testlerinden dikey sıçrama ölçümleri için Takei (Japonya) marka 0,1 santimetre (cm) hassasiyette dijital jumpmetre kullanılmıştır. Zorba (1999), yapılan güvenilirlik çalışmalarına dayanarak testin güvenilirliğinin 0,90 - 0,97 arasında olduğunu belirtmiştir. Katılımcı, jumpmetrenin dijital göstergesi beline bağlanıp ip ayarı yapıldıktan sonra dizleri üzerinde esneyerek yukarı doğru sıçramasını yapar. Sıçrama sonrası yere inişte jumpmetreye bağlı, yerde serili durumda bulunan dairesel plastik bölgenin içine düşmeye çalışır. Yere inişten sonra ileriye ya da geriye atılan adımlar oluşması durumunda sıçrama geçersiz sayılarak tekrar ettirilir. Cm cinsinden elde edilen veriler Harman formülü ile zirve güç (W) ve ortalama güç (W) olarak hesaplanmıştır.

Formüller:

- Zirve Güç (W) = $61,9 \times \text{sıçrama mesafesi (cm)} + 36 \times \text{vücut ağırlığı (kg)} + 1822$
- Ort. Güç (W) = $21,2 \times \text{sıçrama mesafesi (cm)} + 23 \times \text{vücut ağırlığı (kg)} - 1393$

(Harman, Rosentstein, Frykman, Rosenstein & Kraemer, 1991)

3.4.6. Aerobik performans testi. MaxVO₂ 'nin ölçülmesinde saha testlerinden 20 m Mekik Koşusu (Shuttle Run) testi kullanılacaktır. Bu test sonucu elde edilen tahmini MaxVO₂ ile koşu bandında direkt ölçülen MaxVO₂ arasında istatistiksel olarak yüksek ilişki ($r=0,92$) vardır (Ramsbottom ve ark., 1988).

3.5. Tabata Protokolüne Göre Uygulanan Pliometrik Antrenman İçeriği

Araştırma kapsamına alınan deney grubu 8 hafta boyunca haftada 6 gün dahil oldukları normal antrenman programına ilaveten aşağıda belirtilen programa haftada 3 gün dahil olmuşlardır. Kontrol grubu ise 8 hafta boyunca haftada 6 gün dahil oldukları normal antrenman programı haricinde herhangi bir fiziksel antrenmana katılmamışlardır.

Tablo 2.

Antrenman Programı

Hafta	Antrenman Süresi (her tekrar arası 10 sn. dinlenme)	Antrenman Şiddeti	Antrenman Sıklığı	Hareket Serileri
(1,2,3.Hafta)	8x20sn	Elinden gelenin en iyisi	3 gün/hafta	Squat Jump,Pliometrik Şınav, Split Squat, Overhead Slam, Ankle Hops, Ball Throw, Hurdle Jump, Wall Chest Pass
(4,5,6.Hafta)	9x20sn	Elinden gelenin en iyisi	3 gün/hafta	Squat Jump,Pliometrik Şınav, Split Squat, Overhead Slam, Ankle Hops, Ball Throw, Hurdle Jump, Wall Chest Pass
(7,8.Hafta)	10x20sn	Elinden gelenin en iyisi	3 gün/hafta	Squat Jump,Pliometrik Şınav, Split Squat, Overhead Slam, Ankle Hops, Ball Throw, Hurdle Jump, Wall Chest Pass

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada normallik analizleri ile grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda SPSS (ver. 22) paket programı, araştırma çıktılarının etki büyüklüklerinin tespiti için Jamovi (ver. 1.8.0) paket programı ve etki büyüklüğü orman grafiğinin oluşturulmasında ise Excel (Microsoft Company Ver. 16.0) paket programından yararlanılmıştır. Normallik dağılımları Shapiro-Wilk testi ile kontrol edilmiş, kontrol grubunun dikey sıçrama son test değişkeninde asimetrik bir dağılım gözlenmiştir ($p<0.05$). Diğer yandan araştırma

değişkenlerini oluşturan 31 parametrenin normallik varsayımını karşıladığı saptanmıştır ($p>0.05$). Normallik analizleri ile ilgili detaylı bilgiye Tablo 4.' de yer verilmiştir. Normallik varsayımını karşılamayan parametreler için grup içi karşılaştırmalarda wilcoxon işaretli sıralar testi, gruplar arası karşılaştırmalarda ise man whitney-u testi uygulanmıştır. Normal dağılım gösteren parametrelerde ise grup içi karşılaştırmalarda paired sample t-testi, gruplar arası karşılaştırmalarda independent sample t testi tercih edilmiştir. Hipotez testleri için uygulanan tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edilerek %95 güven aralığı ile analizler gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmanın bulgularını yorumlamak için anlamlılık düzeyinin yanında ek analizler de gerçekleştirilmiştir. İki ölçüm arasındaki ortalama farklılık güven aralıkları ile raporlanmış, etki büyüklükleri Cohen'd formülüne göre değerlendirilmiş, belirtilen referans değerlere göre ise yorumlanmıştır; (<0.2) = trivial, ($0.2-0.6$) = small, ($0.6-1.2$) = moderate, ($1.2-2.0$) = large, ($2.0-4.0$) = very large and (>4.0) = extremely large (Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin, 2009). Araştırma parametrelerine yönelik oluşturulan orman grafiğinde parametrelerin etki büyüklükleri ve ortalamalarının standart hataları referans alınmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma bulguları ve bulgulara dayalı olarak yapılan yorumlar yer almaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular ve yorumlar, araştırmacının alt problemleri doğrultusunda sunulmuştur.

4.1. Katılımcıların Fiziksel ve Antropometrik Özellikleri

Araştırmaya dahil olan katılımcıların fiziksel ve antropometrik özelliklerine ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine Tablo 3’ de yer verilmiştir.

Tablo 3.

Katılımcıların Fiziksel ve Antropometrik Özellikleri ($\bar{x} \pm SS$)

Gruplar	Yaş (yıl)	Boy uzunluğu (cm)	Beden ağırlığı (kg)
HIIT antrenmanı grubu	18.5±0.77	182±4.29	77±7.91
Kontrol grubu	19.6±1.51	181±7.44	80.2±11.7

Araştırmaya katılan HIIT antrenman grubunun yaş ortalaması 18.5 ± 0.77 , boy ortalaması $182 \text{ cm} \pm 4.29$, kilo ortalamaları $77 \text{ kg} \pm 7.91$ olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunun ise yaş ortalaması 19.6 ± 1.51 , boy ortalaması $181 \text{ cm} \pm 7.44$, kilo ortalamaları $80.2 \text{ kg} \pm 11.7$ olarak tespit edilmiştir.

4.2. Normallik Analizleri Sonuçları

Araştırma değişkenlerinde normal dağılımın sağlanıp, sağlanmadığına ilişkin shapiro-wilk normallik testi sonrası sonuçları ifade eden bilgilere Tablo 4’ de yer verilmiştir.

Tablo 4.

Normallik Analizleri Sonuçları

Değişkenler	Shapiro-Wilk Testi (<i>p</i> değeri)			
	HIİT Antrenmanı Grubu		Kontrol Grubu	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Beden ağırlığı (kg)	0.34	0.19	0.07	0.90
Vo2Max	0.12	0.14	0.86	0.14
30 metre sprint	0.77	0.08	0.90	0.70
Illinois Test	0.33	0.67	0.32	0.76
Esneklik (Uzan-eriş)	0.16	0.23	0.90	0.21
Dikey sıçrama (CMJ)	0.68	0.67	0.27	0.01*
Zirve güç (watt)	0.53	0.50	0.40	0.20
Ortalama güç (watt)	0.45	0.37	0.55	0.20

*Normal dağılım sağlamıyor.

Bu araştırmaya HIİT antrenman grubundan 13, kontrol grubundan 12 olmak üzere toplamda 25 orta düzeyde aktif genç erkek sporcu katılmıştır. Katılımcıların tümü ön test ve son testlere dahil olmuştur. 8 haftalık tabata protokolü ile uygulanan HIİT antrenmanı boyunca antrenman tasarımına dayalı olarak sakatlık veya yaralanmaya rastlanmamıştır.

Ön testlerde HIİT antrenmanı grubu ile kontrol grubu Vo2Max parametresi dışında tüm araştırma parametrelerinde benzerlik göstermiştir ($p < 0.05$). Araştırma bulgularına ilişkin detaylı bilgilere Tablo 5.' de yer verilmiştir. Her performans parametresi takip eden bölümlerde değerlendirilmiştir.

4.3. Araştırmaya Dahil Edilen Performans Parametrelerinin Ön Test ve Son Test Sonuçları

Araştırma kapsamına alınan performans parametrelerinin ön test ve son test sonuçlarını ifade eden bulgulara ilişkin bilgilere Tablo 5' de yer verilmiştir.

Tablo 5.

Araştırmaya Dahil Edilen Performans Parametrelerinin Ön Test Ve Son Test Sonuçları ($\bar{x} \pm SS$)

Değişkenler	Grup	Ön Test (n=25)	Son Test (n=25)	Grup içi analizler	Gruplar arası analizler			
				<i>p</i>	Son test ortalama farklılık	Son test ortalama farklılık (GA)	Ön test <i>p</i>	Son test <i>p</i>
Beden ağırlığı (kg)	HİİT	77.00±7.91	76.30±5.94	0.44	0.97	2.64 / -4.49	0.43	0.71
	Kontrol	80.20±11.70	75.33±7.25	0.009**				
Vo2Max (ml/kg/dk)	HİİT	44.03±3.47	51.38±2.50	0.000**	4.26	1,92 / 6,61	0.01*	0.001*
	Kontrol	39.53±4.54	47.11±3.14	0.000**				
30 metre sprint	HİİT	4.47±0.20	4.09±0.15	0.000**	-0.08	-0.24 / 0.07	0.31	0.30
	Kontrol	4.57±0.25	4.17±0.22	0.000**				
Illinois Test	HİİT	17.01±0.67	15.64±0.46	0.000**	-0.61	-1.05 / -0.17	0.61	0.009*
	Kontrol	17.23±0.99	16.26±0.59	0.000**				
Esneklik (Uzan-eriş)	HİİT	42.31±4.90	44.15±4.58	0.001**	3.57	-0.68 / 7.82	0.06	0.09
	Kontrol	38.08±5.88	40.58±5.68	0.003**				
Dikey sıçrama (CMJ)	HİİT	47.30±8.23	51.84±8.43	0.002**	1.51	0.09 / 3.51	0.85	0.61
	Kontrol	46.83±7.95	51.75±7.91	0.003**				
Zirve güç (watt)	HİİT	7522.34±528.33	7762.80±483.73	0.003**	41.0000	-380.90 / 462.90	0.68	0.84
	Kontrol	7606.98±495.57	7721.80±536.14	0.12				
Ortalama güç (watt)	HİİT	1380.92±223.62	1461.21±180.85	0.01*	24.4487	-145.09 / 193.99	0.51	0.76
	Kontrol	1443.70±250.90	1436.76±227.94	0.84				

**%99 güven aralığı ile istatistiksel olarak anlamlı sonuç; *%95 güven aralığı ile istatistiksel olarak anlamlı sonuç.

Antropometrik Ölçümler

Katılımcıların beden ağırlıklıkları gruplar arası karşılaştırmalar açısından değerlendirilmiş, ön testlerde HİİT grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır ($p=0.43$). Son test verilerinin analizinde de benzer bir sonuca rastlanmıştır,

8 haftalık HİİT antrenmanı grupların kilogram değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır ($p=0.71$). Bu sonuçları ek analizlerde desteklemiş tabata protokolü ile uygulanan HİİT antrenmanının deney grubu üzerine oluşturduğu etki büyüklüğünün önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır ($d=0.12$ [-0.67-0.90]). Ön test ile son test boyunca grupların beden ağırlıklarında ortalama bir kilogramlık bir değişim meydana geldiği belirlenmiştir.

Grup içi karşılaştırmalarda, HİİT antrenmanı uygulayan deney grubunun beden ağırlığı parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamazken ($p=0.44$), kontrol grubunun ön test ve son test verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

sonuca rastlanmıştır ($p=0.009$). Sonuçlar HIİT antrenmanı uygulayan grubun istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmeyecek düzeyde kilogram kaybettiğini, kontrol grubunun ise araştırma süresince istatistiksel bir anlamlılık ifade edecek düzeyde kilogram aldığını ortaya koymuştur.

Dikey Sıçrama Performansı

Gruplar arası karşılaştırmalarda HIİT antrenmanı grubu ile kontrol grubunun dikey sıçrama performansı incelenmiş, ön test ve son testte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca ulaşılmamıştır ($p=0.85$; $p=0.61$). Ek analizlerde son test ile dikey sıçrama performansı açısından gruplar arasında ortalama 1.5 cm'lik bir farklılık oluşmuş ve bu farklılığın önemsiz bir etkiyi temsil ettiği belirlenmiştir ($d=0.01$ [-0.77-0.80]).

Gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamasına rağmen, grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta 8 hafta sonucunda dikey sıçrama performansını geliştirilmiştir ($p=0.002$; $p=0.003$).

Çeviklik Performansı

8 hafta uygulanan HIİT antrenmanı deney grubu üzerine en büyük etkiyi çeviklik performansında göstermiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda ön testte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p=0.61$), son test ile HIİT antrenmanı grubu lehine anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır ($p=0.009$). HIİT antrenmanı grubunun son test ortalamaları kontrol grubuna göre 0.61 saliselik bir gelişim göstermiş, bu gelişimin büyük etki düzeyinde yorumlanmıştır ($d=1.51$ [0.50-2.47]).

Grup içi karşılaştırmalarda 8 hafta ile HIİT antrenmanı grubu ve kontrol grubu çeviklik performans düzeylerini istatistiksel olarak artırmıştır ($p<0.05$); $p<0.05$).

Sprint Performansı

Araştırma kapsamında katılımcıların 30 metre sprint performans değerleri incelenmiş, gruplar arası karşılaştırmalarda ön testte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p=0.31$). Diğer yandan son test verileri de benzer sonuçlar ortaya koymuş, 8 haftalık HIİT antrenmanı deney grubu ile kontrol grubu arasında bir farklılık meydana getirmemiştir ($p=0.30$). Yapılan etki büyüklüğü

analizleri ile antrenman protokolünün deney grubu üzerinde önemsiz bir etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır ($d=0.15$ [-0.64-0.93]).

Grup içi karşılaştırmalarda HIİT antrenmanı grubu ve kontrol grubu kendi içerisinde 30 metre sprint performanslarını 8 hafta süresince geliştirmişlerdir ($p<0.05$); $p<0.05$).

Aerobik Dayanıklılık Performansı

Araştırmada aerobik dayanıklılık kapsamında katılımcıların Vo2max değerleri incelenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda kontrol grubu lehine istatistiksel bir anlamlı farklılık olmasına karşın ($p=0.01$), son testte HIİT antrenmanı grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p=0.001$). 8 hafta boyunca uygulanan HIİT antrenmanı, deney grubu ile kontrol grubu arasında Vo2max değerleri üzerinde ortalama 4.26 ml/kg/dk oranında bir farklılık yaratmıştır. Etki büyüklüğü analizleri 8 haftalık HIİT antrenmanının deney grubu lehine orta düzeyde bir etkiye sahip olduğunu işaret etmiştir ($d=1.15$ [0.50-2.04]).

Diğer araştırma değişkenleri ile benzer bir şekilde grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta son test ortalama değerlerinde gelişim sağlamış, bu gelişim istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir ($p<0.05$); $p<0.05$).

Anaerobik Dayanıklılık Performansı

Katılımcıların anaerobik dayanıklılıkları dikey sıçrama üzerinden formülü edilen zirve güç ve ortalama güç değerlerine göre yorumlanmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda ön testte ve son testte HIİT antrenmanı grubu ile kontrol grubu arasında zirve güç açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p=0.68$; $p=0.84$). Benzer sonuç ortalama güç parametresinde de belirlenmiş iki grubun karşılaştırıldığı analizlerde ön ve son testlerde istatistiksel bir anlamlı farklılık oluşmamıştır ($p=0.51$; $p=0.76$). Etki büyüklüğü analizleri HIİT antrenmanı grubu lehine zirve güç için önemsiz bir etkiyi ($d=0.08$ [-0.71-0.86]); ortalama güç içinse küçük bir etkiyi işaret etmiştir ($d=0.42$ [0.39-1.22]).

Grup içi karşılaştırmalarda HIİT antrenmanı grubunun zirve güç ve ortalama güç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmişken ($p=0.003$; $p=0.01$), kontrol grubunun zirve güç ve ortalama güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p=0.12$; $p=0.84$).

Esneklik Performansı

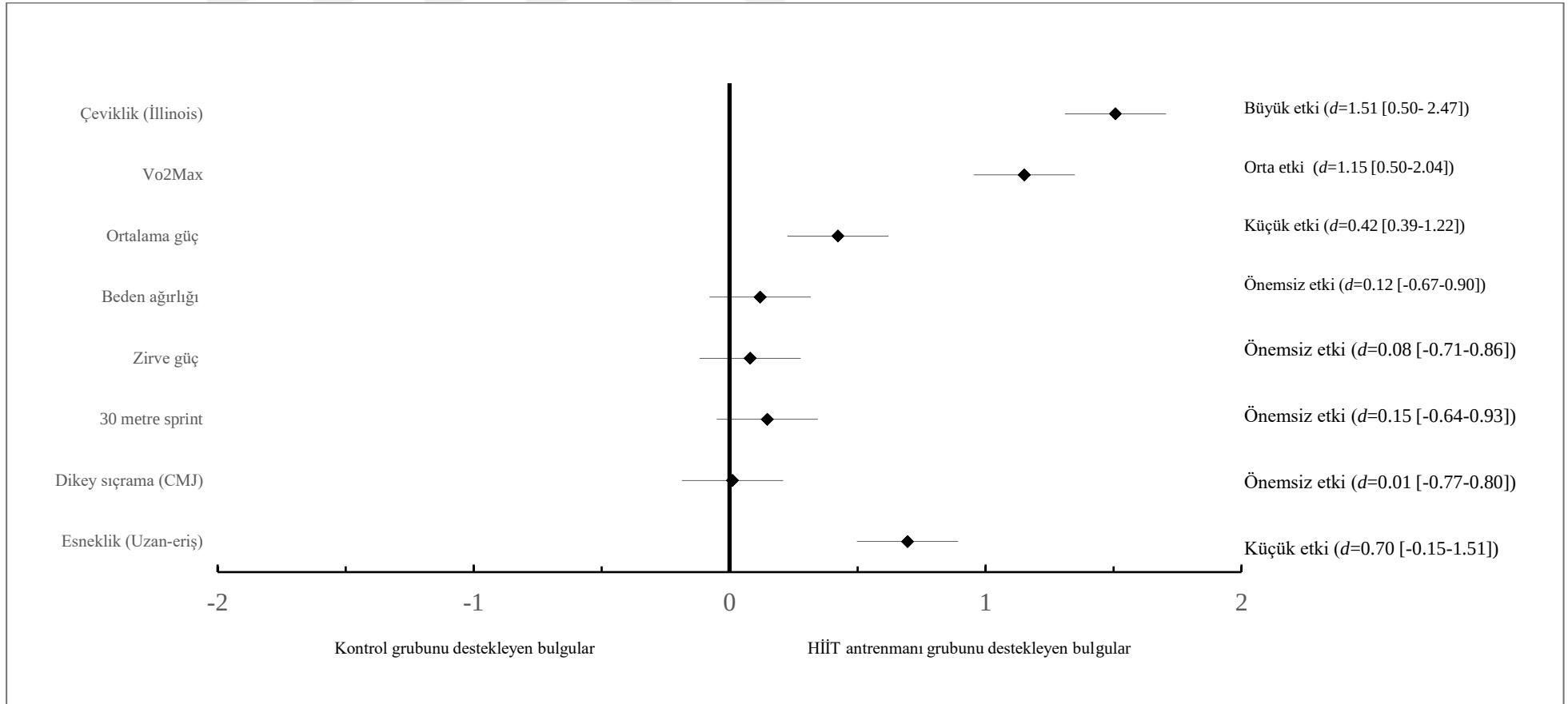
Yapılan analizlerde antrenman protokolüne başlamadan önce HIİT antrenmanı grubu ve kontrol grubu arasında esneklik parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı anlaşılmıştır ($p=0.06$). Benzer sonuçlara son test analizlerin de rastlanmıştır, 8 haftalık HIİT antrenmanı deney grubu lehine küçük bir etki düzeyine sahip olsa da ($d=0.70 [-0.15-1.51]$), bu etki büyüklüğü gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir ($p=0.09$).

Grup içi karşılaştırmalarda HIİT antrenman grubu ve kontrol grubu 8 hafta sonunda esneklik yeteneğini belirli oranda geliştirmiş, bu oran istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir ($p=0.001$; $p=0.003$).



Tablo 6.

8 Haftalık HİİT Antrenmanının Orta Düzeyde Aktif Sporcuların Performansına Etkisi Etki Büyüklüğü Orman Grafiği (Cohen 'd)



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, Antalya İlkay Kaya Spor Kulübünde üniversitelerin beden eğitimi ve spor yüksek okulu ile spor bilimleri fakülteleri özel yetenek sınavlarına hazırlanan 18-21 yaşları arasında 25 erkek sporcunun boy uzunluğu, vücut ağırlığı, esneklik, dikey sıçrama, MaxVO₂, çeviklik ve 30 m sürat koşusu değerlerinin 8 haftalık yüksek şiddetli interval antrenman sonrasındaki değişimlerinin incelenmesi ve analiz edilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarının özel yetenek sınavları için hazırlanan sporcular için etkili olacağı düşünülmektedir. Bu hedef ışığında araştırmada ölçülen parametreler ön test son test olmak kaydıyla iki aşamalı bir araştırma ile belirlenmiş ve sonuçlar raporlaştırılarak sunulmuştur.

5.1.1. Esneklik performansının değerlendirilmesi. Sporda göz zevkimizi en çok tatmin eden görüntülerden birisi de esneklik kavramıdır. Spor araştırmacıları esnekliği, tüm eklem hareketi süresince hareket edebilme kabiliyeti olarak ifade etmişlerdir.(İnce, 2018, s.27).

Araştırma sonuçlarına göre deney grubu ön test ve son test ölçüm değerleri incelendiğinde, son test ölçüm değerlerinin ön test ölçüm değerlerine göre daha iyi olduğu, esneklik değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Kontrol grubu ön test son test ölçüm değerleri incelendiğinde ise, yine esneklik son test değerlerinin ön test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. 8 haftalık HİİT antrenmanı deney grubu lehine küçük bir etki düzeyine sahip olsa da, bu etki büyüklüğü gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir.

İlgili literatür incelendiğinde araştırmadaki bulguları destekleyecek nitelikte çalışmalar görmek mümkündür. Baynaz (2017) 20 kadın katılımcı ile 6 haftalık Tabata protokolüne göre uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanın etkilerini

inceledikleri çalışmalarında esneklik motor özelliğinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldüğünü belirtmişlerdir.

Benzer bir diğer çalışmada Erdoğan (2021) 11'i deney 10'u kontrol grubu olmak üzere 21 ortalama düzeyde aktif kadın katılımcı ile Tabata protokolüne göre uygulanan pliometrik antrenmanların seçili motorik özellikler üzerine etkilerini incelediği çalışmasında deney grubundaki katılımcıların esneklik motor özelliklerinde istatistiksel açıdan anlamlı iyileşmeler olduğunu belirtmiştir.

Yine bir başka çalışmada İpek (2022) 22 Muay-Thai sporcusu ile Tabata protokolüne göre uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanının farklı formlarının fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisini incelemiş ve esneklik motor özelliğinin iki farklı formda 8 hafta süre ile haftada 3 gün uygulanan antrenmanlar sonucunda anlamlı iyileşmeler gösterdiğini ifade etmiştir.

Bu bağlamda çalışmada esneklik parametresine ilişkin elde edilen sonuçların literatür ile paralellik gösterdiği görülmektedir.

5.1.2. Dikey sıçrama performansının değerlendirilmesi. Başarılı bir performans için önemli bir motorik özellik olan dikey sıçramanın spor branşlarına göre önem derecesi farklılık göstermekle birlikte genellikle yüksek seviyede patlayıcı kuvvet gerektiren spor dallarında önemli görülmektedir (Stolen, Chamari, Castagna & Walsloff 2005).

Araştırma sonuçlarına göre deney grubu ön test ve son test ölçüm değerleri incelendiğinde, son test ölçüm değerlerinin ön test ölçüm değerlerine göre daha iyi olduğu, dikey sıçrama değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Kontrol grubu ön test son test ölçüm değerleri incelendiğinde ise, yine dikey sıçrama son test değerlerinin ön test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamasına rağmen, grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta 8 hafta sonucunda dikey sıçrama performansını geliştirilmiştir.

Aykora ve Dönmez (2017), benzer bir çalışmada, en az 4 yıl düzenli şekilde voleybol sporu yapan 16-17 yaşlarında 64 kadın voleybol sporcularına uyguladıkları Tabata protokolüne uygun pliometrik antrenman programında elde ettikleri veriler ışığında

pliometrik antrenman uygulanan grubun dikey sıçrama değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit etmişlerdir.

Benzer bir çalışmada Baynaz (2017) 20 kadın katılımcı ile 6 haftalık Tabata protokolüne göre uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanın etkilerini inceledikleri çalışmalarında anaerobik performans değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldüğünü belirtmişlerdir.

Demirci, Özgür, Bayır ve Özgür (2017) tarafından 20 erkek tenis sporcusuna 6 hafta süresince, haftada üç gün, teknik antrenman ve 4 dakikalık 8 egzersiz den oluşan yüksek şiddetli interval antrenman tabata protokolü uygulanmıştır. 6 haftalık antrenmanlar sonrasında tabata antrenman grubunun dikey sıçrama parametresinde anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Ouergui vd., (2020) tarafından yapılan bir diğer çalışmada 36 taekwondo sporcuna yüksek şiddetli interval antrenman ve tekrarlı sprint antrenmanları uygulanmıştır. Çalışma sonucunda yüksek şiddetli interval antrenman grubunun dikey sıçrama performansında %7,16 oranında bir iyileşme olduğunu belirtmişlerdir.

Bu doğrultuda çalışmada elde edilen anaerobik performans parametrelerine ilişkin sonuçların literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir.

5.1.3. Çeviklik(İllinois) performansının değerlendirilmesi. Çeviklik, bütün spor branşlarında gereksinim duyulan becerilerden bir tanesidir. Takım sporlarında rakibi aldatma, bireysel sporlarda boksörün rakibin yumruklarından sıyrılması gibi ani yön değiştirmeler çevikliğe örnek gösterilebilir. Ayrıca ani duruşlar, yön değiştirmeler ve hızlanmalar çevikliğin özelliklerindendir (Verstegen ve Marcello, 2001).

Araştırma sonuçlarına göre deney grubu ön test ve son test ölçüm değerleri incelendiğinde, son test ölçüm değerlerinin ön test ölçüm değerlerine göre daha iyi olduğu, çeviklik performansı değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Kontrol grubu ön test son test ölçüm değerleri incelendiğinde ise, yine çeviklik performansı son test değerlerinin ön test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Gruplar arası karşılaştırmalarda ön testte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken, son test ile HİİT antrenmanı grubu lehine anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. HİİT antrenmanı

grubunun son test ortalamaları kontrol grubuna göre 0.61 saliselik bir gelişim göstermiş, bu gelişim büyük etki düzeyinde yorumlanmıştır.

Bu parametreye ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde, Ouergui vd., (2020) tarafından yapılan benzer bir çalışmada 36 taekwondo sporcuna yüksek şiddetli teknik antrenman ve tekrarlı sprint antrenmanları uygulanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre yüksek şiddetli interval antrenman grubunun çeviklik parametresinde %7,68 oranında iyileşme olduğunu belirtmişlerdir.

Erdoğan (2021) 11'i deney 10'u kontrol grubu olmak üzere 21 ortalama düzeyde aktif kadın katılımcı ile Tabata protokolüne göre uygulanan pliometrik antrenmanların seçili motorik özellikler üzerine etkilerini incelediği çalışmasında deney grubundaki katılımcıların çeviklik motor özelliklerinde istatistiksel açıdan anlamlı iyileşmeler olduğunu belirtmiştir.

İpek (2022) 22 Muay-Thai sporcusu ile Tabata protokolüne göre uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanın farklı formlarının fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisini incelemiş ve çeviklik motor özelliğinin iki farklı formda 8 hafta süre ile haftada 3 gün uygulanan antrenmanlar sonucunda anlamlı iyileşmeler gösterdiğini ifade etmiştir.

Güzel (2021) tarafından 20 erkek badminton sporcusu ile badmintona özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin genç badmintoncularda aerobik ve anaerobik performans özellikleri üzerine etkisini incelediği çalışmasında çeviklik motor performansında istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler olduğunu belirtmiştir.

Akılveren (2018) tarafından yapılan benzer bir diğer çalışmada 52 erkek futbolcu ile 8 hafta süre ile, yüksek şiddetli interval antrenman ve tekrarlı sprint antrenmanları uygulanmıştır. Çalışma neticesinde elde edilen bulgulara göre yüksek şiddetli interval antrenman uygulayan grubun çeviklik motor performans özelliğinde %0,38 oranında iyileşme olduğu bildirilmiştir.

Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde ulaşılan verilerle çalışmamız arasında paralellik olduğu, bu durumun ise elde edilen sonuçların güvenilirliğini arttırdığı söylenebilir.

5.1.4. 30 metre sprint koşusu performansının değerlendirilmesi. Sürat, bir mesafeden bir diğer mesafeye en hızlı bir şekilde hareket etme becerisi olarak ifade edilirken, bunun yanında genetik etmenlere daha fazla bağlı olan bir performans değişkenidir. Sporcuların yeteneklerini ortaya çıkaran en iyi antrenman metodu ile bile sürat yeteneğini geliştirme olasılığı çok zayıftır. (Yaman ve Özpak 2021).

Araştırma sonucunda elde edilen veriler ışığında, deney grubu ön test son test ölçüm değerlerine bakıldığında 8 haftalık pliometrik antrenmanların 30 m sürat performansını istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileştirdiği görülmüştür. Kontrol grubu değerleri incelendiğinde ise yine 30 m sürat performans değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyileştiği görülmüştür. Gruplar arası yapılan karşılaştırmada ise iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

Afyon, Mülazimoğlu ve Altun (2018), 6 hafta süre ile Tabata protokolüne göre uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanının kadın voleybolcular üzerinde bazı fiziksel ve motorik özellikler üzerinde etkisini incelemişlerdir. Sporculara normal antrenmanlarına ilave olarak 6 hafta süre ile Tabata protokolüne göre yüksek şiddetli interval antrenman uygulanmıştır. 6 hafta sonrasında elde edilen bulgular neticesinde Tabata antrenman grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar olduğu bildirilmiştir.

İpek (2022) 22 Muay-Thai sporcusu ile Tabata protokolüne göre uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanının farklı formlarının fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisini incelemiş ve 30 m sürat özelliğinin iki farklı formda 8 hafta süre ile haftada 3 gün uygulanan antrenmanlar sonucunda anlamlı iyileşmeler gösterdiğini ifade etmiştir.

Erdoğan (2021) 11'i deney 10'u kontrol grubu olmak üzere 21 ortalama düzeyde aktif kadın katılımcı ile Tabata protokolüne göre uygulanan pliometrik antrenmanların seçili motorik özellikler üzerine etkilerini incelediği çalışmasında deney grubundaki katılımcıların 30 m. sürat motor özelliklerinde istatistiksel açıdan anlamlı iyileşmeler olduğunu belirtmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçların literatürdeki verilerle paralellik gösterdiği görülmüştür.

5.1.5. Aerobik kapasitenin değerlendirilmesi. Aerobik performans, antrenman anında ihtiyaç duyulan enerjiyi üretmek için kullanılacak oksijeni kaslara ulaştırabilme kapasitesi olarak ifade edilebilir. Bu açıdan aerobik performans akciğerler, kardiyovasküler ve hematolojik bileşenlerin fizyolojik kapasitelerine ve antrenman esnasında faal kasların oksidatif mekanizmalarının etkinliğine dayanmaktadır (Yıldız, 2012).

Araştırmada aerobik dayanıklılık kapsamında katılımcıların Vo2max değerleri incelenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda kontrol grubu lehine istatistiksel bir anlamlı farklılık olmasına karşın, son testte HİİT antrenmanı grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. 8 hafta boyunca uygulanan HİİT antrenmanı, deney grubu ile kontrol grubu arasında Vo2max değerleri üzerinde ortalama 4.26 ml/kg/dk oranında bir farklılık yaratmıştır. Diğer araştırma değişkenleri ile benzer bir şekilde grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta son test ortalama değerlerinde gelişim sağlanmış, bu gelişim istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Topçu (2018), sedanter kadınlarda Tabata protokolüne göre uygulanan yüksek şiddetli egzersizlerin fizyolojik etkilerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, 26-57 yaş aralığında 12 kadın katılımcı ile çalışmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde Tabata antrenmanının MaxVo2 değerlerini istatistiksel açıdan anlamlı derecede iyileştirdiği sonucuna varılmıştır.

Akılveren (2018) tarafından yapılan benzer bir başka çalışmada 52 erkek futbolcu ile 8 hafta süreli yüksek şiddetli interval antrenman ve tekrarlı sprint antrenmanları uygulanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde yüksek şiddetli interval antrenman uygulanan grubun Maks Vo2 değerlerinde %5,83 oranında iyileşme olduğu bildirilmiştir.

Bir diğer çalışmada, Tabata protokolüne göre uygulanan dayanıklılık antrenmanının fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi araştırılmıştır. Çalışmada 2 profesyonel 19 yaş altı futbol takımından, 14'ü Tabata protokolü ile yapılan dayanıklılık çalışmalarının uygulandığı deney grubu ve 14'ü sezon içi futbol teknik antrenmanı uygulanan kontrol grubunda olmak üzere toplamda 28 sporcu katılmıştır. Çalışma sonuçları incelendiğinde, deney grubu sporcularının aerobik performans parametrelerinde kontrol grubundaki sporculara göre daha belirgin ilerleme kaydedilmiştir (Pehlivan, 2017).

Literatürdeki benzer araştırmalar incelendiğinde, Tabata protokolüne göre uygulanan pliometrik antrenmanların uygulandığı gruplarda aerobik kapasite değerlerinde pozitif yönlü bir iyileşme olduğu görülmüştür. Bu iyileşmeler araştırma verilerini destekler niteliktedir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, literatürdeki verilerle büyük oranda benzerlik göstermektedir.

5.1.6. Anaerobik dayanıklılık performansının değerlendirilmesi.

Katılımcıların anaerobik dayanıklılıkları dikey sıçrama üzerinden formüle edilen zirve güç ve ortalama güç değerlerine göre yorumlanmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda ön testte ve son testte HİİT antrenmanı grubu ile kontrol grubu arasında zirve güç açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Benzer sonuç ortalama güç parametresinde de belirlenmiş iki grubun karşılaştırıldığı analizlerde ön ve son testlerde istatistiksek bir anlamlı farklılık oluşmamıştır. Etki büyüklüğü analizleri HİİT antrenmanı grubu lehine zirve güç için önemsiz bir etkiyi; ortalama güç içinse küçük bir etkiyi işaret etmiştir.

Grup içi karşılaştırmalarda HİİT antrenmanı grubunun zirve güç ve ortalama güç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmişken, kontrol grubunun zirve güç ve ortalama güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

Bu çalışmayı destekleyen bir başka çalışma Foster vd. (2015) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada deney grubu 8 hafta boyunca Tabata yüksek şiddetli interval antrenman protokolünü 21 orta düzeyde aktif kadın ve erkek öğrenci katılımcı ile toplamda 4 dk. süreli 20 sn. çalışma 10 sn. dinlenme esasına dayalı 8 interval ile bisiklet ergometresinde çalışmıştır. Yapılan çalışma neticesinde sporcuların anaerobik performans çizelgelerinden zirve güç ve ortalama güç değerlerinde anlamlı derecede artış olduğunu ifade etmişlerdir.

Karada ve derin suda Tabata yüksek şiddetli interval antrenmanın aerobik ve anaerobik performansa etkisinin araştırıldığı bir diğer çalışmada sporculara 8 hafta boyunca haftada 3 gün kalistenik, pliometrik direnç egzersizlerinden oluşan Tabata yüksek şiddetli interval antrenman metodu uygulanmıştır. 8 haftalık antrenman periyodu sonrası kara ve derin su gruplarının anaerobik performans parametrelerinden zirve güç

ve ortalama güç değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı derecede arttığı görölmüştür (Korkmaz, 2017).

Çalışmada elde edilen sonuçların literatürdeki verilerle paralellik gösterdiği görölmüştür.

Sonuç olarak; bu çalışmanın bulgularına göre 8 hafta süre ile Tabata protokolüne göre uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanların esneklik, anaerobik performans, aerobik performans, çeviklik ve sürat motorik özelliklerini geliştirdiği görölmüştür. Aktif olarak antrenman yapan kontrol grubunun ise zirve güç ve ortalama güç motor performansı dışındaki diğer bütün performans parametrelerinde gelişim sağladığı ortaya koyulmuştur. Kontrol grubunun aktif olarak antrenman yapması nedeniyle gruplar arasındaki karşılaştırmalarda aerobik dayanıklılık ve çeviklik performans parametrelerinde deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Aerobik dayanıklılık ve çeviklik performansının yetenek sınavlarında önemli bir ölçüt olduğu düşünüldüğünde, yetenek sınavlarına hazırlık antrenmanlarının yanında yüksek şiddetli interval antrenmanlara yer verilmesinin aday öğrencilerin bu performans parametreleri açısından avantaj elde etmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

1. Benzer çalışmalar farklı yaş gruplarında da incelenebilir.
2. Benzer çalışmaların daha büyük örneklem gruplarıyla çalışılması gruplar arasındaki farkların daha net ortaya konmasını sağlayabilir.
3. Benzer çalışmalar daha kısa ve daha uzun sürelerde uygulanarak antrenmana kesin adaptasyon süresi belirlenebilir.
4. Benzer çalışmalarda cinsiyete ilişkin farklılıklar incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Açıkada, C. ve Ergen, E. (1990). Bilim ve spor. Ankara: Büro-Tek Ofset Matbaacılık.
- Afyon, Y. A., Mülazimoğlu, O. ve Altun, M. (2018). The Effect of 6 Weekly Tabata Training on Some Physical and Motor Characteristics on Female Volleyball Players. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 5(2), 223-229.
- Akgül, M. S., Koz, M., Gürses, V. V. ve Kürkçü, R. (2017). Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman. *Spormetre*, 15(2), 39-46.
- Akılveren, E. (2018). *Futbolda yüksek şiddetli interval antrenman ve tekrarlı sprint antrenmanlarının aerobik performans üzerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı, Antalya.
- Aksoy, F. (2010). Kuvvet, sürat, dayanıklılık ve koordinasyon dirilleri. Samsun: Erol Ofset.
- Altinkaya, N. (2016). *Sağlıklı genç bireylerde karada ve su içinde yapılan kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz eğitiminin aerobik kapasite ve kas performansı üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aykora, E. ve Dönmez, E. (2017). Kadın voleybolcularda tabata protokolüne göre uygulanan pliometrik egzersizlerin kuvvet parametrelerine etkisi. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 71-84.
- Balsom, P. D., Gaitanos, G. C., Söderlund, K., & Ekblom, B. (1999). High-intensity exercise and muscle glycogen availability in humans. *Acta Physiologica Scandinavica*, 165, 337-346.
- Barker, A. R., Day, J., Smith, A., Bond, B., & Williams, C. A. (2014). The influence of 2 weeks of low-volume high-intensity interval training on health outcomes in adolescent boys. *Journal of sports sciences*, 32(8), 757-765.

- Baynaz, K. (2017). *Sedanterlere tabata protokolü ile uygulanan antrenman programının bazı fiziksel, fizyolojik parametrelere etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bompa, T. O. (2003). *Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi*, Ankara: Dumat Ofset.
- Bompa, T. O. (2011). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*, (T. Bağırhan, Çev.). Ankara: Spor Yayınevi.
- Börekçi, B. (2019). *Farklı tempolardaki müziğin genç kadınlarda aerobik performansa etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports medicine*, 43(5), 313-338.
- Çalışkan, O. (2013). *Özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanların atletizm yapan (11-13 yaş) çocukların aerobik ve anaerobik güçlerine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- Dağlıoğlu, Ö. (2009). *Elit yüzücülerde ve sedanterlerde aerobik ve anaerobik egzersizin oksidatif stres üzerine etkisi ve pon 1 gen polimorfizminin araştırılması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demirci, D., Özgür, B. O., Özgür, T. ve Bayır, E. (2017). 14-16 Yaş Grubu Erkek Tenisçilerde Tabata Protokolünün Dikey Sıçramaya Etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3), 207-212.
- Dündar, U. (2003). *Antrenman Teorisi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara,
- Erdoğan, A. (2021). *Genç kadınlarda tabata protokolüne göre uygulanan pliometrik antrenmanın seçili motorik özellikler üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek

Lisans Tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Ergen, E. (1993). Spor fizyolojisi. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

Ergen, E. (2002). Egzersiz fizyolojisi. Nobel Yayınevi, Ankara.

Farzad, B., Gharakhanlou, R., Agha-Alinejad, H., Curby, D. G., Bayati, M., Bahraminejad, M., & Mäestu, J. (2011). Physiological and performance changes from the addition of a sprint interval program to wrestling training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2392-2399.

Foster, C., Farland, C. V., Guidotti, F., Harbin, M., Roberts, B., Schuette, J., Tuuri, A., Doberstein, S. T. & Porcari, J. P. (2015). The effects of high intensity interval training vs steady state training on aerobic and anaerobic capacity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(1), 747- 755.

Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1989). *The physiological basis of physical education and athletics*. William C Brown Pub.

Getchell, B. (1979). *Physical Fitness: A Way of Life*. 2nd ed. New York: John Wiley and Sons, Inc.

Gibala, M. J., Little, J. P., McDonald, M. J., & 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.

Grace, A., Chan, E., Giallauria, F., Graham, P. L., & Smart, N. A. (2017). Clinical outcomes and glycaemic responses to different aerobic exercise training intensities in type II diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovascular diabetology*, 16(1), 1-10.

Greeley, S. J., Martinez, N., & Campbell, B. I. (2013). The impact of high-intensity interval training on metabolic syndrome. *Strength & Conditioning Journal*, 35(2), 63-65.

Günay, M. ve Yüce, İ. A. (2008). Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri. Ankara: Gazi Kitabevi.

Günay, M. ve Cicioğlu, İ. (2001). *Spor fizyolojisi*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Günay, M. (2012). *Egzersiz fizyolojisi*. Ankara: Bağırhan Yayınevi.

Gündüz, N. (1995). *Antrenman Bilgisi*. İzmir: Saray Tıp Kitabevleri.

Güzel, Ş. (2021). *Badmintonu özgü planlanan yüksek şiddetli interval antrenman modelinin genç badmintoncularda aerobik ve anaerobik performans üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Hargreaves, M., Finn, J. P., Withers, R. T., Scroop, G. C., Mackay, M., Snow, R. J., ... & Halbert, J. (1997). Effect of muscle glycogen availability on maximal exercise performance. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 75(2), 188-192.

Harman, E. A., Rosenstein, M. T., Frykman, P. N., Rosenstein, R. M., & Kraemer, W. J. (1991). Estimation of human power output from vertical jump. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 5(3), 116-120.

Hazar, F., Hazar, H., Kürkçü, R., Yaman, Ç., Özdağ, S. ve Sevindi, T. (2009). Prepuberte Çocuklarda Sürat ile Aerobik Dayanıklılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 6(1), 807-811.

Herodek, K., Simonović, C., Pavlović, V., & Stanković, R. (2014). High Intensity Interval Training. *Activities in Physical Education & Sport*, 4(2).

Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine+ Science in Sports+ Exercise*, 41(1), 3.

Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports medicine*, 40(3), 189-206.

- İnce, İ. ve Şentürk, A. (2017). Türk Milli Erkek Halter Takımı'nın Müsabaka Kaldırışlarındaki Başarı Oranlarının İlk Üç Dereceye Giren Ülkelerle Karşılaştırılması. *Sportif Performans Araştırmaları Dergisi*, 26-34.
- İnce, T. (2018). *Genç futbolcularda pliometrik antrenman programının sportif performans parametrelerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- İpek, İ. (2022). *Farklı formlarda uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanın muay-thai sporcularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Janssen, P. M. D. (2001). Lactate Threshold Training. Human Kinetics.
- Jentjens, R., & Jeukendrup, A. E. (2003). Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. *Sports Medicine*, 33(2), 117-144.
- Karatosun, H. (2010). Antrenmanın Fizyolojik Temelleri. Isparta: Altıntuğ Matbaası.
- Kellmann, M. (2002). Enhancing recovery, preventing under performance in athlete. 1st ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kerksick, C., Harvey, T., Stout, J., Campbell, B., Wilborn, C., Kreider, R., & Ivy, J. L. (2008). International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5 (1), 1-12.
- Kılıç, M. N. (2008). *Futbol takımları altyapı oyuncularına uygulanan pliometrik antrenman programının fiziksel uygunluk düzeylerine etkileri: Erzurumspor örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kılınç, F. (2000). Spor bilimleri terminolojisi. Kütahya: Sahaf Yayınevi.

- Korkmaz, S. (2017). *Farklı ortamlarda uygulanan tabata yüksek şiddetli interval antrenmanın aerobik ve anaerobik performans etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Laursen, P. B., & Jenkins, D. G. (2002). The scientific basis for high-intensity interval training. *Sports medicine*, 32(1), 53-73.
- Laursen, P. B. (2010). Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training?. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20, 1-10.
- McArdle, W., Katch, F., & Katch, V. (2005). *Sports & Exercise Nutrition*. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins
- Monks, L., Seo, M. W., Kim, H. B., Jung, H. C., & Song, J. K. (2017). High-intensity interval training and athletic performance in taekwondo athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(10), 1252-1260.
- Muratlı, S. (1991). Çocuk ve gençlerde dayanıklılık antrenmanları. *Spor ve Bilim Dergisi*, 6,12-16.
- Muratlı, S. (2003). *Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla Çocuk ve Spor*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O. ve Şahin, G. (2007). *Antrenman ve Müsabaka*. 3. Baskı, İstanbul: Atölye Ofset.
- Noble, B. J. (1996). *Psychology of exercise and Sport*. Times Mirros, Coll. U.S.A.
- Olson, M. (2014). TABATA: It'sa HIIT!. *ACSM'S Health & Fitness Journal*, 18(5), 17-24.
- Ouergui, I., Messaoudi, H., Chtourou, H., Wagner, M. O., Bouassida, A., Bouhlel, E., ... & Engel, F. A. (2020). Repeated Sprint Training vs. Repeated High-Intensity Technique Training in Adolescent Taekwondo Athletes—A

Randomized Controlled Trial. *International Journal of environmental research and public health*, 17(12), 4506.

Özbarış, B. (2009). *Lise düzeyinde lisanslı badminton oyuncularının 1997 yılı balkan şampiyonası Türkiye badminton milli takım oyuncularıyla bazı fiziksel ve spormotorik özellikler bakımından karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.

Özyurt G, (1991). Futbol ve Antrenman İlkeleri. Ankara: Onlar Matbaacılık.

Pehlivan, B. (2017). *Futbolculara tabata protokolü ile uygulanan dayanıklılık çalışmalarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Pense, M. (2002). Büyüme ve gelişmede esneklik, egzersiz ve antrenmanın esneklik üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 29, 17–30.

Ramsbottom, R., Brewer, J., & Williams, C. A. (1988). *Progressive Shuttle Run Test To Estimate Maximal Oxygen Uptake*. *British Journal Of Sports Medicine*, 22(4):141–144.

Renklikurt T.(1991) Futbol Kondisyon El Kitabı. İstanbul: Türkiye Futbol Federasyonu Eğitim Yayınları 8.

Serin, E. (2015). *Anaerobik dayanıklılık ile dikey sıçrama arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Sevim Y. (1997). Antrenman Bilgisi. Ankara: Tutibay Ltd Şti.

Sevim Y. (2010). Antrenman Bilgisi. 8. Baskı, Ankara: Fil Yayınevi.

Sevim, Y. (2002). Antrenman Bilgisi, Nobel Yayınevi, Ankara, 3-39

- Sevim, Y. (2007). Antrenman Bilgisi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- Sönmez, G.T. (2002). Egzersiz ve spor fizyolojisi. Bolu: Ata Ofset Matbaacılık.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports Medicine*, 35(1), 501- 536.
- Şentürk, A., Kılınç, F., Şiktar, E. ve Şiktar, E. (2010). Hentbolcular uygulanan aerobik dayanıklılık ve kuvvet antrenmanlarının deri altı yağ ölçüm değerleri üzerine etkisinin araştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 10(1), 29-38.
- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., & Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and vo2max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(10), 1327-1330.
- Tezer, N. (2019). *Spor tırmanışçılarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine tabata egzersizlerinin etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Topçu, Y. (2018). *Kendi vücut ağırlığıyla uygulanan tabata egzersiz protokolü'nün sedanter bayanların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerine etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2013). Repeat sprint ability. *Strength ve Conditioning Journal*, 35 (1), 37-41.
- Uzun, A. (2018). *Judoculara uygulanan 10 haftalık pliometrik antrenmanların anaerobik güç ve denge üzerine etkileri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Verstegen, M., & Marcelo, B. (2001). Agility and coordination in high performance sports conditioning. *Journal of Human Kinetics*, 3(1), 50-51.

- Wells, G. D., Selvadurai, H., & Tein, I. (2009). Bioenergetic provision of energy for muscular activity. *Paediatric respiratory reviews*, 10(3), 83-90.
- Weltmann, A. (1995). The blood lactate response to exercise. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Yaman, İ. ve Özpak, N. (2021). Futbolcularda Uygulanan Sürat ve Çeviklik Antrenmanlarının Bazı Performans Parametrelerine Etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 1-10.
- Yıldız, S. A. (2012). Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir. *Solunum dergisi*, 14(1), 1-8.
- Yücel, B. (2015). *Takım sporlarında kuvvet antrenmanlarının anaerobik güç ve denge üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zeytinoğlu F. (2009). *0-12 Yaş çocuklarda Omega 3 yağ asidi kullanımının beceri edinimi üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Zorba, E. (1999). *Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk*. G.S.G.M. Eğitim Dairesi Yay, Ankara.



EKLER

EK-1

Etik Kurul Formu



ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi: 07.04.2021 Çarşamba
Toplantı No:2021/04
Karar No: GO 2021/134

Üniversitemiz Spor Bilimleri Fakültesi Dr. Öğr. Üyesi Sezgin KORKMAZ' ın Sorumlu Araştırmacı olduğu "*Orta Düzeyde Aktif Genç Erkeklerde Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Temel Motorik Özellikler Üzerine Etkisi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup etik açıdan uygun bulunmuştur

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Ali Kürşat TEZEL

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Gazi Üniversitesi / Spor Bilimleri Fakültesi / Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü/ Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı / Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Programı

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

