

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

**FUTBOLDA FARKLI SPRINT ANTRENMANLARININ
PERFORMANS VE FİZYOLOJİK YANITLARININ
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali GENÇ

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Ercüment ERDOĞAN

ORDU-2021

ONAY

Ordu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Ali GENÇ tarafından hazırlanan ve Dr. Ercüment ERDOĞAN danışmanlığında yürütülen “Futbolda farklı sprint antrenmanlarının performans ve fizyolojik yanıtlarının incelenmesi.” adlı bu tez, jürimiz tarafından 24/ 12/ 2021 tarihinde oybirliği/oyçokluğu ile Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ercüment ERDOĞAN

Başkan :

Jüri Üyesi :

Jüri Üyesi :

ONAY

... / ... / 20... tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../20... tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.../.../20..

İmza

Enstitü Müdürü

Dr. Öğr. Üyesi Hanife DURGUN

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

İmza

Ali GENÇ

TEŞEKKÜR

Bilgi, eleőtiri ve teknik anlamda destekleri ile tez çalıőmamın her noktasında desteği olan, çalışmanın öncesinden başlayarak her anlamda danıőtığım, ilham aldığım Dr. Öğr. Üyesi Ercüment ERDOĞAN' a teşekkür ederim.

Tezin ölçüm aşamasında bilgi ve tecrübesiyle önemli katkıları ile bunun yanında farklı açılardan ve alanda gelişimimde ciddi destekleri olan Abdulkerim Darendeli' e teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmada yer alan D.G Sivasspor u19 elit oyuncularına ve değerli Antrenör Batuhan Karkınay' a katılım ve sabırları dolayısı ile teşekkür ederim.

ÖZET

Futbolda farklı sprint antrenmanlarının performans ve fizyolojik yanıtlarının incelenmesi

Amaç: Bu çalışmanın amacı futbol oyuncularında yüksek şiddetli interval ve farklı sprint antrenmanlarının sporcuların aerobik performans, anaerobik performans, kan laktat ve sürat özelliklerine etkisinin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu araştırma grubu Sivasspor AŞ. Futbol kulübünde alt yaş (U 19, U 17) kategorilerinde aktif olarak futbol oynayan gönüllü sağlıklı 24 sporcudan oluşmaktadır

Bulgular: Deney ve kontrol gruplarının kan laktat değerlerinin ön test son test ortalamaları arasında deney grubunun, LA_{mak2} değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir($P<0,05$). LA_{din} ve LA_{mak1} değerlerinde anlamlı farklılık yoktur($P>0,05$). Kontrol grubunda LA_{din} , LA_{mak1} ve LA_{mak3} değerlerinde ön test son test değerleri arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir($P>0,05$).

Deney ve kontrol gruplarının Y IRT1, MAH ve KAH ve EİSZ değerlerinin Ön Test – Son Test karşılaştırmalı sonuçlarına göre deney grubunda Y IRT1 ve MAH ve EİSZ değerlerinde anlamlı fark tespit edilmiştir($P<0,05$). Deney grubu KAH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur($P>0,05$).

Sonuç: Deney grubunda olan futbolcuların YIRT1, MAH, EİSZ, MAG, ANG, Yİ ve LA_{max2} özelliklerinin 8 hafta sonunda anlamlı gelişim gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmada HIIT antrenmanın KAH, LA_{din} ve LA_{max1} değerleri üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Maksimal aerobik hız, alan testi, tekrarlı sprint, aerobik güç, laktat tepe değeri

ABSTRACT

Investigation of performance and physiological responses of different sprint trainings in football.

Aim: The aim of this study was to investigate the effect of high intensity interval and different sprint workouts on aerobic performance, anaerobic performance, blood lactate and sprint characteristics of athletes in football players.

Material and Method: This research group consists of 24 healthy volunteer athletes who actively play football in the lower age (U 19, U 17) categories in Sivasspor AŞ. Football Club.

Results: A statistically significant difference was found between the pretest and posttest mean values of the blood lactate values of the experimental and control groups in the LAmak2 values of the experimental group ($P < 0.05$). There was no significant difference in LAdin and LAmak1 values ($P > 0.05$). In the control group, no significant difference was found between pretest and posttest values in LAdin, LAmak1 and LAmak3 values ($P > 0.05$).

According to the Pre-Test – Post-Test comparative results of Y IRT1, MAH, HR and EISZ values of the experimental and control groups, a significant difference was found in the Y IRT1 and MAH and EISZ values in the experimental group ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the HR values of the experimental group ($P > 0.05$).

Conclusions: It was observed that YIRT1, MAH, EISZ, MAG, ANG, Yİ and LAmak2 characteristics of the football players in the experimental group showed significant improvement at the end of 8 weeks. In this study, it was observed that HIIT training did not have a statistically significant effect on HR, LAdin and LAmak1 values.

Key Words: Maximal aerobic speed, field test, repeated sprint, aerobic power, lactate peak

İÇİNDEKİLER

İÇKAPAK.....	
.....	
ONAY.....	ii
TEZ BİLDİRİMİ.....	I
TEŞEKKÜR	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
1. GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Futbolda Temel Motorik Özelliklerin Önemi.....	3
2.1.1. Futbolda Kuvvetin Önemi	4
2.1.2. Futbolda Süratin Önemi	5
2.1.3. Futbolda Dayanıklılığın Önemi	6
2.1.4. Futbolda Diğer Motorik Özelliklerin Önemi	7
2.2. Futbolda Fizyolojik Performans Parametreleri	7
2.2.1. Futbolda Aerobik Kapasite.....	9
2.2.2. Futbolda Anaerobik Kapasite	10
2.2.3. Futbolda Teknik Becerinin Önemi.....	10
2.3. HIIT ((Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanı)	11
2.4. Antrenmanın MAH Üzerine Etkileri.....	12
2.5. RAST Testi.....	16
3. MATERYAL METOD	17
3.1. Araştırma Grubu.....	17
3.2. Araştırma Yöntemi.....	17
3.2.1. Antropometrik Ölçümler	17
3.2.2. Aerobik Performans Ölçümü(Yo-YoIRT1- Yo-YoIRT2 Testleri)	18
3.2.3. Polar Team Pro Kalp Atım Cihazı.....	18
3.2.4. Kan Laktat Asit (LA) Düzeyinin Ölçülmesi	20
3.2.5. Tekrarlı Sprint Testi (RAST)	20

3.3. İstatistiksel analiz	21
4. BULGULAR	22
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	28
6. KAYNAKLAR	32
EKLER	42
ÖZGEÇMİŞ	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

Resim 1. Harpenden Stadiometre	18
Resim 2. 1. Bosch marka baskül.....	18
Resim 2. 2. Polar Team Pro 2 kalp atım hızı cihazı (Polar, USA)	19
Resim 2. 3. Lactate (+) Laktik Asit Analizörü	20

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Bazı orjinal MAH alan testleri geçerlilik çalışmaları ve ulaşılan son hızın MAH kabul edildiği araştırmalar ile çalışmalarda kullanılan protokollerin özellikleri	14
Tablo 2. 1. Çalışmaya katılan denek ve kontrol grubunun tanımlayıcı istatistik sonuçları	22
Tablo 2. 2. Deney ve kontrol grubu ön test verilerinin analiz sonuçları.	22
Tablo 2. 3. Deney ve kontrol grubu son test verilerinin analiz sonuçları.....	23
Tablo 2. 4. Deney ve Kontrol grubu ön test-son test sonuçlarının karşılaştırması....	25
Tablo 2. 5. Anaerobik güç değerlerinin ön test son test karşılaştırma sonuçları.....	26
Tablo 2. 6. Kan laktat sonuçlarının ön test -son test karşılaştırma sonuçları	26
Tablo 2. 7. Korelasyon analizi sonuçları	26

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- ADP : Adenozin Difosfat
- ANG: Anaerobik Güç
- AP. : Anaerobik Performans
- ATP : Adenozin Trifosfat
- CO₂ : Karbondioksit
- CP : Kreatin Fosfat
- EİSZ: En iyi sprint zamanı
- KAH: Kalp atım hızı
- LA: Laktat
- MAG: Maksimum anaerobik güç
- MAH: Maksimum aerobik hız
- O₂ : Oksijen
- RAST: Tekrarlı anaerobik sprint testi
- VKİ : Vücut Kitle İndeksi
- WAnT : Wingate Anaerobik Güç Testi
- Yİ: Yorgunluk indeksi
- Yırt 1: Yo-Yo 1 seviye aerobik performans testi

1. GİRİŞ

Farklı spor branşlarında yer alan yarışmacıların karakteristik yapılarını tanımlayabilmek için çok geniş araştırmalar yapılmaktadır. Böylece araştırmacılar üst düzeydeki sporcuların başarılı olmaları için gerekli olacak fiziksel, fizyolojik ve psikolojik değerlerini tanımlamaya çalışmışlardır. Doğal olarak bu durum ferdi sporlara nazaran futbol gibi takım sporlarında yer alan birçok sporcunun olması nedeniyle biraz daha karmaşıktır.

Futbol, dünyanın en popüler spor dallarından biri olup, elit düzeyde oynandığında sporculardan beklenen fiziksel performansı yüksektir. Kontrol gerektiren bir takım ve temas sporu olması nedeniyle üst düzey dayanıklılık, kuvvet, sürat ve çabukluk gibi sportif performans istemektedir. Bu yüzden günümüzde kaleci dahil bütün mevkilerdeki oyuncuların her türlü motorik özelliklere sahip olmasını gerektirmektedir (Köklü ve ark., 2009). Bu nedenle alt ekstremitte kuvveti, güç, sürat, ivmelenme ve dayanıklılık futbol oyuncusu için önemli performans bileşenleridir.

Tam bir futbol sezonu boyunca, oyuncuların fiziksel ve fizyolojik değerlendirmesi genellikle sezon öncesi, sezon başı, sezon ortası, sezon sonu ve sezon dışında yapılır. Bu değerlendirmeler, antrenman yanıtlarının etkinliğini belirlemek ve antrenman planının başarısını yönlendirmek veya kontrol etmek, sporcuların güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek için yapılır (Casaju's, 2001).

Futbol oyunu, hareket profili açısından oldukça zengin olmasından dolayı, antrenörler ve spor bilimciler, futbolcuların fiziksel özelliklerini ve kapasitelerini geliştirmek için farklı antrenman yöntemleri bulma arayışı içerisine girmişlerdir. Özellikle futbolda tüm sezonun antrenman planlaması yapılırken, gerek hazırlık döneminde gerekse müsabaka döneminde, bütün fiziksel ve kondisyonel özelliklerin gelişimi için yeteri kadar zamanın bulunmaması, antrenman zamanının etkili kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir ve aynı anda birçok özelliğin geliştiği farklı antrenman yöntemlerine başvurulmaktadır. Bu yöntemlerden birisi başlangıçta sadece sporcuların sprint özelliğinin geliştirilmesi amacıyla antrenman programlarında kullanılan ve daha sonra uygun yüklenme ve dinlenme aralıklarıyla hem aerobik hem de anaerobik performansı artırdığı düşünülen yüksek şiddetli antrenmanlardır. Anaerobik antrenmanlar diye de bilinen bu antrenmanlar, VO2maks üzerinde yapılan

ve birincil amacın anaerobik enerji üretimini artırmak olduğu antrenmanlar olarak tanımlanmaktadır (Bangsbo, 1994).

Tekrarlı sprintler sırasında birçok fizyolojik adaptasyonun aerobik sistemin katkısını arttırdığı ve bu durumun da tekrarlı sprintler sırasında oluşan yorgunluğa direnç becerisinin artmasıyla ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bu fizyolojik adaptasyonlar arasında daha yüksek mitokondriyal solunum kapasitesi (Thomas ve ark., 2004). daha hızlı oksijen alım kinetiği (Dupont ve ark., 2005). hızlandırılmış sprint sonu kas reoksijenasyon oranı (Buchheit ve ufland 2011). daha yüksek laktat eşiği (Fernandes ve ark., 2010) ve daha yüksek VO₂maks (Bishop ve spencer 2004; Bishop ve ark., 2004). sayılabilir. Tekrarlı sprint performansında en çok incelenen faktör ise hem ortalama sprint performansı hem de sprintte azalma açısından orta düzeyde korelasyon göstermektedir.

Futbol oyununda sprint yeteneği sportif performansın ana belirleyicisi olarak kabul edilir (Nikolaidis ve ark., 2015). Bir maç sırasında sporcuların sprint koşusu yaparken tekrarlı bir şekilde ve yön değiştirerek yapabilmeleri özellikle basketbol ve futbol gibi takım sporlarında antrenörler ve araştırmacılar için üst düzey performansın belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (Wong ve ark., 2012; Padula ve ark. 2016). Aynı zamanda bu durum sporcuların kondisyon seviyesinin bir göstergesi olarak da kabul edilmektedir (Wong ve ark. 2012; Glaister ve ark., 2005; Brughelli ve ark., 2008; Spencer ve ark., 2004; Wilkinson ve ark., 2010). Örneğin Rampinini ve ark. (2007), tekrarlı sprint performansının üst düzey futbolcuların maç sırasındaki koşu mesafesiyle doğrudan ilişkili olduğunu belirtirken, McInnes ve ark. (1995), bir basketbol maçı sırasında sporcuların her 21 sn'de bir 2 ile 6 sn arasında değişen sprint koşularını tekrarlı bir şekilde yaptığını belirtmektedir. Benzer şekilde birçok çalışma yön değiştirme hızının Amerikan futbolu, rugby futbol ve basketbol gibi takım sporlarında üst düzey performansın belirleyicisi olduğunu ortaya koymaktadır (Brughelli ve ark., 2008; Spiteri ve ark., 2014; Gabbet, 2009). Buradan hareketle hem tekrarlı sprintler, hem de yön değiştirmeli tekrarlı sprintler takım sporlarında fiziksel kapasiteyi artırmak için antrenmanlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bu tez çalışmasının amacı futbol oyuncularında yüksek şiddetli interval antrenmanlarının sporcuların aerobik performans, anaerobik performans, kan laktat ve sürat özelliklerine etkisinin incelenmesi ve bu sprint çalışmalarının etkinliği araştırılmasıdır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Futbolda Temel Motorik Özelliklerin Önemi

Modern futbol oyununun 19. Yüzyılda İngiltere’de atıldığı bilinmektedir. İngiltere’nin özellikle ekonomik anlamda güçlü olması futbol ve birçok spor dalının hızlı gelişmesine katkı sağlamıştır. Ekonomik yapısının güçlü olmasının yanında birçok İngiliz öğrenci ve farklı meslek mensubu da gittikleri ülkelere futbolu götürmüştür (Wilson, 2017). Bu kapsamda futbol, dünyaya son derece hızlı bir şekilde yayılma göstermiş ve dünyanın her coğrafyasında kabul görmüştür. Futbolun kabul gördüğü ve yayıldığı ülkelerde her kesimden insan tarafından sevilmesi, futbolun bulunduğu toplumun kültürel niteliklerini ifade etmesine katkı sağlamıştır. Futbola atfedilen anlam Güney Amerika’da, Avustralya’da ya da Afrika’da birbirinden farklıdır. Bu kapsamda futbol, özellikle çağdaş kültürel yapının irdelenmesinde önemli bir veri sağlamaktadır (Cenikli ve ark., 2017).

Günümüzde de futbol oyunu toplumun her kesiminden birey tarafından keyifle izlenen ilgi çekici bir spor dalıdır. Bu nedenle günümüzde diğer spor dalları ile kıyaslandığı zaman futbol oyunu gerek dünyada gerekse de Türkiye’de popüler bir spor dalı olarak göze çarpmaktadır (Nas, 2010). Futbolda yaşanan teknik olarak değişimler, futbolcuların da çeşitli niteliklerini geliştirmeyi mecbur kılmaktadır. Futbolun daha hızlı oynanan bir oyun olmasıyla beraber, futbol oyuncularında anaerobik güç ve o gücü sürdürebilme becerisi önem teşkil etmiştir. Gelişen bu yarışmacı oyun sistemleri oyun oynayanların taktiksel yeteneklerini, aerobik ve anaerobik güçlerini daha yoğun kullanmalarına sebep olmaktadır. Bu durum futbol oyuncularının daha fazla enerji sarf etmesine sebep olmaktadır. Bu bağlamda futbolda beceri, yetenek ve başarıyla beraber üstün fizyolojik, motorik fiziksel verimlilik düzeyine gereksinim vardır (Kamar ve ark., 2003). Futbolda özellikle motorik özelliklerin performans üzerinde önemli birer belirleyici olduğu görülmekte olup, futbolda performansı etkileyen motorik özellikler aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

2.1.1. Futbolda Kuvvetin Önemi

Futbol müsabakalarında performansı etkileyen temel motorik özelliklerin başında kuvvet gelmektedir. Futbolcuların müsabaka boyunca en fazla kullandıkları kas grupları ayak bileği kısmındaki kassal yapılar, göğüs kasları, quadriceps, hamstring, triceps surae ve fleksörleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında futbolcuların oynadıkları mevkilere göre de kassal kuvvet düzeyleri birbirinden farklı olabilmektedir. Bunun temel nedenlerinin başında oynadıkları bölgelerdeki pozisyonlardan ziyade yer aldıkları bölge için seçilmiş olmaları yatmaktadır (Şentürk, 2011).

Diğer spor dallarında olduğu gibi futbolda da kuvvet düzeyini önemli kılan bazı unsurlar bulunmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda sportif açıdan kuvveti önemli kılan unsurlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

Koruyucu açıdan katkıları;

- Gerek kassal yapının gerekse de iskelet sisteminin dayanıklılık düzeyini artırır. Gündelik hayatta karşılaşılan sakatlık risklerinin yanında sportif açıdan sakatlanma riskini azaltır.

- Sporcuların fiziksel yapılarında ortaya çıkabilecek bozuklukları önler ve esneklik düzeyinin yüksek olmasına katkı sağlar.

- Aşırı kilo alımını engellediği için ilerleyen yıllarda bireyin ortopedik sorunlar yaşama riskini azaltır.

- Tedavi süreçlerinin hızlı olmasına ve sağlık geliştirilmesine katkı sağlar.

- Sakatlık riskini önlemenin yanında sakatlık süreçlerinde de tedavinin daha hızlı yanıt vermesine katkı sağlar. .

- Antrenmanlarda yapılabilecek yanlış yüklenme ve uygulamalar sonucunda ortaya çıkabilecek kronik sağlık sorunlarını azaltır.

Performansın artırılmasından katkıları;

- Sporcuların teknik ve taktik açıdan sahip oldukları becerileri yüksek düzeyde sergilemelerine katkı sağlar.

- Çok yönlü gelişimin hedeflendiği antrenmanlar için güçlü bir alt yapı kurulmasına destek olur.

- Diğer motorik özelliklerin hazırbulunuşluk düzeylerini artırır.

- Dengeleyici antrenman modelleri sayesinde sporcuların fazla kullanmadıkları antagonist kasların da gelişimini destekler. Böylece lokomotor sistemin daha dengeli gelişmesine destek olur.

- Dengeleyici kuvvet egzersizleri ile birlikte çok da aktif şekilde kullanılmayan kasların ve antagonist kasların güçlenmesi ile lokomotor sistemin daha dengeli olarak gelişmesine yardımcı olur.

- Beden kitle indeksinin iyileşmesine katkı sağlar.

- Kas kitlesini artırarak fiziksel görünümün daha sağlıklı olmasına destek olur.

- Vücut yağ oranının düşük düzeyde olmasına katkı sağlar.

- Psikolojik açıdan daha güçlü olmaya katkı sağlar.

- Sporcunun kendini daha iyi tanımasına ve özgüveninin yükselmesine destek olur.

- Bedensel algı düzeyinin artmasına katkı sağlar (Yıldız, 2009).

Literatürde yer alan bilgiler incelendiği zaman futbolda kuvvetin önemli bir performans bileşeni olduğu görülmektedir. Bu durum, futbolda kuvveti geliştirici antrenman modellerine ağırlık verilmesini zorunlu hale getirmektedir. Literatürde kuvvet antrenmanları üzerine yapılan çalışmalar incelendiği zaman futbola özgü farklı antrenman modellerinin kuvvet gelişimine katkı sağladığı rapor edilmiştir (Dilber ve ark., 2016; Gardasevic ve ark., 2016).

2.1.2. Futbolda Süratin Önemi

Futbol müsabakasında sürat performansı önemli bir performans bileşeni olarak değerlendirilmektedir. Bunun temelinde futbol müsabakalarında oyuncuların kısa süreli sprint hareketlerini oldukça sık yapmaları gelmektedir. Müsabaka esnasında bir futbolcu içinde olduğu pozisyonlarda kısa zaman dilimi içinde kendisine avantaj sağlıyorsa süratli oyuncu olarak değerlendirilmektedir. Bunun yanında futbolcuların

müsabakalarda sergiledikleri koşu performansı 100 m koşucusunun sürat becerisi ile aynı özelliklere sahip değildir. Bunun temel nedeni futbolcuların müsabakaya ve oyuna özgü sürat gerektiren hareketler yapmalarıdır. Bu nedenle diğer spor dallarında olduğu gibi profesyonel futbolcuların sürat performanslarının geliştirilmesi spor dalına özgü sürat antrenmanları ile mümkündür (Karatosun, 2012).

Futbolda diğer motorik özelliklerde olduğu gibi sürat performansı da oynanan mevkiye göre bazı farklılıklar göstermektedir. Yapılan bir araştırmada defans, orta saha ve hücum hattında oynayan futbolcuların müsabaka boyunca koşu hızlarında meydana gelen değişikliklerin incelenmesi amaçlanmış, araştırmanın sonunda defans ve hücum hattında yer alan oyuncular ile kıyaslandığı zaman en fazla koşu mesafesine orta saha oyuncularının sahip olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada futbolcuların oynadıkları mevkilere göre sürat performansları arasında da farklılıklar olduğu rapor edilmiştir (Rampinini ve ark., 2007).

2.1.3. Futbolda Dayanıklılığın Önemi

Futbolda performansı etkileyen unsurlar arasında dayanıklılık düzeyi önemli bir yere sahiptir. Bu konuda yapılan ve profesyonel futbolcular üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada futbolcuların müsabaka boyunca kat ettikleri her 10 kilometrelik mesafenin %30'unu yürüme, %3'ünü süratli koşu, %10'unu orta şiddetli koşu ve %57'sinin yavaş tempolu koşudan meydana geldiği rapor edilmiştir. Yapılan bu çalışmada ulaşılan bulgulardan da anlaşılacağı gibi futbolcularda hem genel hem de spor dalına özgü dayanıklılık performansının yüksek olması gerekmektedir. Bunun yanında yapılan çalışmalar 90 dakikalık bir futbol müsabakasında oyuncuların yaklaşık olarak 60-70 dakika boyunca farklı hızlarda koşular yaptıklarını ortaya koymaktadır. Profesyonel futbolcularda müsabaka süresinin %25 gibi önemli bir bölümü yüksek koşular içermektedir. Bu nedenle futbolcularda spor dalına özgü dayanıklılık antrenmanlarına önem verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Karatepe, 2009). Literatürde yer alan çalışma bulguları da (Helgerud ve ark., 2001; Evaggelos ve ark., 2012). futbolcularda aerobik kapasiteyi geliştirmeye yönelik uygulanan farklı antrenman modellerinin dayanıklılık gelişimine katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

2.1.4. Futbolda Diğer Motorik Özelliklerin Önemi

Futbolda performans üzerinde belirleyici olan diğer motorik özellikler arasında esneklik yer almaktadır. Bu konuda yapılan bir çalışmada futbolcularda alt ekstremiteye yönelik uygulanan esneklik çalışmalarının teknik kapasite üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, araştırmanın sonunda futbolcularda hem eklem hareket kapasitesinin hem de topa vuruş hızının yükseldiği rapor edilmiştir (Akbulut, 2013).

2.2. Futbolda Fizyolojik Performans Parametreleri

Günelik yaşamda enerji kavramıyla ilgili yapılan tanımlar genel olarak canlılık, hareket, güç ve kuvvet gibi olgularla ilişki kurulsa da bu tanımlar bilimsellikten uzak ve enerji kavramını tanımlama konusunda yetersiz kavramlardır. Zira bilim insanları enerjii “iş yapabilme potansiyeli” şeklinde açıklamaktadır. İnsan bedeninde herhangi bir işin gerçekleştirilebilmesi için ihtiyaç duyulan enerji gerek besin maddeleri yoluyla alınmış gerekse depolanmış maddelerin potansiyel enerjilerinin etkileşime girerek kinetik enerjiye dönüşmesi olanaklıdır (Günay ve ark., 2016).

Enerji oluşumu aerobik ya da anaerobik yolla gerçekleşmektedir. Aerobik enerji metabolizması mitokondrilerde besinlerin enerji elde etmek için oksidasyonunu ifade etmektedir. Aerobik yol oksijenin ortamda yer alması ile karbonhidrat ve yağların su ve karbondioksite kadar parçalanması neticesinde enerji açığa çıkarılmasını sağlamaktadır (Günay ve ark., 2006). Maksimal oksijen kullanım kapasitesinin %50-85’i aralığında yapılan yüklenmelerde aerobik enerji metabolizması kullanılmaktadır (Kurtaiş ve Aytür, 2019). Aerobik enerji metabolizmasının kullanıldığı yüklenmelerden sonra kan şekeri yükselmekte, insülin hormon düzeyi ise düşmektedir (Aydın ve ark., 2000).

Aerobik enerji metabolizmasında enerji oluşumunda oksijen kullanımı söz konusu olduğu için kanda ve kaslarda yüksek düzeyde laktik asit birikimi olmamakta (Günay ve ark., 2006). yüklenmelerde karbonhidrat ve yağ yakımı yüksek olduğu için vücut yağ oranı azalmaktadır (Demirel ve ark., 2017). Bu nedenle aerobik kapasitenin geliştirilmesi için düşük yüklenme yoğunluğunda uzun süreli antrenmanlara gereksinim duyulmaktadır. Bunun yanında yapılan çalışmalarda aerobik enerji

metabolizmasının kullanıldığı egzersizler ile genel sağlık ve yaşam kalitesinin arttığı belirtilmektedir (Kurtaiş ve Aytür, 2019).

Anaerobik enerji sistemi ise insan vücudunda enerji oluşumunun oksijen varlığı olmadan üretilmesini ifade etmektedir (Günay ve ark., 2016). Anaerobik enerji sisteminde enerji üretimi üç farklı yol ile gerçekleşmektedir. Bunlar; laktik sistem, fosfokreatin sistem ve ATP sistem şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Söz konusu anaerobik enerji sistemlerine ilişkin bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

ATP sistem: Bu sistemde temel olarak besin kaynaklarının parçalanması sonucunda enerji ortaya çıkmakta olup, söz konusu enerji iş yapımında kullanılmamaktadır. Diğer bir ifadeyle ortaya çıkan enerji mekanik enerjiye dönüşmemektedir. Söz konusu enerji kas kitleleri içinde depolanmış olan kimyasal maddenin (ATP) yapımında görevlidir. Hücrenin fonksiyonlarını yürütebilmek için sadece ATP'nin parçalanması sonucunda ortaya çıkan enerji kullanılabilir. İnsan vücudunun tamamında enerji oluşumu adenozin trifosfat (ATP) molekülü ile gerçekleşmektedir. Organizmada hücre içinde depo halde bulunan ATP sınırlı olmakla beraber, sporcuların yürüttükleri egzersiz türüne göre ATP sürekli olarak yenilenmektedir (Günay ve ark., 2006).

Fosfokreatin sistem: Bu enerji sisteminde de enerji üretimi anaerobik yolla elde edilmekte olup, enerji üretim sürecinde laktik asit ortaya çıkmamaktadır. Bunun temelinde enerjinin kaslarda hazır olarak bulunan ATP ile sağlanması yatmaktadır. Kaslarda tükenen ATP'yi CP bir fosfatını vererek yenilemektedir. Hücresel yapıda ATP sentezlenince bunun önemli bir bölümü CP'ye dönüştürülerek depo edilmektedir. Fosfokreatin + ADP ATP + kreatin şeklinde gelişen döngü konsantrasyon düzeyine ve durumuna göre iki taraflı çalışmaktadır. CP'den enerji transferinin söz konusu olduğu bu döngünün gerçekleşme süresi bir saniyeden bile daha küçük zaman diliminde olduğu görülmektedir (Ertan, 2012).

Laktik sistem: Laktik sistemi ilk olarak 1930'lu yıllarda Alman bilim insanları Gustav Embden ve Otto Meyerhof keşfetmiştir. Bu nedenle literatürde laktik sistem Gustav Embden ve Otto Meyerhof sistemi olarak da anılmaktadır. Bu enerji sisteminin temelinde glikozun anaerobik yolla parçalanması yatmaktadır. Bu nedenle laktik sistemde enerji üretiminde sadece glikozun kullanılması söz konusudur. Enerji

üretim sürecinde kaslarda depo halinde bulunan glikojen parçalanmakta ve glikoz ortaya çıkmaktadır. Bu döngüde glikozun parçalanması oksijen varlığının olmadığı bir ortamda gerçekleştiği için döngüye anaerobik glikoliz denilmektedir. Glikozun parçalanması sonunda iki pürivik asit molekülü ortaya çıkmaktadır. Bu döngüde 3 mol ATP üretilmektedir. ATP üretim sürecinde son ürün olarak laktik asit ortaya çıktığı için enerji sistemi laktik sistem olarak tanımlanmaktadır. Ortaya çıkan laktik asit döngünün sonunda kas hücrelerinden difüzyon yöntemi ile intertisyel sıvı ve kana geçmektedir (Günay ve ark., 2006).

2.2.1. Futbolda Aerobik Kapasite

Futbolcularda sportif performans düzeyini birçok fizyolojik parametre etkilemektedir. Futbol müsabakalarında 90 dakika boyunca futbolcular ortalama 8.5/14 km/saat hızında belirli aralıklarla koşmaktadırlar. Bu durum aynı zamanda futbolun yüksek düzeyde aerobik kapasiteye gereksinim duyulan bir spor dalı olduğunu ortaya koymaktadır. Aerobik dayanıklılık kapasitesi yüksek olan futbolcular kısa süreli yüklenme aralıklarında oldukça hızlı şekilde toparlanma gücüne sahiptirler. Bu nedenle maksimal oksijen kullanım kapasitesinin yüksek olması oyunculara oyun esnasında ciddi bir avantaj sunmaktadır (Aslan, 2012).

Eniselere (2010). göre, futbolcular hücumdan geriye dönerken yana ve geriye doğru kısa süreli koşular yapmaktadır. Söz konusu koşuların bir futbol müsabakası boyunca toplam mesafenin %1-11'i arasında değiştiği görülmektedir. Futbolcuların müsabaka boyunca yana ve geriye koşuların yüksek tempoda yapabilmeleri de aerobik kapasitelerinin yüksek olması ile yakından ilişkilidir.

Maksimal oksijen kullanım kapasitesi, diğer bir ifadeyle aerobik enerji düzeyi yüksek olan futbolcuların yüksek glikojen depolarına sahip oldukları belirtilmektedir. Profesyonel futbolcularda glikojen depolarının yüksek düzeyde bulunması özellikle yüksek şiddetli hareketlerin sergilenmesinde ve sprint performansında önemli bir yere sahiptir. Bundan dolayı yüksek glikojen kapasitesine sahip futbolcular müsabaka esnasında hızlı gelişen pozisyonlarda çabuk karar verebilme becerisinin yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Futbolcuların yüklenme esnasında glikojen depoları tükendiğinde enerji ihtiyaçları yağlardan karşılanmaya başlamaktadır. Maksimal oksijen kullanım düzeyi yüksek olan futbolcuların yüklenmelerde enerji ihtiyaçlarını yağlardan

karşılama potansiyelleri daha yüksektir. Bu nedenle aerobik kapasitesi yüksek futbolcular müsabaka esnasında enerji verici olarak yağları daha fazla kullanmakta ve glikojen depolarını korumaktadırlar (Karatosun, 2012).

2.2.2. Futbolda Anaerobik Kapasite

Futbol performansı üzerinde aerobik kapasitenin yanında performansı etkileyen diğer bir fizyolojik bileşen anaerobik kapasite olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun temelinde yatan unsurların başında futbolda özellikle anaerobik enerji sisteminin bir parçası olan CP sistemin ön planda olduğu bedensel hareketlerin yapılması yatmaktadır. Futbolcuların özellikle yüksek hızda gerçekleştirdikleri kısa süreli hareket becerileri CP sistemin devreye girdiği bir konudur. Bir futbol müsabakası esnasında enerji oluşumu yaklaşık olarak 150-250 kez CP sistem ile sağlanmaktadır. Futbolda yüksek yüklenme şiddetinde gerçekleştirilen hareketler ile birlikte sporcularda CP düzeyi düşmekte, kan laktat düzeyi ise artmaktadır (Bangsbo ve ark., 2007).

2.2.3. Futbolda Teknik Becerinin Önemi

Futbolcuların müsabaka esnasında gereken fiziksel zorluklar ile mücadele edebilmeleri için yüksek bir kondisyon düzeyine sahip olmaları oldukça önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü günümüzde futbol müsabakalarında oyuncuların yüksek yüklenme yoğunluğuna sahip fiziksel yüklenmeleri müsabaka boyunca birçok kez gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Günümüzde yüksek performans ve takım başarı düzeyine sahip olan futbol kulüplerinin genel özellikleri incelendiği zaman, futbolcuların toplu mücadelelerde yüksek yoğunluktaki hareketleri düzgün uyguladıkları görülmektedir. Bundan dolayı günümüzde futbolculara uygulanan antrenman modellerinin futbolcuların teknik, taktik ve fiziksel ihtiyaçlarını karşılayacak özelliklere sahip olması gerekmektedir (Iaia ve ark., 2009). Futbolda spor dalına özgü teknik beceriler arasında pas yapma yer almaktadır. Pas yapma temel olarak oyun kurallarına uygun bir biçimde topu hareket ettirebilmektir. Müsabaka esnasında kullanılacak etkili bir pas takımın üstünlüğü için bir gol durumu yaratabilmesinin yanında, bazı kritik pozisyonlarda yaşanacak bir pas hatası takımı zora sokabilmektedir. Söz konusu durum, oyuncunun saha içerisinde nerede olduğunu bilmesi, top ve rakip takım oyuncusu ile kendi arkadaşlarının hareketlerini iyi tespit

ederek gözlemlenmesine bağlıdır. Pasın ideal olması, futbol sahası içinde topu nereye göndereceğini tahmin edebilmek, vuruş sırasında hangi teknikten faydalanacağını tespit etmek ve topu en iyi yere göndermek, bütün koşullar sırasında en uygun koşulda bir refleks şeklinde hızla uygulanabilmesine bağlıdır (Kurban, 2008).

Futbolda temel teknik becerilerden bir diğeri top sürme becerisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Top sürme becerisinin sağlıklı bir şekilde yapılması hareket halindeyken topu elde edebilme ve uygulanan bedensel hareketlere uygun bir şekilde topu yönlendirebilme son derece önemlidir. Genel kondisyon ve fiziksel güç ile yakından ilişkili olan top sürmenin uygun zaman ve durumda yapılması gerekmektedir (Aslan ve ark., 2017; Kurban, 2008).

Futbolda koşu mesafelerinde olduğu gibi teknik bir beceri olan pas vermeye ilişkin veriler müsabaka analizlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bunun yanında futbolcularda performans ile yakından ilişkili diğeri bir teknik beceri yön değiştirme koşuları olarak karşımıza çıkmaktadır. Futbolda müsabaka boyunca bazen toplu bazen de topsuz yön değiştirme koşusu yapıldığı görülmektedir. Yön değiştirme koşuları özellikle rakibi engelleme, rakibi geçme ya da rakibi aldatma süreçlerinde yaygın olarak kullanılan bir teknik beceridir. Yön değiştirme koşuları farklı koşu hızlarında yapılmaktadır. Bu nedenle yön değiştirme koşuları sürat becerisi kadar önemli bir yere sahiptir. Bunun yanında futbolcuların yön değiştirme koşularında konumlarını pozisyona ve rakibe göre ayarlamaları gerekmektedir (Eniseler, 2010).

2.3. HIIT ((Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanı))

HIIT (Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanı) Yüksek yoğunluklu interval antrenmanlar (HIIT) orta şiddette uygulanan aerobik egzersizlerden farklı olarak, yüksek şiddetli bir aktivite sonrasında toparlanma sürecinde pasif veya düşük şiddette kısa süreli yoğun egzersiz periyotlarından oluşur. Tipik olarak, çalışma aralıkları 15 saniyeden 4 dakikaya kadar sürer ve bireyin maksimum kalp atım hızının % 80 ile % 95'ine yaklaşır. Toparlanma aralıkları genellikle yoğun yüklenme intervaline eşit veya biraz daha uzundur ve maksimum kalp atım hızının % 40 ile % 50'sinde pasif dinlenme veya hafif aktiviteden oluşur. Yüklenme/Dinlenme bir arada uygulanan HIIT antrenmanları genellikle 6 ile 10 tekrarlı intervallerden oluşur. Böylece, toplam HIIT egzersiz süresi, çalışma ve dinlenmede uygulanan intervallerin süresine bağlı olarak

10 ile 40 veya daha fazla dakika arasında değişmektedir. HIIT antrenmanları daha iyi performans düzeyine ulaşılmasını sağlayan fizyolojik adaptasyonları uyarmada çok etkili bir yöntem olarak literatürde yerini almaktadır (Gaesser ve Angadi, 2011; Roy ve Facsm, 2013).

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar (HIIT) kısa sürede uygulanabilmesi açısından ve ayrıca kişinin egzersiz kapasitesini artırma noktasında da bir çok katkısı olması sebebiyle son dönemlerde yaygın olarak kullanılan antrenman yöntemlerindedir (Foster ve ark., 2015). Sportif aktiviteye katılımı etkileyen en önemli unsurlardan birisi de kişinin kısa süre de fiziksel aktiviteler sonunda bir verim elde etmeyi beklemesidir. Yapılan araştırmalara göre bireylerin sağlıklı bir şekilde yaşamına devam edebilmeleri açısından haftanın birkaç günü 30 dakika orta şiddette bir aktivite yapması gerektiği (Haskell ve ark., 2007), performans sporcularının ise antrenman döneminde hem yüksek yoğunlukta hem de yüksek şiddetli antrenmanlara yer vermelerinin gerekli olduğu ifade edilmiştir (Billat, 2001; Seiler ve ark., 2013). Yapılan araştırmalar HIIT antrenmanlarının geleneksel kuvvet antrenmanları ile karşılaştırıldığında kas kütlesi ve yağsız vücut kütlesinde büyük bir artışa yol açtığını belirtmişlerdir (Kazior ve ark., 2016; Laird ve ark., 2016).

2.4. Antrenmanın MAH Üzerine Etkileri

MAH seviyesinde yapılan koşu esnasında aerobik ve anaerobik sistemlerin etkileri sırasıyla %80 ve %20 olduğu belirtilmiştir (Sousa, 2015). Bu sonuçlar aerobik sistemin MAH seviyesinde yapılan koşular esnasında baskın olarak kullanılan sistem olduğunu göstermektedir. Fakat anaerobik sistemlerin kas ATP ihtiyacının önemli bir kısmını karşılayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Damasceno, 2018).

Damasceno ve ark. (2018) kuvvet antrenmanı programının MAH değerinde tespit edilen biyoenerjetik parametreler üzerindeki etkisi incelemiştir. Bu çalışmada 16 rekreasyonel uzun mesafe koşucusu kuvvet antrenmanı (n=9) ve kontrol (n=7) gruplarına dağıtılmış ve 8 haftalık antrenmanın öncesi ile sonrasında maksimal artan koşu bandı testi, ön-test MAH değerlerinde 5 dakika koşu testi ve maksimum dinamik kuvvet (kişinin tek seferde gerçekleştirilebilen en büyük kuvveti - 1 maksimal tekrar) testi uygulanmıştır. Koşu ekonomisi, aerobik ve anaerobik metabolizma katkıları MAH düzeyinde belirlenmiştir. Koşu bandı testi 8 km/sa hızda 3 dakikalık ısınma

koşusunu takip eden her 1 dakikada 1 km/sa hız artışı ile katılımcı yorgunluğa ulaşmaya kadar devam ettirilmiştir. Eğer koşucu VO_{2maks} a ulaştığı hızı 1 dakika devam ettiremediyse bir önceki tamamlanmış hız MAH olarak kabul edilmiştir (Billat, 2000). 8 haftalık kuvvet antrenmanlarında koşucular önceki rutin dayanıklılık antrenmanlarını sürdürmüş ve bu antrenmanlardan farklı günlerde katılım sağlamıştır. Kuvvet antrenmanı 4 alt ekstremitte bölgesini çalıştıran programa odaklı yapılmıştır.

Araştırmanın sonucunda temel olarak gruplar arasında farka rastlanmadığı bildirilmiştir. Deneysel periyottan sonra 1 maksimal tekrar sonuçlarında antrenman grubunda artış görülürken ($\%27\pm18$, $p=0.008$) kontrol grubu değişmemiştir. Damasceno ve ark. (2018) bu bulguları 8 haftalık kuvvet antrenmanının rekreasyonel dayanıklılık koşucularında MAH değerinde ölçülen biyoenerjetik parametreler üzerinde değişime neden olmadığını bildirmiştir.

Dupont ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada yüksek şiddetli aralıklı antrenmanın futbolcularda etkisini araştırmıştır. 22 sporcu 10 haftalık art arda yapılan iki antrenman periyoduna alınmıştır (toplam 20 hafta). İlk periyot kontrol amacıyla yapılırken ikinci 10 haftalık periyotta yüksek şiddetli aralıklı antrenman uygulanmıştır. Bu antrenmanlarda aralıklı koşular MAH değerinin $\%120$ sinde 15 saniyelik 12-15 tekrarlı egzersiz ve 15 saniye dinlenme şeklinde devam ederken, sprint tekrarları 12-15 tekrarlı 40m mesafeyi tüm hız ile koşma şeklinde yapılmıştır. Bunun yanında MAH değeri belirlenirken UMTT kullanılmıştır (Leger, 1980). Sonuç olarak Dupont ve ark. (2004) yüksek şiddetli aralıklı antrenmanın MAH ı geliştirdiğini ($\%18.1\pm3.1$; $p=0.001$) ve 40 metre sprint süresini düşürdüğünü ($\%23.5\pm1.5$; $p=0.001$) bunun yanında kontrol periyodunda değişim olmadığını bildirmiştir.

Berthoin ve ark. (1995) 14-18 yaş arası öğrencilerde 12 haftalık antrenmanın MAH ve MAH değerinin $\%100$ ünde yorgunluk zamanı üzerine etkilerini incelemişlerdir. 121 katılımcı yoğun antrenman ($n=45$), orta şiddetli antrenman ($n=56$) ve kontrol gruplarına bölünmüştür. Araştırmacılar bu çalışmada deney grubuna antrenman olarak haftalık 3 saat olan beden eğitimi derslerinin 1 saatinde 12 haftalık antrenmanı uygulamış (haftada 1 saat), antrenman sezonunun bir hafta öncesi ve sonrasında iki gün arayla MAH ve yorgunluk zamanı ölçümleri yapılmıştır. Katılımcıların MAH değerleri belirlenirken UMTT kullanılmış, belirlenen MAH ın

%100 ünde yorgunluk zamanları belirlenmiştir. Berthoin ve ark. (1995) çalışmada sonuç olarak yalnızca yoğun antrenman grubunun MAH değerlerinde gelişme olduğunu bildirmiştir (erkeklerde + %5.7; kızlarda + %5.4; p<0.001). İki antrenman grubunda da yorgunluk zamanını sonuçlarında antrenmanla gelişim görülmediği belirtilmiş ve 12 haftalık antrenmanın, başlangıçta antrenmansız öğrencilerin MAH değerlerini orta seviyede geliştirdiği sonucunu çıkarmıştır.

Tablo 1. Bazı orjinal MAH alan testleri geçerlilik çalışmaları ve ulaşılan son hızın MAH kabul edildiği araştırmalar ile çalışmalarda kullanılan protokollerin özellikleri.

Kullanılan Ölçümler	n	Protokol	Yazar - Yıl
-UMTT -Koşu bandı testi	25 Katılımcı	-DAM -DAM	Leger ve Ark. (1980)
-Koşu bandı testi (%3 eğim) -20m mekik testi -UMTT	17 beden eğitimi - spor Öğrencisi	-AAM -MAM -DAM	Berthoin ve Ark. (1994)
-Koşu bandı testi (%3 eğim) -UMTT -Eşitlik	11 erkek beden eğitimi ve spor bölümü öğrencileri	-AAM -DAM -X	Berthoin ve Ark. (1996)
-Koşu bandı testi (%1 eğim) -UMTT -5 dakika koşusu	48 çeşitli fiziksel seviyedeki erkek	-AAM -DAM -DM	Berthoin ve Ark. (1997)
-UMTT -20m mekik testi	294 erkek ve kız (6 - 11 yaş)	-DAM -MAM	Baquet ve ark. (1999)
-Koşu bandı testi -Yorgunluk zamanı testi %100, %120 MAH	14 elit-altı erkek koşucular	-DAM -X	Renoux ve ark. (2000)
-Yüzmeye özel test ile MAH belirlenmiştir.	9 üst seviye yüzücü	-DAM	Renoux (2001)
-Kare mekik testi -Koşu bandı	10 katılımcı	-DAM -DAM	Flouris (2004)
-Yoyo IRT1 -Yoyo IRT1 MAH eşitliği Kuipers, (1985) -Koşu bandı testi (%1 eğim)	10 kadın netbol oyuncusu	-MAAM -X -DAM	Heaney ve ark. (2009)
-Koşu bandı testi -1500m ve 3200m	23 elit Avustralya futbol oyuncusu	-DAM -DM	Lorenzen (2009)
-Koşu bandı testi -UNCa testi (hızı treadmill de kullanılan protokole göre ayarlanılarak uygulanmıştır.)	14 erkek katılımcı	-DAM -DAM	Cappa ve ark. (2014)
-Artan protokolle yüzmeye özel test ile VO2maks ve MAH belirlenmiştir (0.05m/sn artışlarla).	12 iyi antrenmanlı erkek yüzücü	-AAM	Sousa ve ark. (2014)

Tablo 1. ‘Devam’. Bazı orjinal MAH alan testleri geçerlilik çalışmaları ve ulaşılan son hızın MAH kabul edildiği araştırmalar ile çalışmalarda kullanılan protokollerin özellikleri.

-UMTT -Çeşitli mesafe alan testleri	28 Avustralya futbolu oyuncusu	-DAM -DM	Bellenger ve ark. (2015)
-1200m testi ile MAH belirlenmiştir	14 profesyonel rugby oyuncusu	-DM	Swaby ve ark. (2016)
-UMTT -Yoyo IR1 -20m mekik koşusu testi -5 dakika koşusu testi -1200m testi -Çeşitli MAH eşitlikleri, formülleri	18 futbol oyuncusu	-DAM -MAAM -MAM -DM -DM -X	Darendeli (2019) Şu anki çalışma
DAM: Devam eden artan maksimum	DM: Devamlı maksimum		
MAM: Mekik artan maksimum	MAAM: Mekik artan aralıklı maksimum		
AAM: Artan aralıklı maksimum	X: Doldurulamaz		

Haugen ve ark. (2014), geniş bir kadın futbolcu örnekleminde (n=199) VO_{2maks} karakteristiklerini incelemiştir. VO_{2maks} verileri yanında MAH değerlerini de belirleyerek çalışmalarında sunmuştur. Fakat, uygulanan maksimal koşu bandı testinde eğim sürekli olarak 3° (%5.25) düzeyinde tutulmuştur, bunun yanında birbirini takip eden iki en yüksek VO_2 verileri (30 saniyelik ortalamalar halinde) arasındaki hız MAH olarak kabul edilmiştir. Bu yönleri ile sınırlılık oluştursa da araştırmacılar altın standart olarak kabul ettikleri bu yöntemle geniş anlamda kadın futbolcuların VO_{2maks} karakteristiklerini göstermişlerdir. Benzer şekilde Tønnessen ve ark. (2013) daha geniş bir örnekleme erkek futbolcuların VO_{2maks} özelliklerini incelemiş, ayrıca çalışma içerisinde hangi yöntemle alındığı belirtilmeden MAH değerleri de sunulmuştur. Yine benzer şekilde Tønnessen ve ark. (2013), maksimal koşu bandı testinde eğimi sürekli olarak 3° (%5.25) düzeyinde tutmuştur.

Tønnessen ve ark. (2013) yukarıda belirtilen sınırlılıklar ile Norveç milli futbol takımının MAH değerlerini ortalama 4.58m/sn olarak bildirmiştir. Araştırmacılar Norveç 1. Lig futbol oyuncularının değerlerini 4.5m/sn, Norveç 3-5. Liglerini 4.3m/sn şeklinde rapor etmiştir. Diğer yandan kadın futbolcuların MAH değerleri Haugen ve ark. (2014), tarafından sınıflandırılarak şu şekilde bildirilmiştir: Norveç milli takımı (4.11m/sn), Norveç 1. Lig (4m/sn), Norveç 2. Lig (3.72m/sn), Norveç 20 yaş altı milli takımı (3.86m/sn), Norveç lise takımı (3.67m/sn).

Lille 1. Lig futbolcularında ise MAH değeri 4.8m/sn olarak (sezon içinde yüksek şiddetli aralıklı antrenman öncesinde 4.47m/sn; sonrasında 4.8m/sn) belirtilmiştir (Dupont, 2004).

Pedro ve ark. (2013), Birezilya profesyonel ve yarı-profesyonel futsal oyuncularında solunum eşiği hızı ve MAH değerlerinin ayırt ediciliğini araştırmış ve VO_{2maks} ya da solunum eşiği bu düzeyde yetersiz kalırken solunum eşiği hızı ve MAH ın futsal oyuncularının seviyelerin belirlenmesi ve ayırt edilmesinde duyarlı olduğu sonucunu çıkarmışlardır. Bunun yanında profesyonel futsal oyuncularının ortalama MAH ları 17.5 ± 0.9 (km/sa), yarı-profesyonel futsal oyuncularının MAH seviyeleri ise 15.2 ± 1.0 (km/sa) olarak bildirilmişti ($p < 0.005$).

2.5. RAST Testi

RAST testi anaerobik kapasitenin ölçümü için Wolverhampton Üniversitesi'nde bulunmuştur. Wingate Anaerobik Testi (WAnT)'den uyarlanmıştır. Aynı WanT testi gibi, bireyin anaerobik gücünü, ortalama anaerobik gücünü, toplam güç ve yorgunluk indeksini ölçmeye imkân sağlar. Wingate testi genellikle bisikletçiler kullansa da RAST testini koşucular için geliştirmişlerdir (Zacharoginnis E ve ark. 2004). Rast testi 6 tane 35m arasında 10 saniye dinlenmeli hızlı koşuları içerir (Kalva-Filho ve ark. 2013). (Zagatto AM ve ark. 2009). Her koşunun süresinin bulunmasıyla, her hızlı koşuyu, sporcuların ağırlıkları ile karşılaştırarak performans gücünü bulmak mümkündür. Rast testi anaerobik enerji sistemlerinden fosfojen sistemine ve glikoliz sistem temellidir. Bu test sahada 5-10 saniye süren maksimal hızdaki performanslar için örneğin hentbol, futbol, beyzbol gibi aralıklı sprintler daha çok fosfojen sisteme bağlıdır. Minimum 15-30 saniyeden maksimum 60 saniyeye kadar olan olan performanslarda glikoliz sisteme az da olsa ihtiyaç duyulmaktadır.

3. MATERYAL METOD

3.1. Araştırma Grubu

Bu araştırma grubu Sivasspor AŞ. Futbol kulübünde alt yaş (U 19, U 17) kategorilerinde aktif olarak futbol oynayan gönüllü sağlıklı 24 sporcudan oluşmaktadır. Çalışmaya alınan gönüllü sayısı power analizi ile hesaplanarak deney(n=12) ve kontrol grubu (n=12) olmak üzere iki grup olarak dizayn edilmiştir.

3.2. Araştırma Yöntemi

Bu araştırma deneysel bir çalışma olarak dizayn edilmiştir. Deney gurubundaki sporculara 8 haftalık süre ile haftada 3 gün düzenli olarak yüksek yoğunluklu interval antrenman (HIIT) uygulanmıştır. Kontrol gurubu ise rutin antrenman programına devam eden futbolculardan oluşturulmuştur. Katılımcılara sezon içindeki antrenman programına göre uygulanacaktır. Kontrol gurubu ise (n=12) normal antrenman programına devam eden futbolculardan oluşturulacaktır. Sporculara, boy, vücut ağırlığı, dinlenik kalp atım sayıları(KAH_{din}), aerobik performans testi (Yo-YoIRT1), tekrarlı sprint test(RAST)ve kan laktat testi (LA)ölçümleri ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Testler mümkün olduğu derecede aynı saatlerde uygulanmıştır. Test ve ölçümlerden elde edilen sonuçlar bilgisayar ortamına aktarılarak SPSS paket programında geçerli istatistiksel testler yapılarak değerlendirilmiştir.

3.2.1. Antropmetrik Ölçümler

Futbolcuların boy uzunlukları hassasiyeti $\pm 0,1$ mm olan Harpenden (Holtain U.K) marka stadiometre ile ölçülmüştür. Futbolcuların vücut ağırlıkları, hassasiyeti $\pm 0,1$ kg olan Bosch marka dijital baskül ile ölçülmüştür.



Resim 1. Harpenden Stadiometre



Resim 2.1. Bosch marka baskül

3.2.2. Aerobik Performans Ölçümü(Yo-YoIRT1- Yo-YoIRT2 Testleri)

Sporcularda aerobik performansın belirlenmesinde saha testleri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu testlerden en önemlisi ise YOYO Irt 1 testidir. Bu test rahatlıkla kalabalık gruplara aynı anda uygulanabilmektedir. Testte fazla malzeme ve uzman gerektirmeden uygulandığı için takımlar tarafından tercih edilmektedir. Başta futbol olmak üzere hentbol, voleybol vb. dayanıklılık gerektiren branşlarda uygulanabilmektedir. Test başlangıçta dayanıklılık performansını ve yorgunluk zamanında ki sprint atabilme özelliğini ölçmektedir. Yo-Yo_{IRT1}- ve Yo-Yo_{IRT2} testleri sinyal vericisi olarak; içinde bu teste ilişkin test protokol programların yüklü olduğu 1 adet dizüstü bilgisayar kullanılmıştır (Bangsbo, 2008). Yo-Yo_{IRT1} testinin güvenilirlik katsayısı 0,95 (Thomas, 2006), Yo-Yo_{IRT2} testinin güvenilirlik katsayısı ise 0,99 olarak hesaplanmıştır (Iaila, 2006).

3.2.3. Polar Team Pro Kalp Atım Cihazı

Koşu testi (Yo-YoIRT1) uygulanırken sporcuların dakika başına kalp atımı (bpm) verileri Polar Team Pro 2 (Polar, USA) marka kalp atım hızı cihazı ile kontrol edilmiştir. Veriler eş zamanlı olarak bilgisayara aktarılıp depolanmıştır.



Resim 2.2. Polar Team Pro 2 kalp atım hızı cihazı (Polar, USA)

Cihaz saniyede 200 devirle (200 Hz) hareket ve 10 devirle (10 Hz) GPS izleme kapasitesine sahiptir. Aynı anda 25+ kişinin verilerini alabilmesi cihazın takım sporları tarafından rahatlıkla kullanılmasını sağlar. Cihazın algılayıcıları göğüs kafesini saran bantlara iliştilerilebilir haldedir. Kullanımdan önce bantların deriye temas eden bölgesinin hafif ıslatılarak kullanımı önerilmektedir. Cihazın internetli ya da internetsiz (GPS verileri alınmaz) şekilde kullanımı mümkündür.

Yo-YoIRT1: Bu test; düzenli olarak hızın artış gösterdiği bir testtir. Test 20 metrelik gidiş dönüşlerin olduğu bir parkurdan oluşmaktadır, her gidiş dönüş sonunda sporcuların aktif olarak dinlenme yaptığı 5+5 metrelik bir toparlanma bölümü bulunmaktadır. Eğer sporcu iki defa zamanında bitiş çizgisine varamazsa test bitmiş sayılır ve sporcunun kat ettiği mesafe **Yo-YoIRT1** performansı olarak değerlendirilir. Bu testin birinci seviyesinde toplam 4 geliş gidiş yer almaktadır ve hız 10-13 km/saat; 2. seviyede 7 geliş gidiş ve hız 13.5-14 km/saattir; sonraki seviyeler ise 8 geliş gidişten ve 0.5 km/ saat hız artışından oluşmaktadır, bu artış sporcu tükenene kadar yada iki hata üst üste yapılanaya kadar devam etmiştir (Krustrup ve ark., 2006).

Test sporculara çim futbol sahasında denek ve kontrol gruplarına ayrılarak sırayla uygulanmıştır. Sorumlu ve yardımcı araştırmacılar tarafından Test öncesinde sporculara 10 dk. genel ısınma programı uygulanmış ve test hakkında genel bilgiler verilmiştir. Gerekli durumlarda sporculara sözlü yönlendirmelerde bulunulmuştur. Sporcuların koşu mesafeleri kayıt altına alınmıştır.

3.2.4. Kan Laktat Asit (LA) Düzeyinin Ölçülmesi

Katılımcıların kan laktik asit (LA) düzeyleri 0.1 mmol.L-1 hatalı portatif bir LA el analizörü (Lactate scout, Germany) kullanılarak ölçülmüştür. Cihaz 10 sn'de ölçüm sonucunu vermektedir. Her test öncesinde laktik asit analizörü üretici firmanın yönergesi doğrultusunda kalibre edilmiştir. Kalibrasyon için konsantrasyonu bilinen düşük (1-1,6 mmol.L-1 LA) ve yüksek (4-5,4 mmol.L-1 LA) kontrol solüsyonları kullanılmıştır. Kan örnekleri parmak ucundan lanset tabancası (Vital Plus, Çin) kullanılarak alınmıştır.

Katılımcıların LA_{din} ölçümleri antrenman öncesinde oturur pozisyonda el parmak ucundan 2 µl kan alınarak belirlenmiştir. RAST testi öncesi, test bitiminin 1. dakikası ve devam 3. dakikasında pik LA değeri belirlenip, pik değerinin yarılacağı süreye kadar kan LA ölçümleri Lactate (+) (Nova Biomedical, ABD) marka, el analizörü ile yapılmıştır. Kan LA değerleri "mmol/L" birimi cinsinden kayıt altına alınmıştır.



Resim 2. 1. Lactate (+) Laktik Asit Analizörü

3.2.5. Tekrarlı Sprint Testi (RAST)

Test öncesi katılımcıların dinlenik KAH (KAH_{din}) ve dinlenik LA (LA_{din}) ölçümleri yapılmıştır. Dinlenik ölçümlerin ardından katılımcılardan kendi istediği tempoda hafif koşu yaparak 5 dakika ısınmaları istenmiştir. Isınmanın ardından

katılımcılar 2 dakika serbest germe hareketleri, daha sonra da 2 adet arttırımalı alıştıırma sprint koşusu yapmışlardır.

Isınma sürecinin ardından sporcular atletizm pisti veya spor salonu zemininde başlangıç ve bitiş çizgileri belirlenen alanda hazır bulunurlar. Test öncesi sporcuların vücut ağırlığı ölçülür. Test başlangıç ve bitiş noktaları belirlenen 35 metrelik mesafenin 6 kez koşulması ile gerçekleştirilir. Her sprintten sonra sporcu10 saniye dinlenme verilir. Testte koşulan her 35 metre saniye fotosel yardımı ile (0.01) hassasiyetle kaydedilmiştir.

3.3. İstatistiksel analiz

Çalışmada tanımlayıcı istatistikler, Shapiro Wilk normallik sınaması sonuçlarında verilerin normal dağılım gösterdiği saptanmış ve parametrik testler uygulanmıştır. Gruplar arasında farklılık sınaması için bağımsız örneklem t testi (İndependet samples t test), grup içi ön test son test değerlerinin karşılaştırmasında bağımlı örneklem t testi (Related Samples t test) kullanılmıştır. Performans değerleri arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirmesinde 0,05 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Tekrarlı sprint testlerinin performans ve fizyolojik yanıtlarının incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen analiz sonuçları aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 2. 1. Çalışmaya Katılan Denek ve Kontrol Grubunun Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Grup		N	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sapma
DENEY	Boy	12	1,62	1,91	1,7650	,07646
	Kilo	12	62,5	88,2	71,308	8,5755
	BMI	12	19,9	25,7	22,836	1,6816
KONTROL	Boy	12	1,64	1,88	1,7758	,06612
	Kilo	12	67,0	86,6	75,542	6,7797
	BMI	12	21,7	25,9	23,933	1,4056

Tablo 2. 2. Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Verilerinin Analiz Sonuçları.

		Ort.	Std. sapma	t	p
Y IRT 1	Deney	2076,67	424,24	1,072	,295
	Kontrol	1901,66	374,01		
KAH	Deney	45,91	1,97	2,926	,008*
	Kontrol	43,16	2,58		
LA _{din}	Deney	4,05	3,06	-,154	,879
	Kontrol	4,24	2,84		
LA _{max1}	Deney	13,21	4,24	-,267	,792
	Kontrol	13,62	3,27		
LA _{max3}	Deney	12,39	3,22	-1,093	,286
	Kontrol	13,66	2,38		

Tablo 2. 3. ‘Devam’ Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Verilerinin Analiz Sonuçları.

EİSZ	Deney	4,91	,258	,968	,343
	Kontrol	4,79	,335		
MAG	Deney	735,83	142,23	-2,027	,055
	Kontrol	854,16	143,72		
ANG	Deney	563,91	71,86	-1,777	,089
	Kontrol	623,25	90,64		
Yİ	Deney	10,58	4,43	-1,554	,134
	Kontrol	13,36	4,59		

Deney ve kontrol gruplarının Y IRT1, LA, MAG, ORTG, ANG, Yİ, KAH ve EİSZ değerlerinin ön test karşılaştırmalı sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarında KAH değerinde anlamlı fark tespit edilmiştir ($P < 0,05$). Deney ve kontrol gruplarının ön test karşılaştırmalı sonuçlarına göre, Y IRT1, LA, MAG, ORTG, ANG, Yİ, ve EİSZ değerlerinde anlamlı fark yoktur ($P < 0,05$).

Tablo 2. 3. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Verilerinin Analiz Sonuçları.

		Ort.	Std. sapma	t	p
Y IRT 1	Deney	2755,0000	452,71906	4,143	,000
	Kontrol	2071,6667	348,55111		
KAH	Deney	49,2500	5,01135	,707	,487
	Kontrol	48,0833	2,74552		
EİSZ	Deney	4,2933	,21360	-2,978	,007
	Kontrol	4,6650	,37580		

Tablo 2. 3.’Devam’ Deneş ve Kontrol Grubu Son Test Verilerinin Analiz Sonuçları.

MAG	Deneş	1091,0833	219,16306	1,567	,131
	Kontrol	942,7500	243,78497		
ANG	Deneş	823,1667	158,07411	2,000	,058
	Kontrol	696,7500	151,47825		
Yİ	Deneş	17,0233	4,71791	1,438	,165
	Kontrol	13,7983	6,17378		
LA _{din}	Deneş	3,3083	2,47844	,112	,911
	Kontrol	3,2083	1,82929		
LA _{max1}	Deneş	14,6083	2,70570	,472	,642
	Kontrol	13,8083	5,21073		
LA _{max3}	Deneş	15,8417	3,23348	2,172	,042
	Kontrol	13,1583	2,83403		

Deneş ve kontrol gruplarının Y IRT1, LA, MAG, ORTG, ve EİSZ değerlerinin son test karşılaştırmalı sonuçlarına göre deneş ve kontrol gruplarında Y IRT1 ve LA_{mak3} ve EİSZ değerlerinde anlamlı fark tespit edilmiştir(P<0,05). Deneş ve kontrol gruplarının son Test karşılaştırmalı sonuçlarına göre, MAG, ORTG, LA_{din} ve LA_{mak1} değerlerinde anlamlı fark yoktur (P<0,05).

Tablo 2. 4. Deneş ve Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırması.

		Ort.	N	Std. Sapma	t	p
DENEY	Y IRT1	2076,6667	12	424,24978	4,378	,001
		2755,0000	12	452,71906		
DENEY	KAH	45,9167	12	1,97523	-2,087	,061
		49,2500	12	5,01135		
DENEY	EİSZ	4,9117	12	,25838	7,688	,000
		4,2933	12	,21360		
DENEY	MAH	14,600	12	,4999	6,322	,000
		15,300	12	,5233		

Tablo 2. 4. ‘Devam’ Deney ve Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırması.

		Ort.	Std. Sapma			
KONTROL	Y IRT1	1901,6667	12	374,01588	-6,482	,000
		2071,6667	12	348,55111		
	KAH	43,1667	12	2,58785	-4,900	,000
		48,0833	12	2,74552		
	EİSZ	4,7933	12	,33530	1,228	,224
		4,6650	12	,37580		
	MAH	14,100	12	,1918	5,244	,003
		14,400	12	,2344		

Deney ve kontrol gruplarının Y IRT1, MAH ve KAH ve EİSZ değerlerinin Ön Test – Son Test karşılaştırmalı sonuçlarına göre deney grubunda Y IRT1 ve MAH ve EİSZ değerlerinde anlamlı fark tespit edilmiştir($P<0,05$). Deney grubu KAH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur($P>0,05$). Kontrol grubunda Y IRT1, MAH ve KAH değerlerinde ön test son test değerleri arasında anlamlı fark tespit edilmiştir($P<0,05$). Kontrol grubu EİSZ değerinde anlamlı fark yoktur($P>0,05$).

Tablo 2. 5. Anaerobik Güç Değerlerinin Ön Test -Son Test Karşılaştırma Sonuçları

				t	p
		Ort.	Std. Sapma		
DENEY	MAG	735,38	41,03	-7,502	,000
		1091,08	63,26		
	ANG	563,91	20,74	-7,340	,000
		823,16	45,63		
	Yİ	10,50	1,28	-4,512	,001
		17,02	1,36		
KONTROL	MAG	854,16	41,48	-1,373	,197
		942,75	70,37		
	ANG	623,25	26,16	-1,590	,140
		696,75	43,72		
	Yİ	13,36	1,32	-,298	,772
		13,73	1,78		

Deney ve kontrol gruplarının anaerobik performans değerlerinin ön test son test değerleri arasında deney grubunun, MAG, ANG ve Yİ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir($P<0,05$). Kontrol grubunda MAG, ANG ve Yİ değerlerinde ön test son test değerleri arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir($P>0,05$).

Tablo 2. 6. Kan Laktat Sonuçlarının Ön Test -Son Test Karşılaştırma Sonuçları

		Ort.	Std. Sapma	t	p
DENEY	LA _{din}	4,05	3,06	,706	,495
		3,30	2,47		
	LA _{mak1}	13,21	4,24	-,923	,376
		14,60	2,70		
	LA _{mak3}	12,39	3,22	-2,475	,031
		15,84	3,23		
KONTROL	LA _{din}	4,24	2,84	1,012	,333
		3,20	1,82		
	LA _{mak1}	13,62	3,27	-,122	,905
		13,80	5,21		
	LA _{mak3}	,13,66	2,38	,478	,642
		13,15	2,83		

Deney ve kontrol gruplarının kan laktat değerlerinin ön test son test ortalamaları arasında deney grubunun, LA_{mak3} değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir($P<0,05$). LA_{din} ve LA_{mak1} değerlerinde anlamlı farklılık yoktur($P>0,05$). Kontrol grubunda LA_{din} , LA_{mak1} ve LA_{mak3} değerlerinde ön test son test değerleri arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir($P>0,05$).

Tablo 2.7. Korelasyon Analizi Sonuçları

		Y-Irt1	KAH	LA _{mak1}	LA _{mak3}	EİSZ
Y IRT1	r	1	,199	,385	,233	-,195
	p		,536	,217	,467	,543
KAH	r	,199	1	-,273	-,270	,261
	p	,536		,391	,395	,412

Tablo 2.7. ‘Devam’ Korelasyon Analizi Sonuçları

LA _{mak1}	r	,385	-,273	1	,705	-,322
	p	,217	,391		,011	,308
LA _{mak3}	r	,233	-,270	,705	1	-,207
	p	,467	,395	,011		,518
MAG	r	-,213	-,157	-,169	,074	-,532
	p	,505	,625	,600	,819	,075
ANG	r	-,230	-,007	-,101	,055	-,417
	p	,472	,984	,756	,866	,177
Yİ	r	-,135	-,082	-,124	,162	-,559
	p	,675	,799	,702	,614	,059

Deney ve kontrol grubu aerobik performans, anaerobik performans, KAH, LA ve EİSZ değerleri son test verilerinin korelasyon sonuçlarına göre veriler arasında anlamlı ilişki tespit edilememiştir($P>0,05$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Futbolda uygulanan 8 haftalık yüksek şiddetli interval antrenman (HIIT) programının genç erkek futbolcuların kan laktat düzeyi, sprint zamanı, anaerobik ve aerobik performanslarına etkisinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında deney grubunda olan futbolcuların YIRT1, MAH, EİSZ, MAG, ANG, Yİ ve LA_{max2} özelliklerinin 8 hafta sonunda anlamlı gelişim gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmada HIIT antrenmanının KAH, LA_{din} ve LA_{max1} değerleri üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Futbolda ağırlıklı olarak aerobik enerji sistemi kullanılmasına rağmen oyunun akışında sürat, çeviklik gibi anaerobik sistem bileşenlerini de kapsar (Hazır ve ark., 2009).

Yapılan tekrarlı sprint testlerinden elde edilen fizyolojik cevapların incelendiği literatür çalışmasında Padula ve ark. (2015) 6x40 metre RAST testinde laktat cevaplarının dinlenme süresi arttıkça düşüş gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmaya göre 15 saniye dinlenme sonrası yaklaşık 14 mmol, 20 saniye sonrası 12 mmol ve 25 saniye sonrası 8 mmol laktik asit cevabı elde edilmiştir.

Akbaş ve ark. (2011), elit erkek 100 metre sporcuları üzerinde yaptıkları araştırmada sporcuların kan LA seviyelerini yüklenme öncesi 2.43 mmol/lit, zirve koşusundan üç dakika sonra 11.82 mmol/lit ve yedi dakika sonra 11.07 mmol/lit bildirmiştir. Başka bir çalışmada Little ve Williams (2007) Futbolcularda farklı dinlenme aralıklarıyla yapılan 40 m. sprint çalışması sonrası kan laktat düzeylerini 14,1mmol/lit olarak bildirmiştir ayrıca sprint çalışmalarında dinlenme aralıklarının artışıyla laktat düzeyinin anlamlı düzeyde düşüş gösterdiğini bildirmiştir. Benzer bir çalışmada Keir ve ark. (2013) futbolculara uygulana rast testi sonrasında maksimum kan laktat düzeyinin 14,8 mmol/lit olarak bildirmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar literatür sonuçları ile paralellik göstermektedir. Deney grubu laktat değerlerine baktığımızda ön test laktat düzeyleri sırasıyla 4,05, 13,21, 12,39 son test değerleri ise 3,30, 14,60, 15,84 olarak bulunmuştur. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar literatür sonuçları ile paralellik göstermektedir. Yüklenme sonrasında 1. ve 3. dakikalarda alınan laktat ölçümlerinde fark olmamasını iki ölçüm arasının kısa

olması ve sporcuların laktat eliminasyonu için daha fazla dinlenme süresine ihtiyaç duydukları şeklinde açıklayabiliriz.

Hem yüksek şiddetli interval antrenman programı hem de rutin futbol antrenmanının Yo-yo aralıklı koşu testinde hem deney hem de kontrol gruplarının aerobik dayanıklılık performansını artırdığı görülmüştür. Çalışmamızdan elde edilen verilerde Aerobik performans düzeyi YIRT1 testi ile değerlendirilmiş ve yapılan 8 haftalık antrenman sonucunda deney ve kontrol grubunda anlamlı artış göstermiştir. Deney grubunda ön test son test değeri sırasıyla 2076m., 2755m. kontrol grubunda ise 1901m., 2071m. olarak bulunmuştur. Deney grubundaki artış kontrol grubuna göre daha belirgin olmuştur.

Literatürde HIIT antrenmanlarının kas lifi, kalp damar ve solunum sistemini uyardığı için hem aerobik hem de anaerobik performansın gelişmesinde etkili olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur. (Gillen ve ark., 2010; Gharah ve ark., 2014). Bazı araştırmacılar tarafından yüksek şiddetli interval antrenman programının futbolda aerobik gücü artırmak için geleneksel dayanıklılık çalışmalarına bir alternatif olduğu hipotezini destekledikleri buna ek olarak bazı araştırmacılar ise yüksek şiddetli interval antrenmanların hem aerobik hem de anaerobik performans gelişiminde etkili bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir (Arazi ve ark., 2017; Howard ve Stavrianeas, 2017).

Sperlich ve ark. ile Helgerud ve ark. yaptıkları çalışmalarda HIIT antrenmanı uygulamalarının futbolcuların aerobik kapasitelerinin artırdığını bildirmişlerdir (Sperlich ve ark., 2011; Helgerud ve ark., 2001). Köse ve Atlı (2020), futbolculara uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanının aerobik performansa etkisini araştırdığı çalışmada YIRT1 ön test ve son test değerlerini sırasıyla 1517,1, 1823m olarak bildirmiş ve anlamlı bir artış olduğunu gözlemlemiştir. Yılmaz ve ark. (2012) 25 amatör takım sporcusu üzerine yapılan çalışmada YIRT1 değerini 1604m bildirmiştir. Bizim çalışmamıza benzer yapılan bu çalışmanın sonuçları çalışmamıza paralel sonuçlar göstermektedir. Başka bir çalışmada Dragijsky ve ark. (2017), elit çek futbolcularda yaptığı çalışmada sezona göre sporcuların aerobik performanslarında anlamlı farklılıklar olduğunu ve en yüksek YIRT1 performans düzeyinin 953,68 m. ile sezon içi ölçüldüğünü bildirmiştir. Literatürde performans değerleri her ne kadar farklı

olsa da yüksek şiddetli interval antrenmanların aerobik gücü geliştirdiğini söyleyebiliriz.

Çalışmamızda deney grubunda RAST testi ile elde edilen anaerobik performans verilerinde ön test son test değerleri arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Sporcuların MAG ön test ve son test değerleri sırasıyla 753,38w., 1091,08w. ve ANG değerleri sırasıyla 563,91wç, 823,16w.olarak bulunmuştur ve bu veriler önemli düzeyde gelişim olduğunu göstermiştir. Kontrol grubunda ise anaerobik performans verilerinde gelişim gözlenmiştir fakat bu gelişim anlamlı düzeyde olmamıştır.

Keir ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada MAG değerini 758, 00w, ANG değerini ise 621,00w olarak bildirmiştir. Yılmaz ve ark. (2012), tarafından takım sporcularında yapılan çalışmada MAG VE ANG değerlerini sırasıyla 783,30w, 590,69w olarak bildirmiştir. benzer şekilde Miranda ve ark. (2013), 10 haftalık futbol antrenman programının etkilerini incelediği çalışmasında genç futbolcuların MAG, ANG VE Yİ değerlerinde önemli gelişme sağladığını bildirmiştir. Literatür sonuçları çalışmamızdan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Bu çalışma ve literatür bilgilerine bakarak yapılan sprint çalışmasının anaerobik özellikleri etkili bir şekilde geliştirdiğini söyleyebiliriz.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre EİSZ değerlerinde deney grubunda ön test ve son test değerleri 4,91sn., 4,29sn, kontrol grubunda 4,79sn., 4,66sn. olarak bulunmuştur. Deney grubunda sporcuların sprint performans düzeylerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Kontrol grubunda da bir artış gözlenmiş olsa da bu anlamlı düzeyde olmamıştır. Literatürü incelediğimizde Miranda ve ark. (2013), genç futbolcularda 10 haftalık antrenmanın 30 m. (ön test=4,64sn, son test 4,40sn) ve 50 m. (ön test=7,48sn, son test 7,25sn) sprint süresinde anlamlı farklılık bildirmiştir. Köse ve Atlı (2020) 7 haftalık HIIT antrenmanının genç futbolcuların 30 m. sürat performanslarında anlamlı artış sağladığını bildirmiştir. Bu çalışma sonuçları ile literatür verileri arasında paralellik bulunmaktadır. 8 haftalık tekrarlı sprint çalışmasının sporcuların EİSZ değerlerini belirgin düzeyde artırdığını söyleyebiliriz.

Bu çalışma verilerine göre YIRT1, EİSZ ve LA düzeyi ve MAG, ANG ve Yİ değerleri arasında anlamlı düzeyde ilişki tespit edilememiştir. Literatür incelemesinde bu konuda farklı sonuçlar bulunmaktadır. Kızılet (2011), yaptığı çalışmada maxVo2,

sprint performansı ve laktat düzeyi ve yorgunluk indeksi arasında anlamlı ilişki olmadığını bildirmiştir. benzer bir çalışmada Meckel ve ark. (2009), 12*20 tekrarlı sprint verileri ile anaerobik performans verileri arasında anlamlı ilişki olmadığını bildirmiştir. benzer bir çalışmada Da Silva ve ark. (2010), tekrarlı sprint, Vo₂max ve laktat değeri arasında anlamlı ilişki olmadığını bildirmiştir. Bu sonuçlar bu çalışmadan elde edilen sonuçları desteklemektedir. Diğer taraftan bu sonuçların aksine Aerobik performans, anaerobik performans ve diğer fizyolojik parametreler arasında anlamlı ilişki bildiren çalışmalarda mevcuttur(. Bu sonuçların antrenman düzeyi, sporcu grubu ya da sezonsal değişimlerden kaynaklı farklılık gösterdiğini söyleyebiliriz.

Sonuç olarak bu çalışmadan elde edilen bulgular futbol branşında uygulanan yüksek şiddetli interval antrenmanın sporcuların Aerobik, Anaerobik performans değerlerinde önemli bir artış sağladığını kan laktat değerlerinde ise belirgin bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızdan elde edilen fiziksel ve fizyolojik performans verileri arasında anlamlı ilişki tespit edilememiştir. Bu çalışma sonuçlarına bakarak bundan sonra yapılacak çalışmalarda yüklenme çeşitliliğine yer verilerek gerek antrenman süresini gerekse yüklenme aralıklarını çeşitlendirerek yapılacak çalışmalarda daha farklı sonuçlar elde edilebileceğini düşünmekteyiz. LA eliminasyonu değerleri açısından test sonrası ölçüm süresinin artırılması ve aktif ve pasif toparlanma çalışmaları ile kombine uygulamaların çalışılması literatüre daha değerli bilgiler sunacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Akbas S, Pelvan S, Ateş O. (2011). 100 m koşusu sonrası sporcuların kan laktat seviyeleri. *Uluslararası Hakemli Akademik Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 101-107.
- Akbulut T. (2013). Futbolcularda Sinir-Kas İletimini Kolaylaştırıcı Germe Çalışmalarının Vuruş Hızı ve Eklem Hareket Genişliğine Akut ve Kronik Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi İstanbul.
- Arazi ve ark. (2017). Effects of heart rate vs. speed-based high intensity interval training on aerobic and anaerobic capacity of female soccer players. *Sports*, 5(3), 57.
- Aslan CS. (2012). Dar Alan Oyunları ile İnterval Koşu Antrenman Yöntemlerinin Futbolcuların Seçilmiş Fiziksel Fizyolojik ve Teknik Kapasiteleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Ankara.
- Aslan CS, Eyüboğlu E, Karakulak İ. (2017). Futbolda dripling ile sprint özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (UKSAD)*, 3(2), 337-346.
- Aydın C, Gökdemir K, Cicioğlu İ. (2000). Aerobik ve anaerobik egzersiz sonrası insülin ve kan glikoz değerlerinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 11(1), 47-55.
- Bangsbo J, Iaia Fm, Krusturup P. (2008). the Yo-Yo intermittent recovery test. *Sports Medicine*, 38(1), 37-51.
- Bangsbo J. (1994). The physiology of soccer: With special reference to with soccer intense intermittent exercise. *Acta Physio lScand*, 151 (Suppl. 619), 156.
- Bangsbo J, Iaia FM, Krusturup P. (2007). Metabolic response and fatigue in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(2), 111-127.
- Baquet G, Berthoin S, Gerbeaux M, Praagh EV. (1999). Assessment of maximal aerobic speed with the incremental running field test in children. *Biology of Sport*, 16(1), 16.
- Bellenger CR, Fuller JT, Nelson MJ, Hartland M, Buckley JD, Debenedictis TA. (2015). Predicting maximal aerobic speed through set distance time-trials. *Eur J Appl Physiol*, 115(12), 2593-2598.

- Berthoin S, Gerbeaux M, Turpin E. (1994). Comparison of two field tests to estimate maximum aerobic speed. *J Sport Sci*, 12, 355-362.
- Berthoin S, Manteca F, Gerbeaux M, Lenseleir G, Corbeil G. (1995). Effect of a 12-week training program on maximal aerobic speed (MAS) and running time to exhaustion at 100 percent of MAS for students aged 14 to 17 years. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 35, 251–256.
- Berthon ve ark. (1997). A 5-min running field test as a measurement of maximal aerobic velocity. *Eur J Appl Physiol*, 75, 233–238.
- Billat VL. (2001). Interval training for performance: A scientific and empirical practice: Special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: Aerobic interval training. *Sports Medicine*, 1, 13-31.
- Billat V, Slawinski J, Bocquet V, Demarle A, Lafitte L, Chassaing P. (2000). Intermittent runs at the velocity associated with maximal oxygen uptake enables subjects to remain at maximal oxygen uptake for a longer time than intense but submaximal runs. *Eur J Appl Physiol*, 81(3), 188-196.
- Bishop D, Edge J, Goodman C. (2004). Muscle buffer capacity and aerobic fitness are associated with repeated-sprint ability in women. *European Journal of Applied Physiology*, 92(4-5), 540-547.
- Bishop D, Spencer M. (2004). Determinants of repeated-sprint ability in well-trained team sport athletes and endurance-trained athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44(1), 1-7
- Brughelli M, Cronin J, Levin G, Chaouachi A. (2008). Understanding change of direction ability in sport. *Sports Medicine*, 38(12), 1045-1063.
- Buchheit M, Ufland P. (2011). Effect of endurance training on performance and muscle reoxygenation rate during repeated-sprint running. *European Journal of Applied Physiology*, 111(2), 293-301.
- Cappa DF, García, GC, Secchi JD, Maddigan ME. (2014). The relationship between an athlete's maximal aerobic speed determined in a laboratory and their final speed reached during a field test (UNCa Test). *J Sports Med Phys Fitness*, 54, 1-2.

- Casaju's, JA. (2001). Seasonal variation in fitness variables in Professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 41, 463–469.
- Cenikli A, Dalkılıç M, Yiğit E, Bozkurt V. (2017). Modern futbolun tarihi. *Diyalektolog*, 14, 53-63.
- Da Silva JF, Guglielmo LG, Bishop D. (2010). Relationship between different measures of aerobic fitness and repeated-sprint ability in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 2115-2121.
- Damasceno ve ark. (2018). Effects of strength training on bioenergetics parameters determined at velocity corresponding to maximal oxygen uptake in endurance runners. *Science & Sports*, 33, 263-270.
- Demirel N, Özbay S, Kaya F, Bayram M. (2015). Elit güreşçilerde uygulanan aerobik ve anaerobik antrenman programının vücut kompozisyonu üzerine etkileri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(2), 675-682.
- Dilber AO ve ark. (2016). Erkek futbolcularda 8 haftalık kor antrenmanının performansla ilgili fiziksel uygunluk değişkenleri üzerine etkisi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(2), 77-82.
- Dotan R, Bar-Or O. (1983). Load optimization for the wingate anaerobic test. *European Journal of Applied Physiology*, 51, 409-417.
- Dragijsky M, Maly T, Zahalka F, Kunzmann E, Hank M. (2017). Seasonal variation of agility, speed and endurance performance in young elite soccer players. *Sports*, 5(1), 12.
- Dupont G, Millet GP, Guinhouya C, Berthoin S. (2005). Relationship between oxygen uptake kinetics and performance in repeated running sprints. *European Journal of Applied Physiology*, 95(1), 27-34.
- Dupont G, Akakpo K, Berthoin S. (2004). The effect of inseason, high- intensity interval training in soccer players. *J. Strength Cond. Res*, 18(3), 584–589.
- Eniseler N. (2010). Bilimin Işığında Futbol Antrenmanı. İzmir: Birleşik Matbaacılık.
- Ertan H. (2012). Spor Fizyolojisi ve Mekaniği (1. bs.). Eskişehir: Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

- Evaggelos M, Christos P, Konstantinos M, Ioannis, G Evaggelos, B, Aristomenis S. (2012). The effect of training, playing position, and duration of participation on aerobic capacity in soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(2), 188-194.
- Fernandes J, Guglielmo LG, Bishop D. (2010). Relationship between different measures of aerobic fitness and repeated-sprint ability in elite soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2115-2121.
- Flouris AD, Koutedakis Y, Nevill A, Metsios GS, Tsiotra G, Parasiris Y. (2004). Enhancing specificity in proxy-design for the assessment of bioenergetics. *J Sci Med Sport*, 7, 197-204.
- Foster C ve ark. (2015). The effects of high intensity interval training vs steady state training on aerobic and anaerobic capacity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14, 747- 755.
- Gabbett TJ. (2009). Physiological and anthropometric correlates of tackling ability in rugby league players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 540-548.
- Gaesser GA, Angadi SS. (2011). High-intensity interval training for health and fitness: Can less be more. *Journal of Applied Physiology*, 11(6), 1540–1541.
- Gardasevic J, Bjelica D, Milasinovic R, Vasiljevic I. (2016). The effects of the training in the preparation period on the repetitive strength transformation with cadet level football players. *Sport Mont*, 14(2), 31-33.
- Gharah DN, Kordi MR, Gaeini AA. (2014). The effect of 4-week high intensity interval aerobic training VO₂max, TMAX, VO₂max of Iranian club soccer players. *Biol. Exerc. Sci*, 17, 47-57.
- Gillen JB ve ark. (2014). Three minutes of all-out intermittent exercise per week increases skeletal muscle oxidative capacity and improves cardiometabolic health. *PloS one*, 9(11), 1-9.
- Glaister M. (2005). Multiple sprint work. *Sports Medicine*. 35(9), 757-777.

Günay M, Cicioğlu İ, Kara İ. (2006). Egzersize Metabolik ve Isı Adaptasyonu. Ankara: Gazi Kitabevi.

Haskell W ve ark. (2007) Physical activity and public health recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 1423-1434

Haugen TA, Tønnessen E, Hem E, Leirstein S, Seiler S. (2014). VO2max characteristics of elite female soccer players, 1989-2007. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9, 515-521.

Hazır T, Mahir ÖF, Açıkada C. (2009). Genç futbolcularla çeviklik ile vücut kompozisyonu ve aerobik güç arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimler Dergisi*, 21, 146-153.

Heaney N, Williams M, Lorenzen C, Kemp J. Comparison of a YOYO IR1 test and a VO2max test as a determination of training speeds and evaluation of aerobic power. Australian Strength and Conditioning Association International Conference on Applied Strength and Conditioning. Australia, Abstracts, 2009; 1-10.

Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine And Science in Sports And Exercise*, 33(11), 1925-1931.

Howard N, Stavrianeas S. (2017). In-Season high-intensity interval training improves conditioning in high school soccer players. *International Journal of Exercise Science*, 10, 713.

Iaia FM, Kolding H, Gunnarsson T. Change to anaerobic training improves running economy and high-intensity exercise performance in endurance runners. 11th Annual Congress of the European College of Sport Science, Schweizerische Zeitschrift, Abstracts, 2006; 212-213.

Iaia FM, Ermanno R, Bangsbo J. (2009). High-intensity training in football. *International journal of sports physiology and performance*, 4(3), 291-306.

Kalva-Filho CA ve ark. (2013). Comparison of the anaerobic power measured by the rast test at different footwear and surfaces conditions. *Rev Bras Med Esporte*, 19(2), 139-142

- Kamar A. (2003). Futbol oyuncularına 35 metre maksimal anaerobik sprint ile dikey sıçrama ve durarak uzun atlama skorları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3), 147-150.
- Karatepe R. (2009). Genç Futbolcularda Tekrarlı Sprint Derecelerinin Aerobik Güç ile İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Karatosun H. (2012). Futbol Fiziksel Performans Gelişimi. Isparta: Altıntuğ Ofset.
- Kazior Z ve ark. (2016). Endurance exercise enhances the effect of strength training on muscle fiber size and protein expression of Akt and mTOR. *PloS One*, 11(2), e0149082.
- Keir DA, Thériault F, Serresse O. (2013). Evaluation of the running-based anaerobic sprint test as a measure of repeated sprint ability in collegiate-level soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(6), 1671-1678.
- Kızılet A. (2011). Üst düzey bayan futbol oyuncularında tekrarlı sprint yeteneğiyle aerobik güç arasındaki ilişki. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 16(3), 3-16.
- Köklü Y, Özkan A, Alemdaroğlu U, Ersöz G. (2009). Genç futbolcuların bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin oynadıkları mevkilere göre karşılaştırılması. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, VII (2), 61-68.
- Köse B, Atlı A. (2020). Genç futbolcularda yüksek şiddetli interval antrenmanın çeviklik sürat ve aerobik performans üzerine etkisinin incelenmesi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 61-68.
- Kurban M. (2008). Futbol Antrenmanının 10-13 Yaş Grubu Çocukların Teknik Gelişimlerine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kurtaiş Aytür Y. (2019). Aerobik Egzersizler. (1. bs.). Ankara: Türkiye Klinikleri.
- Laird R ve ark. (2016). Evaluation of performance improvements following either resistance training or sprint interval based concurrent training, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(11), 3057-3065.

- Leger L, Boucher R. (1980). An indirect continuous running multistage field test, Universite de Montreal Track Test. *Can J Appl Sport Sci*, 5, 77-84.
- Little T, Williams AG. (2007). Effects of sprint duration and exercise: rest ratio on repeated sprint performance and physiological responses in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 646-648.
- Lorenzen C, Williams MD, Turk PS, Meehan DL, Kolsky DJ. (2009). Relationship between velocity reached at VO_{2max} and time-trial performances in elite Australian rules footballers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4, 408-411.
- McInnes S, Carlson J, Jones C, McKenna MJ. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387-397.
- Meckel Y, Machnai O, Eliakim A. (2009). Relationship among repeated sprint tests, aerobic fitness, and anaerobic fitness in elite adolescent soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 163-169.
- Miranda R ve ark. (2013). Effects of 10-week soccer training program on anthropometric, psychological, technical skills and specific performance parameters in youth soccer players. *Science & Sports*, 28(2), 81-87.
- Nikolaidis PT ve ark. (2005). Relationship of body mass status with running and jumping performances in young basketball players. *Muscles, ligaments and tendons. Journal*, 5(3), 187.
- Padulo J ve ark. (2016). Repeated sprint ability in young basketball players: multi-direction vs. one-change of direction (part 1). *Frontiers in Physiology*, 7, 133.
- Pedro RE, Milanez VF, Boullosa DA, Nakamura FY. (2013). Running speeds at ventilatory threshold and maximal oxygen consumption discriminate futsal competitive level. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(2), 514-518.
- Rampinini E, Bishop D, Marcora S, Bravo DF, Sassi R, Impellizzeri F. (2007). Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine.*, 28(03), 228-235.

- Rampinini E, Sassi A, Morelli A, Mazzoni S, Fanchini M, Coutts AJ. (2009). Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 34(6), 1048-1054.
- Rampinini E ve ark. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666.
- Renoux JC. (2001). Evaluating the time limit at maximum aerobic speed in elite swimmers. Training Implications. *Archives of Physiology And Biochemistry*, 109(5), 424-429.
- Renoux JC, Petit B, Billat V, Koralsztein JP. (2000). Calculation of times to exhaustion at 100 and 120% maximal aerobic speed, *Ergonomics*, 43(2), 160-166.
- Roy BA, Facsm F. (2013). High-intensity interval training: efficient, effective, and a fun way to exercise. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 17(3), 3.
- Seiler S, Joranson K, Olesen BV, Hetlelid KJ. (2013). Adaptations to aerobic interval training: interactive effects of exercise intensity and total work duration. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 23, 74-83
- Sousa AC, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ. (2014). VO₂ kinetics and metabolic contributions whilst swimming at 95, 100, and 105% of the velocity at VO_{2max}. *BioMed Research International*, 675363, 1-9.
- Sousa A, Figueiredo P, Zamparo P, Pyne DB, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ. (2015). Exercise modality effect on bioenergetical performance at VO_{2max} intensity. *Med Sci Sports Exerc*, 47(8), 1705-1713.
- Spencer M, Lawrence S, Rechichi C, Bishop D, Dawson B, Goodman C. (2004). Time–motion analysis of elite field hockey, with special reference to repeated-sprint activity. *Journal of Sports Sciences*, 22(9), 843-850.
- Sperlich B, Marées M, Koehler K, Linville J, Holmberg HC, Mester J. (2011). Effects of 5 weeks of high-intensity interval training vs. volume training in 14-year-old soccer players. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 25, 1271-1278.
- Spiteri T, Nimphius S, Hart NH, Specos C, Sheppard JM, Newton RU. (2014). Contribution of strength characteristics to change of direction and agility performance

in female basketball athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 28(9), 2415-2423.

Swaby R, Jones PA, Comfort P. (2016). Relationship between maximum aerobic speed performance and distance covered in rugby union games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(10), 2788–2793.

Şentürk U. (2011). 17-20 Yaş Basketbolcu ve Futbolcuların, İzokinetik Kuvvetlerinin (Diz Fleksiyon ve Ekstansiyonlarının) Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Balıkesir.

Thomas A, Dawson B, Goodman C. (2006). “The YoYo test: Reliability and association with a 20 m shuttle run and vo₂max”, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2), 137-149.

Thomas C, Sirvent P, Perrey S, Raynaud E, Mercier J. (2004). Relationships between maximal muscle oxidative capacity and blood lactate removal after supramaximal exercise and fatigue indexes in humans. *Journal of Applied Physiology*, 97(6), 2132-2138.

Tønnessen E, Hem E, Leirstein S, Haugen T, Seiler S. (2013). Maximal aerobic power characteristics of male professional soccer players, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 323-329.

Wilkinson M, McCord A, Winter EM. (2010). Validity of a squash-specific test of multiple-sprint ability. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 24(12), 3381-3386.

Wilson J., (2017). Futbol taktikleri tarihi: 1-2- 7’ den Tiki-Taka ve ötesine. İthaki Yayınları.

Wong DP, Chan GS, Smith AW. (2012). Repeated-sprint and change-of-direction abilities in physically active individuals and soccer players: Training and testing implications. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9), 2324-2330.

Yıldız İ. (2009). Farklı Dirençlerle Uygulanan Kuvvet Antrenmanlarının, Kız Çocuklarının Fiziksel ve Kas- Kuvvet Gelişimlerine Olan Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi İstanbul.

Yılmaz A, Müniroğlu S, Kin İşler A, Akalan C. (2012). Aerobik ve anaerobik performans özelliklerinin tekrarlı sprint yeteneği ile ilişkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(3), 95-100.

Zacharogiannis E, Paradisis G, Tziortzis S. (2004). An evaluation of tests of anaerobic power and capacity. *Med Sci Sports Exerc.*, 36, 116.

Zagatto AM, Beck WR, Gobatto CA. (2009). Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1820-1827.

EKLER



**T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARLARI**

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Toplantı Saati	Karar Sayısı
19.11.2021	23	15.00	243

Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, "Klinik Araştırmalar ve Biyoyararlanım/Biyoesdeğerlik Çalışmaları Etik Kurullarının Standart Çalışma Yöntemi Esasları" 11.2.1 maddesi uyarınca Etik Kurul Başkanı Doç. Dr. Ahmet KARATAŞ başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

KARAR NO: 2021/ 243

Sorumlu yürütücü Dr. Öğr. Üyesi Ercüment ERDOĞAN'ın, KA EK 265 Nolu başvurusunun değerlendirilmesi sonucu "**Futbolda Farklı Sprint Antrenmanlarının Performans ve Fizyolojik Yanıtlarının İncelenmesi**" başlıklı araştırmasının etik ilke ve kurallara uygunluk açısından yapılabilirliğine ve konunun ilgili öğretim üyesine tebliğine toplantıya katılanların oy birliği ile karar verildi.

e-imzalıdır
Doç. Dr. Ahmet KARATAŞ
Ordu Üniversitesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Ali
Doğum Yeri :Genç
Doğum Tarihi :03.05.1994
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :aliiignc17@gmail.com
İletişimBilgileri :

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Antrenörlük	Cumhuriyet Üniversitesi	2017
Y. Lisans	Hareket Antrenmanı	Ordu Üniversitesi	2019

İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Antrenör	Sivasspor Kulübü A.Ş	2018