

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı**

**FUTBOLCULARA UYGULANAN FARKLI
ANTRENMAN METOTLARININ
KARDİYOPULMONER PARAMETRELERE
ETKİSİ**

Doktora Tezi

Onur YILDIRIM

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet SOYAL**

İstanbul – 2024

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Onur YILDIRIM

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : Futbolculara Uygulanan Farklı Antrenman Metotlarının
Kardiyopulmoner Parametrelere Etkisi

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

Tezin Türü : Doktora

Tezin Tarihi : 04.12.2024

Sayfa Sayısı : 122

Tez : Doç. Dr. Mehmet SOYAL

Danışmanları

Dizin Terimleri : Futbol, Anaerobik Eşik, VO_{2max} , İzokapnik Buffering Faz

Türkçe Özet : Bu çalışma futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan antrenman metotlarının kardiyopulmoner parametrelere etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Yapılmış olan bu çalışmaya Gelişim Üniversitesi futbol takımında aktif olarak futbol oynayan dar alan grubu (n=8), sprint grubu (n=8) ve kontrol grubu (n=8) olmak üzere toplamda (n=24) erkek futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada yer alan futbolculara 8 hafta boyunca kendi antrenmanlarına ek olarak haftanın 3 günü aynı gün ve saatte olmak üzere küçük alan oyunu ve sprint interval antrenman yöntemi uygulanmış kontrol grubu ise rutin futbol antrenmanlarına devam etmişlerdir. Araştırmada yer alan futbolcuların ön testlerinde antropometrik

testler ve kardiyopulmoner değerlerini belirlemek için ise şiddeti giderek artan egzersiz test protokolü uygulanmış, son test değeleri için aynı protokol 8 hafta sonra tekrar edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin normallik testi analizinde Shapiro-Wilk analizi yapılmış ve grupların normal dağılım göstermesi sebebiyle parametrik testlerden gruplar arası farkı belirlemek için one way anova istatistiksel analiz testi uygulanmıştır. Yapılan bu çalışmada belirli parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenirken bazı parametrelerde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı grlmektedir.

Sonuç olarak futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan oyunları antrenmanlarının kardiyopulmoner parametrelere olumlu yönde etki ettiği grlmştir.

Dağıtım Listesi : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
2. YK Ulusal Tez Merkezine

Onur YILDIRIM

T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı

FUTBOLCULARA UYGULANAN FARKLI
ANTRENMAN METOTLARININ
KARDİYOPULMONER PARAMETRELERE
ETKİSİ

Doktora Tezi

Onur YILDIRIM

Danışman
Doç. Dr. Mehmet SOYAL

İstanbul – 2024

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Onur YILDIRIM

.../.../2024



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Onur YILDIRIM' ın Futbolculara Uygulanan Farklı Antrenman Metotlarının Kardiyopulmoner Parametrelere Etkisi adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Antrenörlük Eğitimi anabilim dalı, Hareket ve Antrenman Bilimleri bilim dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Doç. Dr. Recep Fatih KAYHAN

Üye

Doç. Dr. Nuri Muhammet ÇELİK

Üye

Doç. Dr. Mehmet SOYAL
(Danışman)

Üye

Doç. Dr. Taner ATASOY

Üye

Doç. Dr. Aydın PEKEL

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 20..

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışma futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan antrenman metotlarının kardiyopulmoner parametrelere etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Yapılmış olan bu çalışmaya Gelişim Üniversitesi futbol takımında aktif olarak futbol oynayan küçük alan grubu (n=8), sprint grubu (n=8) ve kontrol grubu (n=8) olmak üzere toplamda (n=24) erkek futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada yer alan futbolculara 8 hafta boyunca kendi antrenmanlarına ek olarak haftanın 3 günü aynı gün ve saatte olmak üzere küçük alan oyunu ve sprint interval antrenman yöntemi uygulanmış kontrol grubu ise rutin futbol antrenmanlarına devam etmişlerdir. Araştırmada yer alan futbolcuların ön testlerinde antropometrik testler ve kardiyopulmoner değerlerini belirlemek için ise şiddeti giderek artan egzersiz test protokolü uygulanmış, son test değerleri için aynı protokol 8 hafta sonra tekrar edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin normallik testi analizinde Shapiro-Wilk analizi yapılmış ve grupların normal dağılım göstermesi sebebiyle parametrik testlerden gruplar arası farkı belirlemek için one way anova istatistiksel analiz testi uygulanmıştır. Futbolcuların gruplar arası, grup içi ve grupxzaman etkileşimi ön test ve son test değerlerinin istatistiksel analizinde ise Repeated measure anova testi uygulanmıştır. Verilerin anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlenmiş ve analizi SPSS 25 paket programında gerçekleştirilmiştir. Futbolcuların VO_{2max} , anaerobik eşik ve solunumsal eşik değerlerinin tespit edilebilmesi için ise, SigmaPlot programı (SigmaPlot 12,0, Systat Software Inc., Chicago, USA) kullanılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre futbolcuların antropometrik ölçümleri ön test ve son test parametrelerinde gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalarında istatistiksel olarak farklılığa rastlanmamıştır ($p < 0,05$). Futbolcuların gruplar arası anaerobik eşik parametrelerinde ön test sonuçlarında anlamlı farklılık tespit edilmezken ($p < 0,05$), gruplar arası son test değerlerinde anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) parametresinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Futbolcuların anaerobik eşik grup içi ön test ve son test karşılaştırmalarında VO_2 ml/dk, VO_2 ml/kg/dk ve KAH (HR atım/dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Araştırmada elde edilen verilere göre futbolcuların gruplar arası ön test solunumsal eşik parametrelerinde anlamlı bir farklılık olmadığı ($p<0,05$), gruplar arası son test solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) parametresinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Diğer parametrelerde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p<0,05$).

Futbolcuların solunumsal eşik VO_2 ml/dk, VO_2 ml/kg/dk ve hızı (km/saat) ölçümlerinin grup içi ön ve son test değerleri analizi sprint ve küçük alan grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu tespit edilirken ($p<0,05$), diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p<0,05$).

Yapılan çalışmada futbolcuların gruplar arası izokapnik buffering faz ön test ve son test parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmezken ($p<0,05$), futbolcuların grup içi ön test ve son test izokapnik buffering faz VO_2 Görece (ml/kg/dk) ve izokapnik buffering faz hız (km/saat) parametrelerinde anlamlı bir farklılık elde edilmiştir ($p<0,05$).

Araştırmamızdan elde edilen bulgular göre futbolcuların gruplar arası tükenme zamanı (dk) ve VO_{2max} (ml/kg/dk) parametrelerinin ön test ve son test karşılaştırmaları ele alındığında istatistiksel açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir ($p<0,05$). Ancak çalışmamızda futbolcuların grup içi değerlerini ele aldığımızda tükenme zamanı (dk) ve VO_{2max} (ml/kg/dk) ölçümlerinin ön test ve son test parametrelerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Sonuç olarak futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan oyunları antrenmanlarının kardiyopulmoner parametrelere olumlu yönde etki ettiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Futbol, Anaerobik Eşik, İzokapnik Buffering Fazı, VO_{2max}

SUMMARY

This study was conducted to investigate the effects of sprint and narrow field training methods on cardiopulmonary parameters in soccer players.

In this study, a total of (n=24) male football players who actively play football in Gelisim University football team, including small field group (n=8), sprint group (n=8) and control group (n=8), participated voluntarily. In addition to their own training for 8 weeks, small-sided game and sprint interval training method was applied to the soccer players in the study on the same day and time 3 days a week, while the control group continued their routine soccer training. In the pre-tests of the soccer players in the study, anthropometric tests and an exercise test protocol of increasing intensity were applied to determine the cardiopulmonary values, and the same protocol was repeated after 8 weeks for the post-test values. Shapiro-Wilk analysis was performed in the normality test analysis of the data obtained from the research and one way anova statistical analysis test was applied to determine the difference between groups from parametric tests due to the normal distribution of the groups. Repeated measure anova test was applied in the statistical analysis of the pre-test and post-test values of intergroup, intra-group and group-time interaction of football players. The significance level of the data was determined as $p < 0.05$ and the analysis was performed in SPSS 25 package program. SigmaPlot program (SigmaPlot 12.0) was used to determine the VO_{2max} , anaerobic threshold and respiratory threshold values of football players.

According to the findings obtained from the study, no statistically significant difference was found in the anthropometric measurements of soccer players in the pre-test and post-test parameters between and within groups ($p < 0.05$). While no significant difference was found in the anaerobic threshold parameters of soccer players between the groups in the pre-test results ($p < 0.05$), a significant difference was found in the Anaerobic Threshold HR (HR beats/min) parameter in the post-test values between the groups ($p < 0.05$). A statistically significant difference was found in VO_2 ml/min, VO_2 ml/kg/min and HR (HR beats/min) parameters in the anaerobic threshold pre-test and post-test comparisons of soccer players.

According to the data obtained in the study, there was no significant difference in the pre-test respiratory threshold parameters between the groups ($p < 0.05$), while a statistically significant difference was found in the post-test respiratory threshold HR (HR beats/min) parameter between the groups ($p < 0.05$). There was no statistically significant difference in other parameters ($p < 0.05$).

The analysis of the pre and post test values of the respiratory threshold $\dot{V}O_2$ ml/min, $\dot{V}O_2$ ml/kg/min and speed (km/h) measurements of the soccer players within the group showed that there was a statistically significant difference between the sprint and small field groups ($p < 0.05$), while no statistically significant difference was found in the other parameters ($p < 0.05$).

In the study, while no statistically significant difference was found in the isocapnic buffering phase pre-test and post-test parameters of the football players between the groups ($p < 0.05$), a significant difference was obtained in the isocapnic buffering phase $\dot{V}O_2$ Relative (ml/kg/min) and isocapnic buffering phase speed (km/h) parameters of the football players within the group ($p < 0.05$).

According to the findings obtained from our study, there was no statistically significant difference in the pre-test and post-test comparisons of Exhaustion Time (min) and $\dot{V}O_{2max}$ (ml/kg/min) parameters between the groups ($p < 0.05$). However, when we considered the intragroup values of soccer players in our study, a significant difference was detected in the pre-test and post-test parameters of Exhaustion time (min) and $\dot{V}O_{2max}$ (ml/kg/min) measurements ($p < 0.05$).

As a result, it was seen that sprint and small field games training applied to soccer players had a positive effect on cardiopulmonary parameters.

Keywords: Football, Anaerobic Threshold, Isocapnic Buffering Phase, $\dot{V}O_{2max}$

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
ÖNSÖZ.....	xii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM GENEL BİLGİLER

1.1. Futbol.....	10
1.1.1. Dünyada Futbolun Tarihsel Gelişimi	11
1.1.2. Türkiye’de Futbol	12
1.2. Futbolda Fiziksel ve Fizyolojik Gereksinimler	13
1.2.1. Futbolda Dayanıklılık	15
1.2.2. Futbola Özgü Kısa Süreli Dayanıklılık	16
1.2.3. Futbola Özgü Uzun Süreli Dayanıklılık	16
1.2.4. Futbolda Küçük Alan Oyunları	17
1.2.4.1. Küçük alan oyunlarının fizyolojik yanıtları	18
1.2.5. Futbolda Sprint Antrenmanlar	19
1.3. Maksimal Oksijen Tüketimi (VO_{2max})	20
1.4. Enerji Sistemleri	21
1.4.1. Anaerobik Enerji Sistemi	21
1.4.1.1. ATP-CP (Fosfojen Sistem).....	22
1.4.2. Aerobik Enerji Sistemi	23
1.4.2.1. Krebs Döngüsü	24
1.4.3. Maksimum Oksijen Alımı	25
1.4.3.1. Anaerobik eşik.....	25
1.4.3.2. Laktat.....	27
1.4.3.3. Laktat Eşik.....	28
1.4.3.4. Solunumsal eşik (Ventilasyon Eşiği).....	28
1.4.3.5. İzonkapnik tamponlama periyodu	29
1.4.3.6. V-Slope.....	31

İKİNCİ BÖLÜM YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli.....	32
2.2. Araştırma Grubu	32
2.2.1. Araştırılmaya Dâhil Edilme Kriterleri.....	33
2.2.2. Araştırma Dışı Bırakılma Kriterleri.....	34
2.3. Verilerin Toplanması	34
2.3.1. Vücut Ağırlığı ve Boy	34
2.3.2. Beden Kitle İndeksi	35
2.3.3. Biyoelektrik İmpedans Ölçümü.....	35
2.3.4. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET)	35
2.3.4.1. V-Slope Yöntemi.....	36
2.3.4.2. Sigmaplot Yöntemi.....	37
2.3.4.3. Solunumsal Eşik	38
2.3.4.4. İzokapnik Buffering Phase (İzokapnik Tamponlama Fazı).....	39
2.3.5. Kalp Atım Hızı Testi (KAH).....	39
2.4. Antrenman Protokolleri (Uygulama).....	39
2.4.1. Tekrarlı Sprint Antrenman Protokolü (Uygulama)	40
2.4.2. Küçük Alan Oyun Antrenman Protokolü (Uygulama).....	41
2.5. İstatistiksel (Verilerin) Analizi	41

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	67
KAYNAKÇA	84
EKLER.....	102
ÖZGEÇMİŞ.....	103

KISALTMALAR

KAÖ	: Küçük Alan Oyunları
CP	: Kreatin Fosfat
VO_{2max}	: Maksimal Oksijen Tüketimi
KAH	: Kalp Atım Hızı
VO₂	: Oksijen Alımı
L	: Litre
Km	: Kilometre
M	: Metre
FIFA	: Milletlerarası Futbol Federasyonuna
UEFA	: Avrupa Futbol Federasyonları Birliğine
ATP	: Adenozin Trifosfat
PCr	: Fosfokreatinin
WAnT	: Wingate Anaerobik Testi
ADP	: Adenozin Difosfat
AMP	: Adenozin Monofosfat
TCA	: Trikarboksilik Asit
NADH	: Nikotinamid Adenin Dinükleotit
AE	: Anaerobik Eşik
SE	: Solunumsal Eşik
LE	: Laktat Eşik
CNS	: Merkezi Sinir Sistemi
AD	: Alzheimer Hastalığı
PD	: Parkinson hastalığı

MS	: Multipl Skleroz
HD	: Amyotrofik Lateral Skleroz ve Huntington Hastalığı
EKG	: Elektrokardiyogram
HRV	: Kalp Atış Hızı Değişkenliği
SKN	: Solunumsal Kompanzasyon Noktası
VE	: Ventilasyon
VCO₂	: Karbondioksit Hacmi
RE	: Respirasyon Eşiği
CO₂	: Karbondioksit
HHV	: Hipokapnik, Hiperventilasyon
İKT	: İzokapnik Tamponlama fazı
O₂	: Oksijen
BKİ	: Beden Kütle İndeksi
KPET	: Kardiyopulmoner Egzersiz Test
MKAH	: Maksimum Kalp Atım Hızı
RER	: Solunum Değişim Oranı
YŞAA	: Yüksek Şiddetli Aralıklı Antrenman
TFF	: Türkiye Futbol Federasyonu

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Sprint (Tekrarlı) antrenman.....	39
Tablo 2. Küçük alan antrenman oyunu	40
Tablo 3. Verilerin Normallik Analizleri.....	42
Tablo 4. Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri	43
Tablo 5. Futbolcuların gruplararası vücut kompozisyon ön test parametrelerinin karşılaştırılması.....	44
Tablo 6. Futbolcuların gruplararası vücut kompozisyon son test parametrelerinin karşılaştırılması.....	44
Tablo 7. Futbolcuların kas oranı ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması.....	45
Tablo 8. Futbolcuların vücut ağırlığı ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması	45
Tablo 9. Futbolcuların vücut yağ oranı ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması.....	46
Tablo 10. Futbolcuların gruplararası anaerobik eşik ön test parametrelerin karşılaştırılması.....	46
Tablo 11. Futbolcuların gruplar arası anaerobik eşik son test parametrelerin karşılaştırılması	47
Tablo 12. Futbolcuların anaerobik eşik zamanı ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması	47
Tablo 13. Futbolcuların anaerobik eşik (VO_2 ml/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi	48
Tablo 14. Futbolcuların anaerobik eşik (VO_2 ml/kg/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi	49
Tablo 15. Futbolcuların anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi.....	50
Tablo 16. Futbolcuların anaerobik eşik hızı (km/saat) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi	51
Tablo 17. Futbolcuların gruplar arası solunumsal eşik ön test parametrelerin karşılaştırılması	52
Tablo 18. Futbolcuların gruplararası solunumsal eşik son test parametrelerin karşılaştırılması	53
Tablo 19. Futbolcuların solunumsal eşik zamanı (dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi	54
Tablo 20. Futbolcuların solunumsal eşik (VO_2 ml/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi	55
Tablo 21. Futbolcuların solunumsal eşik (VO_2 ml/kg/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi	56
Tablo 22. Futbolcuların solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi.....	57
Tablo 23. Futbolcuların solunumsal eşik hızı (km/saat) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi	58
Tablo 24. Futbolcuların gruplar arası izokapnik buffering faz ön test parametrelerin karşılaştırılması.....	59

Tablo 25. Futbolcuların gruplar arası izokapnik buffering faz son test parametrelerin karşılaştırılması	59
Tablo 26. Futbolcuların izokapnik buffering faz VO_2 mutlak (ml/kg/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi	60
Tablo 27. Futbolcuların izokapnik buffering faz VO_2 Görece (ml/kg/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi	61
Tablo 28. Futbolcuların izokapnik buffering faz zaman (dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi.....	62
Tablo 29. Futbolcuların izokapnik buffering faz hız (km/saat) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi.....	63
Tablo 30. Futbolcuların gruplararası tükenme zamanı ve VO_{2max} (ml/kg/dk) ön test parametrelerin karşılaştırılması.....	64
Tablo 31. Futbolcuların gruplararası tükenme zamanı ve VO_{2max} (ml/kg/dk) son test parametrelerin karşılaştırılması.....	64
Tablo 32. Futbolcuların tükenme zamanı(dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi.	65
Tablo 33. Futbolcuların VO_{2max} (ml/kg/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi	66

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kreps çemberi (Wikipedia, 2024)	25
Şekil 2. G-Power analiz	33
Şekil 3. Bir sporcuya ait V-Slope yöntemi ile analiz edilen anaerobik eşik grafiği.....	37
Şekil 4. Bir sporcuya ait SigmaPlot programı ile analiz edilen solunumsal eşik grafiği	38



ÖNSÖZ

Doktora tez çalışmam süresi boyunca desteğini ve tecrübesini esirgemeyen birikim ve bilgilerini benimle paylaşan akademik hayatıma yön vermemde yardımcı olan kıymetli danışmanım Doç. Dr. Mehmet SOYAL'a teşekkür eder saygı, sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Doktora süresi boyunca bilgisine başvurduğum her daim desteklerini benden esirgemeyen değerli arkadaşım Doç. Dr. Aydın PEKEL'e teşekkürü borç bilirim.

Tez çalışma sürecim boyunca yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Mustafa Can KOÇ'a, Doç. Dr. Taner ATASOY'a, Dr. Öğr. Üyesi Ömer AKSOY, Öğr. Gör. Tekmil Sezen SOYAL, Dr. Öğr. Üyesi Okan KILIÇKAYA, Öğr. Gör. Onur ŞENGÖL, Dr. Öğr. Üyesi Günay ÇERİT'e ve Dr. Öğr. Üyesi Ali Asker KUMAK'a da kıymetli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca değerli eşim Cansu YILDIRIM'a ve kıymetli Aileme her daim yanımda olduğu için teşekkür ederim.

GİRİŞ

Futbol farklı spor branşlarıyla karşılaştırıldığında modern çağda teknolojik gelişmelerin etkisiyle beraber ilginin dünyada her geçen gün arttığı aynı zamanda oyuncuların performansını en üst seviyede gerçekleştirmek için ihtiyaç duyduğu fiziksel ve fizyolojik unsurları içeren disipline bir spor branşı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca uluslararası sportif bir etkinlik olarak da görülen futbol branşı insan sağlığının korunmasında etkili olan bir spor dalı olarak da önemli bir yere sahiptir. Bu açıdan ele alındığında spor bilimciler, atletik performans uzmanları ve antrenörlerin sporcuların fiziksel ve fizyolojik performans seviyesini en üst düzeye çıkarmak için bilimsel olarak kanıtlamış antrenman metotlarına hâkim olması en önemli unsur olarak göze çarpmaktadır.

Modern çağda spor branşı denildiğinde ilk akla gelen spor dalı futboldur (Erpolat, 2007). Ulusal ve uluslararası sahnedeki kupaları, görsel ve göze hoş gelen estetik yapısı, mücadelesi, renkleri, belirli kuralları, gündem yaratan transferleri, kültürel ve sosyal olması, başarısı odaklı olması, ekonomisi ve coşkusuyla yüz binleri statlara, milyonları ve hatta milyarlarca insanı radyo ve televizyon başına çekmeyi başarabilen futbol, tüm dünyada toplumların ilgi odağı haline gelerek seyirci sayısı ve katılımın en yüksek olduğu spor branşı haline gelmiştir (Orta, 2000). Bu spor dalında ortaya çıkan yüksek mevla, sponsorluk sektörü içerisinde futbola olan ilgiyi hızlandırmış ve her geçen gün bu spor branşını artan ilgiyi büyüyen bir endüstri haline getirmesine olanak sağlamıştır. Futbolda performansı ileri seviyeye taşımak için futbol takımları, sporcuların yetenek ve stratejilerini en üst seviyede kullanmasına gereksinim duyarlar (Zıvalıoğlu ve ark., 1998). Öyle ki ortaya çıkan bu husus antrenman bilimcilerin teknolojinin ileri seviyeye taşınmasıyla birlikte sportif kazanımlar spor laboratuvarlarındaki araç ve gereçlerin bilgisayar ortamında performans odaklı kullanılmasını kaçınılmaz bir hale getirmiştir (Sajadi ve Rahnama, 2007). Bu açıdan ele aldığımızda futbol oyununda kazananı belirleyen en büyük etkenin performansa dayalı çalışmalar olduğu, bu çalışmaların antrenman bilimciler tarafından doğru metotla gerçekleştirilmesi başarıyı etkileyen en önemli faktör olarak karşımıza çıktığı ön görülmektedir.

Futbol branşının oyun yapısı değerlendirildiğinde, sıçramalar, şutlar, ani hızlanmalar, yavaşlamalar ve rakiple olan ikili mücadeleler gibi çeşitli aksiyonları içeren temelde aerobik olan ancak içerisindeki bu aksiyonlar sebebiyle anaerobik olarak mücadele edilen spor branşı olarak bilinmektedir (Köklü ve ark., 2009). Üst düzeyde performans ortaya koyan futbolcuların bir müsabaka esnasında ortalama olarak 10-12 km mesafe kat ettikleri, her 3-5 saniyede birbirinden farklı olarak 1200 kısa süreli yüksek şiddetli hareket sergiledikleri ifade edilmektedir. Aynı zamanda bir müsabaka içerisinde yaklaşık olarak futbolcuların 30-40 kayarak müdahale ve sıçrama, 700'den fazla ani dönüşler, 30-40 kez de sprint gibi aksiyonlar sergilemektedirler (Mohr ve ark., 2003; Iaia ve ark., 2009; Dellal ve ark., 2012).

Bununla birlikte futbol müsabakalarında sergilenen bu yüksek şiddetli aralıklı hareketler sonrasında futbolcuların hızlı toparlanabilmeleri ve performanslarını müsabaka süresi boyunca verimli bir şekilde sürdürebilmeleri için aerobik ve anaerobik dayanıklılık özelliklerinin yüksek seviyede olması gerekirken aynı zamanda da teknik-taktik yeteneklerinin en üst seviyede olması gerekmektedir (Bishop ve Spencer, 2004).

Futbol branşında başarı ve performans; teknik, taktik ve biyomekanik özelliklerin yanı sıra, birtakım psikolojik ve fizyolojik sebeplere ait olarak da belirlenebilmektedir. Bu nedenle futbolcuların müsabakalar sırasında yüksek performans sergileyebilmeleri için antrenman planlamalarında birçok performans parametresinin geliştirilmesine yönelik uygulamaların yapılması gerekmektedir (Aslan, 2012).

Futbol müsabakalarının süresi sebebiyle ortaya çıkan enerji açığının en az %90'ı aerobik sistemle gerçekleştiği gibi 90 dakikalık bir futbol müsabakası esnasında, oyuncular anaerobik eşiğe yakın veya maksimum kalp atım hızının (MKAH) %80-90'ına yakın bir yoğunlukta performansla ulaşırlar (Hoff ve ark., 2002). Futbolda antrenman çeşitleri ve metotları devamlı olarak değişim ve gelişme göstermektedir. Bu sebeple futbolcularda antrenman metotları ile fiziksel ve fizyolojik başarı gelişimleri sürekli olarak takip edilmekte ve inceleme konusu olmaktadır (Kürkçü ve ark., 2008). Futbolcularda performansı arttırmak amacıyla bazı antrenman yöntemlerini kullanılmakta olup, antrenman modeli genel olarak hazırlık dönemi içerisinde başlamaktadır. Yapılan antrenmanlarda süresi yüklenme şiddeti ve

yoğunluklarının doğru tespit edilmesiyle birlikte futbolcuların performans seviyelerinin mercek altına alınması antrenman ile erişilmesi planlanan hedefler açısından oldukça gereklidir (Erkmen ve ark., 2005).

Futbol oyunu, beceri ve hareket profili açısından oldukça zengin olmasından ötürü, antrenörler ve spor bilimciler, futbolcuların fiziksel durumlarını ve yeteneklerini geliştirmek için farklı antrenman modelleri bulma arayışı içerisine girmişlerdir. Bu nedenle futbolda yıllık antrenman planlaması oluşturulurken hem hazırlık dönemi hem de müsabaka dönemi içerisinde, fiziksel ve kondisyonel becerilerin geliştirilebilmesi için yeterli zamanın olmaması dolayısıyla da antrenman süresinin etkin yönetilebilmesi gerekli hale gelmiş aynı zamanda da birçok becerinin geliştiği farklı antrenman modelleri uygulanmaktadır. Bu modellerden birisi başlangıçta sadece sporcuların sprint becerilerinin geliştirilmesi maksadıyla antrenman planlamalarında uygulanan ve daha sonra yeterli yüklenme ve dinlenme aralıklarıyla özellikle aerobik ve anaerobik performansı artırdığı düşünülen yüksek yoğunluklu antrenmanlardır. Anaerobik antrenmanlar diye de adlandırılan bu antrenman yöntemleri, maksimum oksijen alımı (VO_{2maks}) üzerinde yapılan ve gerçek hedefinin anaerobik enerji üretimini artırmak olduğu antrenmanlar olarak tanımlanmaktadır (Bangsbo, 1994).

Farklı antrenman metotlarından birisi olan sprint antrenmanlar sportif performansın belirlenmesinde önemli bir etken olarak kabul edilir (Nikolaidis ve ark., 2015). Bir futbol müsabakasında futbolcuların sprint koşusu yaparken tekrarlı bir şekilde ve yön değiştirmeleri ve sürekli yön değiştirme becerilerini yapabilmeleri özellikle basketbol ve futbol gibi takım sporlarında antrenörler ve spor bilimciler için üst düzey performansın belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (Wong ve ark., 2012; Padulo ve ark., 2016).

Farklı antrenman metotlarından biri küçük alan oyunları (KAO), antrenörler ve kondisyonerler tarafından futbol başta olmak üzere birçok takım branşında sporculara yaptırılan en kapsamlı antrenman metot ve uygulamalarından biridir (Sarmento ve ark., 2018).

Literatürde küçük alan oyunları ile ilgili çalışma bulguları ele alındığında (Owen ve ark., 2011; Radziminski ve ark., 2013; Gaudino ve ark., 2014; Dellal ve ark., 2011), bu oyunların futbolla ilişkili fiziksel ve fizyolojik olarak performansı arttırdığı,

bunun yanı sıra futbolcuların spor branşına özgü motor yetilerini arttırdığı da bilinmektedir. Bununla birlikte bazı çalışmalarda futbolculara uygulanan 6 haftalık küçük alan oyunları ve topsuz olarak yapılan koşu antrenman metotlarının dayanıklılık performansında da gelişim gösterdikleri belirtilmiştir (Little ve Williams, 2007).

Futbol oyunu yüksek derecede aerobik dayanıklılık gerektirdiğinden aerobik kapasitesi üst seviyede olan futbolcular kısa süreli yüklenme dönemlerinde hızlı bir biçimde toparlanma sağlayabilirler. Ortaya çıkan bu olay futbol oynayan sporcularda oyun esnasında önemli miktarda avantaj ortaya çıkarır (Aslan, 2012). Futbol branşı içerisinde aerobik kapasiteyle birlikte performansı oluşturan bir diğer husus da fizyolojik etkende anaerobik kapasite olarak karşımıza literatür çalışmalarında çıkmaktadır. Bunun detayında yatan olguların başında futbolda bilhassa anaerobik enerji sisteminin bir bölümü olan kreatin fosfat (CP) sistemin ön plana çıkması ve bedensel hareketlerin yapılması oluşturmaktadır (Bangsbo ve ark., 2007). Futbolcuların müsabaka sırasında yüksek şiddetli fiziksel ve fizyolojik yüke maruz kaldığı düşünüldüğünde farklı antrenman metotlarının ve kardiyopulmoner sisteminin müsabaka esnasında sporcular için önemli bir faktöre sahip olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca VO_{2max} , anaerobik eşik, solunumsal eşik ve izokapnik buffering faz parametrelerinin değerlerinin doğru analiz edilebilmesi, sporculara yaptırılacak antrenman uygulamaları ile sporcuların müsabakalarda verdikleri fiziksel ve fizyolojik cevapların yorumlanabilmesi adına oldukça önemli olduğu ifade edilmiştir (Soyal ve Beyleroğlu, 2018).

Futbolcuların müsabaka esnasında fiziksel ve fizyolojik olarak karşılaştıkları yüklerle maruz kalmasını en aza indirmek ve performanslarını ileri seviyeye taşımak için doğru planlanmış antrenman metotlarının nasıl gerçekleştirilmesi ve uygulanması antrenörler tarafından bilinmesi gerekmektedir. Dolayısıyla futbolculara uygulanan farklı dar alan ve sprint antrenman metotlarının kardiyopulmoner parametreler üzerine etkisi merak edilmektedir. Problem durumuna ilişkin alt problemler aşağıda açıklanmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan antrenman metotlarının kardiyopulmoner test ile belirlenen, VO_{2max} , anaerobik eşik, kalp atım hızı, (KAH), solunumsal eşik ve izokapnik buffering faz parametreleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesidir.

Alt Problemler

1. Futbolculara uygulanan 8 haftalık farklı antrenman metotlarından olan sprint antrenmanların, anaerobik eşik parametresine etkisi var mıdır?
2. Futbolcularda uygulanacak 8 haftalık farklı antrenman metotlarından olan sprint antrenmanların, solunumsal eşik parametresine etkisi var mıdır?
3. Futbolcularda uygulanacak 8 haftalık farklı antrenman metotlarından olan sprint antrenmanların, izokapnik buffering faz parametresine etkisi var mıdır?
4. Futbolcularda uygulanacak 8 haftalık farklı antrenman metotlarından olan sprint antrenmanların, VO_{2maks} parametresine etkisi var mıdır?
5. Futbolcularda uygulanacak 8 haftalık farklı antrenman metotlarından olan sprint antrenmanların, kalp atım hız parametresine etkisi var mıdır?
6. Futbolcularda uygulanacak 8 haftalık farklı antrenman metotlarından olan küçük alan oyunu antrenmanlarının, anaerobik eşik parametresine etkisi var mıdır?
7. Futbolcularda uygulanacak 8 haftalık farklı antrenman metotlarından olan küçük alan oyunu antrenmanlarının, solunumsal eşik parametresine etkisi var mıdır?
8. Futbolcularda uygulanacak 8 haftalık farklı antrenman metotlarından olan küçük alan oyunu antrenmanlarının, izokapnik buffering faz parametresine etkisi var mıdır?
9. Futbolcularda uygulanacak 8 haftalık farklı antrenman metotlarından olan küçük alan oyunu antrenmanların, VO_{2maks} parametresine etkisi var mıdır?
10. Futbolcularda uygulanacak 8 haftalık farklı antrenman metotlarından olan küçük alan oyunu antrenmanlarının, kalp atım hız parametresine etkisi var mıdır?

Hipotezler

H_{1a}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık sprint antrenman metotlarının kas ağırlığı, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi parametrelerine etkisi vardır.

H_{1b}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık küçük alan oyunları antrenman metotlarının kas ağırlığı, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi parametrelerine etkisi vardır.

H_{1c}: Futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan antrenman grupları arasında kas ağırlığı, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H_{1d}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık sprint antrenman metotlarının anaerobik eşik zamanı dakika (dk), anaerobik Eşik (oksijen alımı (VO₂) litre (L)/dk), anaerobik eşik (VO₂ mili litre (ml) kilogram (kg)/dk), anaerobik eşik KAH (HR atım/dk), anaerobik eşik hızı (kilometre (km) /saat) parametresine etkisi vardır.

H_{1e}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık küçük alan antrenman metotlarının anaerobik eşik zamanı (dk), anaerobik eşik (VO₂ L/dk), anaerobik eşik (VO₂ ml/kg/dk), anaerobik eşik KAH (HR atım/dk), anaerobik eşik hızı (km/saat) parametresine etkisi vardır.

H_{1f}: Futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan antrenman grupları arasında anaerobik eşik zamanı (dk), anaerobik eşik (VO₂ L/dk), anaerobik eşik (VO₂ ml/kg/dk), anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) ve anaerobik eşik hızı (km/saat) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H_{1g}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık sprint antrenman metotlarının solunumsal eşik zamanı (dk), solunumsal eşik (VO₂ L/dk), solunumsal eşik (VO₂ ml/kg/dk), solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) ve solunumsal eşik hızı (km/saat) parametresine etkisi vardır.

H_{1h}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık küçük alan antrenman metotlarının solunumsal eşik zamanı (dk), solunumsal eşik (VO₂ L/dk), solunumsal eşik (VO₂ ml/kg/dk), solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) ve solunumsal eşik hızı (km/saat) parametresine etkisi vardır.

H_{1i}: Futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan antrenman grupları arasında solunumsal eşik zamanı (dk), solunumsal eşik (VO₂ L/dk), solunumsal eşik (VO₂ ml/kg/dk), solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) ve solunumsal eşik hızı (km/saat) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H_{1j}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık sprint antrenman metotlarının izokapnik buffering faz VO₂ mutlak (ml/kg/dk), izokapnik buffering faz VO₂ görece (ml/kg/dk), izokapnik buffering faz zaman (dk), izokapnik buffering faz hız (km/saat) parametresine etkisi vardır.

H_{1k}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık küçük alan antrenman metotlarının izokapnik buffering faz VO₂ mutlak (ml/kg/dk), izokapnik buffering faz VO₂ görece (ml/kg/dk), izokapnik buffering faz zaman (dk), izokapnik buffering faz hız (km/saat) parametresine etkisi vardır.

H_{1l}: Futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan antrenman grupları arasında izokapnik buffering faz VO₂ mutlak (ml/kg/dk), izokapnik buffering faz VO₂ görece (ml/kg/dk), izokapnik buffering faz zaman (dk), izokapnik buffering faz hız (km/saat) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H_{1m}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık sprint antrenman metotlarının VO_{2max} (ml/kg/dk) ve tükenme zamanı (dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H_{1n}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık küçük alan antrenman metotlarının VO_{2max} (ml/kg/dk) ve tükenme zamanı (dk) parametresine etkisi vardır.

H_{1o}: Futbolculara uygulanan 8 haftalık sprint ve küçük alan antrenman grupları arasında VO_{2max} (ml/kg/dk) ve tükenme zamanı (dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Araştırmanın Önemi

Bu çalışmanın temel noktası; uygulanan farklı antrenman metotlarının kardiyopulmoner egzersiz testi sırasında futbolcuların aerobik ve anaerobik eşik egzersiz bölgelerinde iş üretirken kullandıkları O₂ 'miktının, ürettikleri CO₂ 'nin ve bunları destekleyen solunumun ile kalp atım hızı değerlerinin analiz edilmesini ortaya koymaktadır.

Antrenman çalışmaları incelendiği zaman hazırlık döneminde futbolculara uygun antrenman programı tasarlayabilmek için sporcuların fiziksel ve fizyolojik

özelliklerinin değerlendirilmesini sağlayan laboratuvar ve saha testlerinin uygulanması antrenman hedeflerini belirlemek açısından önemli hale gelmiştir. Bu testlerden bazıları şiddeti kademeli olarak artan koşu egzersiz testleri ile belirlenen VO_{2max} , anaerobik eşik ve solunum parametreleri antrenman şiddetini kontrol etmek için önerilen örnek testlerdir (Boulay ve ark., 1997). Bu sebeple sezon başında futbolculara yapılacak olan laboratuvar testlerinden olan kardiyopulmoner egzersiz testler sporcuların performanslarını belirlemede ve performanslarını arttırmada en önemli unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu alanda yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde; futbolcularda aerobik dayanıklılığın belirleyicisi olan VO_{2max} , anaerobik eşik, izokapnik buffering faz, solunumsal eşik ve kalp atım hızlarına etkisini ve farklı antrenman metotlarından olan küçük alan oyun ve sprint antrenman modellerini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Bu açıdan ele alındığında futbol gibi müsabaka yoğunluğu olan bir spor dalında özellikle fizyolojik parametrelere olan yanıtların ortaya konulması adına da bu çalışmadan elde edilen sonuçlar önem taşımaktadır. İleride gerçekleştirilecek farklı araştırmalarda uygulanacak olan sprint ve küçük alan oyun antrenmanlarının farklı içeriklerle, haftalık antrenman sayısının artırılarak kardiyopulmoner testlerin yapılmasının spor bilimine katkı sunacağı da düşünülmektedir. Bununla birlikte bu çalışmadan elde edilecek sonuçların literatüre, antrenörlere ve atletik performans uzmanlarına antrenman programlarını yönlendirmede ve takibini yapmalarında kaynak niteliğinde olacağı düşünülmektedir.

Varsayım

1. Araştırmada amaca yönelik incelemeler yapılacağı varsayılmıştır.
2. Katılımcıların testler sırasında maksimum performansı gösterecekleri varsayılmıştır.
3. Katılımcıların herhangi bir sağlık sorunlarının olmadığı varsayılmıştır.
4. Katılımcıların egzersizler sırasında optimal düzeyde çalışacakları varsayılmıştır.

5. Katılımcıların alışmalar sırasında çevresel faktörlerden etkilendiği varsayılmıştır.

Sınırlılık

1. Bu araştırma İstanbul Gelişim Üniversitesi futbol takımında yer alan ve aktif olarak mücadele eden futbolcular ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma 8 sprint grup 8 küçük alan oyun grup ve 8 kontrol grup olmak üzere toplamda 24 kişi ile sınırlıdır.



BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Futbol

Modern çağda futbol denince insanların aklına gelen ilk ülke İngiltere'dir. Ayrıca insanlar futbolun anavatanı olarak İngiltere'yi bilmektedirler. Literatürdeki araştırmalarında futbolun tarihi birçok toplumda (Çin, Japon, Türk ve Kore) farklı biçimlerde oynandığı ortaya çıkmıştır (Crowther, 2007).

Futbol, iki takım arasında oynanan kollektif bir spor branşıdır. FIFA (Uluslararası Futbol Federasyonu) tarafından oluşturulan kurallara göre oynanan futbol, günümüz modern çağında en popüler olan branşların başında yer almaktadır. Futbol, genellikle 11 oyuncudan oluşan iki takım arasında oynanan amacının bir zaman dilimi içerisinde topu rakip takımın kale çizgisinden geçirerek gol atmaktır (İnal, 2013).

Bununla beraber, sahada yer alan oyuncular arasında mücadele bulunmaktadır. Topa sahip olmak, oyunculara atak yapma ve gol atma şansı tanırken, rakip oyuncular bunu önlemek için her türlü mücadeleyi sergilerler. Bu saha içerisinde gerçekleşen aksiyonlar aynı takım içindeki oyuncuların iş birliğini ve rakip takım oyuncuları arasında rekabeti oluşturur (McGarry ve ark., 2002).

Futbol oyunu binlerce insanı stadyum arenasına çeken dünyanın en popüler, sevilen ve takip edilen spor branşı olmuştur. Futbola karşı var olan bu ilgi, futbolun branşını yaşamın bir parçası haline getirilmesine neden olmuştur. Günümüz çağında ise futbola olan farklı bakış açısı teknik yetilerin, taktik becerilerin ve fiziksel performansta var olan yeniliklere dayanmaktadır (Ateş ve ark., 2007).

Futbol; karar verme, stres durumlarını yönetebilme, bireyin kendine özgüven sağladığı, psikolojik, dayanıklılık, sürat, kuvvet, çeviklik, fiziksel ve fizyolojik aynı zamanda mevkisel ihtiyaçları içerisinde barındıran diziliş ve top ile olan ilişkiler gibi teknik-taktik durumlardan direkt olarak etkilenen bir takım sporudur (Gülle ve ark., 2017).

Football kelimesi, dilimizde futbol olarak ele alınmakta ve telaffuz edilmektedir. Futbol, günümüz çağında en yaygın ve popüler olarak izlenen bir spor branşıdır. Futbol oyunu dikdörtgene benzeyen bir sahada belirli kurallar içerisinde gerçekleştirilen el ve

kol uzuvlarını kullanmadan topu rakip takımın kale çizgisinden geçirerek atılmasını amaçlayan bir oyun olarak karşımıza çıkmaktadır (Öztürk, 2017).

1.1.1. Dünyada Futbolun Tarihsel Gelişimi

Futbolun tam olarak nasıl ve nerede ortaya çıktığı ile bilgi net bir şekilde bilinmemektedir. 17. yüzyıldan itibaren İngiltere'de oynandığı tahmin edilen futbol İngiltere'de farklı kolejlerde öğrenciler tarafından oynanan ayrıca kulüpler tarafından belirli kurallar dahilinde kendi aralarında oynanan zamanla standart kuralların birleştirilerek modern futbol oyununun temelleri oluşturulmuştur. 1863 yılında İngiltere Futbol Federasyonu'nun oluşturulması ve bu federasyon tarafından ilk resmi futbol kurallarının ortaya konulması, futbolun kurallı bir spor dalı olarak kabul görülmesinde önemli bir adımı oluşturmuştur (Orta, 2020).

Pascal'a göre Britanya topraklarından dünyaya yayılan bu spor, küreselleşmenin son evresi olarak tanımlanabilir (Pascal, 2007).

Futbolun dünyadaki gelişimi, aynı zamanda toplumsal ve kültürel değişimlerle de iç içe geçmiştir. Futbol, farklı kültürler ve toplumlar arasında bağ görevi kuran insanları karşılıklı olarak bir tutku etrafında bir araya getirmektedir. Ayrıca futbol toplumsal eşitlik ve adalet konularında önemli bir rol oluşturmakla birlikte dünyanın dört bir yanında bulunan insanları sosyal konular üzerinde bilinçlendirmekte ve bu konular üzerinde harekete geçirmektedir (Özgen, 2015).

Özellikle 1970'li yıllardan itibaren futbol branşı büyük bir endüstri haline gelmiştir. Kapitalizm ve medyanın iş birliğiyle modern toplumun bir unsuru haline gelen futbol gelişim sürecini hızlandırmıştır. Böylelikle futbol kulüpleri de sponsorluk ve müsabaka yayın hakları anlaşmalarıyla, borsaya girerek forma reklamları ile bütçelerini ve ekonomik gelirlerini sürdürmeye çalışmışlardır (Gökulu, 2008).

Teknolojinin gelişmesiyle ve medyanın yaygınlaşması, futbolun dünya çapında değerinin her geçen gün artmasında önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca, futbolun dünyadaki değer kazanması ve gelişimi, ticari olarak da dikkat çekmektedir. Sponsorluk anlaşmaları, yayın hakları, reklam gelirleri ve transfer piyasası, futbolun ekonomik boyutunu öne çıkarmış ve bu spor branşını sadece bir oyun olmaktan uzaklaştırarak küresel bir endüstriye dönüştürmüştür (Bozköylü, 2007).

1.1.2. Türkiye’de Futbol

19. Yüzyılda İngiliz iş adamları, diplomatları, işçileri, teknisyenleri adeta dünyanın farklı ülkelerine dağılmış durumdaydı. İngilizler gittikleri ülkelerde kendi kültürlerini, yaşam tarzlarını biçimlerini ve İngiliz geleneğinin önemli bir parçası olan futbolu taşıyorlardı. Çağdaş futbol oyunu, İzmir ve İstanbul’da yaşayan/ iş yapan İngiliz tüccar aileleri aracılığıyla Osmanlı İmparatorluğu’na girdi (Aktükün, 2005).

Türkiye’de ilk futbol kulübünün temeli (*Football and Rugby Club*) İzmir’de, bu şehirde yaşayan İngilizler iş adamları tarafından 1890 yılında kuruldu. İzmir’de yaşamakta olan İngilizlerin “eğlencesi” haline gelen bu oyun belirli bir süre sonra İzmir’deki Rum ve Türk gençlerinin de ilgisini çekmeyi başardı. Kültürel anlamda daha özgür ve daha çağdaş bir yaşama sahip olan Batılı Rum gençleri daha hızlı bir zamanda futbolu benimsemiş/alışmış ve bir süre sonra da kendi takımlarını kurmaya başlamışlardır. İstanbul’da da futbol ilk olarak İngiliz ve Rum gençleri arasında oynanan oyunlarla gerçekleşmiştir. İstanbul’da ilk futbol takımı İstanbullu İngiliz ve Rum gençleri tarafından 1895’te kurulmuştur. 1897 yılında İngiliz ve Rum sporcularından oluşan İzmir takımı ile yine İngiliz ve Rum sporculardan oluşan İstanbul takımı arasında bir maç oynadılar. Böylelikle ilk kez şehirler arası futbol oyunu gerçekleşmiş oldu. Bu tarihten itibaren futbola olan ilgi artarak yaygınlaşmaya ve popülerleşmeye başlamıştır (Spor Ansiklopedisi, 1981).

Böylelikle 1901 yılında ilk olarak Black Socking Football Club’ın kuruluşunu, 1903’te Beşiktaş’ın, 1905’te Galatasaray’ın, 1907’de ise Fenerbahçe’nin kuruluşları takip etmiştir. İstanbul Futbol 12 Birliği ismi altında ise 17 Mayıs 1903’te İstanbul’daki dört yabancı kulüp birleşerek sonrasında ise bu lige Türk takımları katılım gerçekleştirmişlerdir. Takiben gelişen ve yeniden tasarlanan lig “Cuma Ligi” ve “Pazar Ligi” ismi altında ayrılmıştır (Müniroğlu ve Deliceoğlu, 2008).

Türkiye Büyük Millet Meclisi’nin 1920 yılında aktif hale gelmesiyle birlikte Türk sporu ve Türk futbolu adına önemli olaylar gerçekleşmeye başlanmıştır. İlk spor teşkilatı olan ve 1923’te kurulan Türkiye idman Cemiyetleri ittifakıyla birlikte Türkiye Futbol Federasyonu (TFF) kurulmuştur. Türkiye’nin bu arenada ve dünyadaki yerini alması ise Türkiye Futbol Federasyonu’nun 21 Mayıs 1923’te Milletlerarası Futbol Federasyonuna (FIFA) üye olmasıyla gerçekleşmiştir. Takibinde aynı yıl içerisinde ilk resmi lig müsabakalarına başlanmıştır (Saçaklı ve ark., 1995). 1950 ile 1960 yılları

arasında İstanbul, Ankara ve İzmir’de profesyonel ligler resmileşmiş ve bunun da neticesinde kulüp sayısı da ülke genelinde giderek artmıştır. Bu zaman süresi içerisinde Avrupa kupalarında yer alan Galatasaray, Göztepe ve Fenerbahçe başarılı neticeler elde etmişlerdir, böylelikle elde edilen neticeler sonrasında diğer kulüpler yabancı futbolcuları bünyelerine katmak için girişimlerde bulunmaya başlamışlardır. Türkiye’nin Avrupa Futbol Federasyonları Birliğine (UEFA) katılma isteği 1962’de onaylanarak bu arenada da yerini almaya başlamıştır (Türkiye Futbol Federasyonu, 2017).

Zaman içerisinde Türk futbolu, uluslararası arenada da kendini göstermektedir. Türkiye Milli Futbol Takımı’nın 2002 FIFA Dünya Kupası’nda elde ettiği üçüncülük, Türk futbol tarihinde önemli bir yer olarak kaydedilmiştir. Bu başarı, Türk futbolunun uluslararası alanda mücadele edebilirliğini ve gücünü göstermiş, genç sporcular için ilham kaynağı oluşturmuştur. Bilhassa Türk kulüplerinin Avrupa kupalarındaki başarıları da Türk futbolunun gelişmesini ve uluslararası arenada rekabet gücünü sağlamlaştırmıştır. Bunun neticesinde, Türk futbolunun ileriki zamanda gelişimi hem spor hem de toplumsal açıdan büyük önem arz etmektedir (Bozköylü, 2007).

1.2. Futbolda Fiziksel ve Fizyolojik Gereksinimler

Futbolda sonuca varmak için ilk olarak oyuncunun fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin (olgu) tespit edilmesi ve antrenman programlarının bu parametrelere (olgulara) uygun olarak dizayn edilmesi gerekmektedir (Yorulmaz, 2005).

Oyuncuların Fiziksel taleplerini belirlemek için müsabaka içerisinde gerçekleşen oyun aksiyonları ele alındığında futbolun, kısa süreli (1-10 saniye) sprintler, yüksek yoğunluklu koşular, sıçramalar, mücadeleler, hızlı yön değişiklikleri, hızlanma ve yavaşlamalar, yürüme ve ayakta durma bölümlerini içerisinde barındıran yüksek fiziksel talepleri ele alan bir spor branşı olduğu söylenebilir. Oyuncular futbolun fiziksel ihtiyaçlarıyla başa çıkabilmeleri için oyun içerisinde yüksek şiddetli mücadeleleri kısa dinlenme aralıklarında gerçekleştirme becerileri gibi sınırlı fiziksel parametrelere sahip olmaları gerekmektedir. Bir futbol müsabakasında ortaya çıkan fiziksel gereksinimler, oyuncunun mevkisine göre, bireysel özelliklerine, taktiksel anlayışa ve çevresel faktörlere göre değişkenlik gösterebilir (Laursen ve Buchheit, 2019).

Antropometrik özellikler, performansın önemli bir belirleyicisi olarak görülür ve antrenman planlamalarının bireyselleştirilmesi hususunda son derece önemlidir. Futbolcular vücut kompozisyonları açısından ele alındığında genel popülasyonda farklılık gösterse de kulüplerdeki profesyonel sporcular arasında çok az fark olması öngörülebilir (Spehnjak ve ark., 2021).

Futbolcuların antropometrik özellikleri ele alındığında genel olarak kaslı bir vücuda sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Üst seviyedeki futbolcuların genellikle mezomorfi bileşeni daha yüksektir. Ayrıca Avrupa'daki futbolcuların somatotipi, endomorfik mezomorf özellik daha baskındır (Taşpınar, 2019). Futbolcularda yağ kütlelerinin düşük, yağsız kas yapısının yüksek olması kuvvet, hız ve çeviklik performansının ortaya koyması adına son derece önemlidir (Köse ve ark., 2021).

Bir müsabaka içerisinde elit düzeyde bir futbolcunun kat ettiği mesafe 10-13 km'dir, bu mesafenin büyük bir bölümü yürüme ve düşük yoğunluklu koşu ile elde edilir ve esas olarak sonuca etki eden faktör müsabaka içerisindeki yüksek yoğunluklu periyotlardır (Bangsbo, 2014).

Oyun süresi açısından bakıldığında futbol ağırlıklı olarak aerobik metabolizmadan Adenozin Trifosfat (ATP) sentezini gerektiren fizyolojik ve fiziksel performanslara dayanır. Oyunların yaklaşık olarak %90'a yakını düşük ila orta yoğunlukta aktiviteleri içerirken geri kalan %20'si ise yüksek yoğunluklu aktiviteleri içermektedir (Rienzi ve ark., 2000).

90 dk'lık bir futbol maçında kalp atım hızı (KAH) maks yüzdesi olarak ifade edilen iş yükünü anaerobik eşiğe yaklaştırır. Anaerobik eşik, en yüksek antrenman şiddetidir ve genellikle futbolcularda maksimum kalp atış hızının %90'ında ortaya çıkar (Stolen ve ark., 2005). Bununla birlikte futbolda sporculara verilen görev farklılıkları ile fiziksel ve fizyolojik gereksinimler mevkisel açıdan ele alınıp incelemeleri de zorunlu kılmaktadır (Güldal, 2013).

Sonuç olarak, yapılan araştırmalardan elde edilen bilgilerden yola çıkarak futbol branşının ihtiyaçları belirlenerek futbolcuların bu branşa özgü performans parametrelerinin geliştirilmesi ve dolayısıyla bireysel ve takım olarak futbolcuların başarı elde etmelerine olanak sağlamıştır (Göral ve ark., 2012).

1.2.1. Futbolda Dayanıklılık

Dayanıklılık, belirli bir hızı ve güç çıkışını mümkün olan en uzun süre boyunca sürdürme kapasitesi olarak tanımlanabilir (Jones ve Carter, 2002).

Dayanıklılık fiziksel performansın gelişiminde benzer antrenman süresi içinde veya farklı zamanlarda dilimin de geliştirmeyi hedefleyen antrenman metoduna “eş zamanlı antrenman” (concurrent training) olarak tanımlanır ve bu antrenman programı son dönemde spor bilimciler tarafında araştırılan önemli bir konuma sahiptir. (Kang ve Ratamess, 2014).

Sporda performansı etkileyen motorsal özelliklerden biri olan dayanıklılık son yıllarda, antrenman bilimciler tarafından araştırma konusu olan popüler fizyolojik kavramlardan birisi olmuştur (Bloomfield ve ark., 1994).

Dayanıklılık becerisi futbol branşı dışında diğer spor branşlarında önemli derecede faaliyet gösterir. Ayrıca kalıcı olarak dinamik veya statik antrenman ve antrenman yüklerinin sebep olduğu yorgunluk durumlarıyla başa çıkmak için atletik performans büyük önem taşır (Günay ve Yüce, 2008).

Antrenörlerin ve atletik performans antrenörlerinin futbolcuların fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayabilmek için hem hazırlık dönemi içerisinde hem de sezon içinde interval gibi yüksek şiddetli antrenmanlar yaptırmaları gerekmektedir (Krustrup ve ark., 2003).

Dayanıklılık antrenmanı pulmoner, kardiyovasküler ve nöromusküler sistemlerde, güç faktörünü ele alan ve iyileştiren adaptasyonlara sebep olur. Atmosferdeki oksijenin mitokondriye taşınmasını sağlar ve kas hücreleri içindeki metabolizmanın kontrolünü artırır. Bu uyarlamalar hız-zaman eğrisini sağa kaydırır ve bu durum dolayısıyla dayanıklılık egzersiz performansının artmasına neden olur (Whipp ve ark., 1982).

Bu duruma ilave olarak farklı dayanıklılık antrenman metodlarının ve yüksek şiddetli aralıklı antrenmanların VO_{2max} 'ı iyileştirmesinin yanında fonksiyonel egzersizlerle birleştirilerek gerçekleştirilen yüksek şiddetli aralıklı antrenmanların VO_{2max} ve kas dayanıklılığını geliştirmede geleneksel yüksek şiddetli aralıklı koşu antrenmanları kadar etkili olduğu da ifade edilmektedir (Pavlovic ve ark., 2021).

Yani geniş kapsamlı yapılan çalışmalarda zamanın sınırlarını dayanıklılık belirlemektedir. Sporcunun performansını düşüren ve etkileyen faktörlerin başında yorgunluk gelmektedir. Eğer ki bir sporcu çalışma sırasında yorulmuyorsa veya yorgun olduğunda süre içerisinde çalışmasını sürdürebiliyorsa bu o sporcunun dayanıklılık durumunun iyi olduğunun göstergelerindendir (Bompa, 2011).

1.2.2. Futbola Özgü Kısa Süreli Dayanıklılık

Kısa süreli dayanıklılık müsabaka esnasında 5 dakikadan daha kısa sürede şiddetli aktivitelerin gerçekleşmesiyle ortaya çıkan ve sporcu performansında herhangi bir bozulma olmadan sürdürebilme becerisi olarak belirtilmektedir. Diğer bir ifadeyle sporcuların müsabaka içerisinde kasta ve kanda artmaya başlayan laktik aside veya yorgunluğu ortaya çıkaracak olan diğer biyokimyasal maddelere rağmen egzersizleri gerçekleştirebilmesidir (Eniseler, 2010).

Futbolda başarıyı gerçekleştirmek için aerobik güç kadar patlayıcı gücünde (kısa mesafede yüksek şiddetli koşular, sıçrama, yön değiştirme gibi) önem arz ettiği belirtilmektedir (Ramirez-Campillo ve ark.,2014).

Sonuç olarak dayanıklılık motorsal ve kişisel profil ile ilgili bir özelliktir. Bu özellik kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, sinir sistemi ve psikolojik etkenlerle belirlenir. Bu sebeple dayanıklılık, organizmanın karşı koyduğu direnç becerisidir. Yorgunluk bu şekilde oluşur, yapılan aktivite aynı şiddet içinde zaman geçtikçe zorlaşır ve neticede yapılamaz hale gelir (Dündar, 2003).

1.2.3. Futbola Özgü Uzun Süreli Dayanıklılık

Aerobik ve anaerobik enerji sisteminin kullanıldığı futbolda, genel olarak aerobik enerji sistemi kullanılmaktadır (Karakoç ve ark., 2012). Ayrıca harcanan enerjinin %90'ından fazlasının aerobik enerji metabolizma yoluyla gerçekleştiği ifade edilmektedir (Christmass ve ark.,1999; Owen ve ark., 2011). Bu sebeple futbolcuların yüksek seviyede aerobik dayanıklılığa sahip olması çağdaş futbolda önem arz ettiği düşünülmektedir.

Futbol oyununun ikinci devresinden başlayarak müsabakanın sonuna doğru yüksek şiddetli hareketleri ve sprintleri performansta bozulma olmadan gerçekleştirebilme becerisi olarak ifade edilebilir. Bir futbol müsabakası sırasında

koşuların aralıklı olduğu ve yaklaşık olarak sporcuların 1000-1200 kez hız değişikliği gerçekleştirdikleri ifade edilmiştir. Bu sebeple futbolcuların yüksek sayılardaki bu hız değişikliklerini oyunun başladığı ilk dakikadan son dakikaya kadar oyuncuların performanslarında azalma olmadan sürdürebilmeleri beklenmektedir (Eniseler, 2010).

Futbol müsabakası esnasında futbolcuların maksimum kalp atım hızlarının %80-90 civarında olduğu, VO_{2max} ' larının ise %70-80' lerde anaerobik eşiğe yakın seviyelerde gerçekleştiği ifade edilmektedir. Bununla birlikte bir futbolcunun müsabaka süresi içerisinde 10-12 km bir koşu mesafesi kat etmesi, o futbolcunun aerobik dayanıklılık seviyesinin üst düzeyde olduğu bunun da performans bakımından önem arz ettiği söylenebilir (Di Salvo ve ark., 2007; Dellal ve ark., 2010; McMillan ve ark.,2005).

1.2.4. Futbolda Küçük Alan Oyunları

Küçük alan oyunları (KAO) geniş saha ölçülerinde olup futbolcuların müsabaka koşullarına hazırlamak için, son yıllarda hem antrenörler tarafından antrenman metotlarında sürekli başvurulmuş bir yöntem olmakla beraber spor bilimciler tarafından da araştırma alanı olarak çok büyük ilgi uyandırmakta ve kullanılmaktadır (Younesi ve ark., 2021).

Futbol antrenmanlarında uygulanan KAO oyuncu sayısı bakımından 2x2, 3x3, 4x4 ve 5x5 gibi önceden belirlenmiş saha ölçülerinde gerçekleştirilen, farklılaştırılmış oyun kuralları içerisinde veya standart futbol kuralları çerçevesinde yaptırılan antrenman metotlarıdır. Bu oyunların amacı bir müsabaka içerisinde ortaya çıkabilecek olan fizyolojik yüklenmeleri gerçekleştirmek ve futbolcuların saha içerisindeki ihtiyaçlara göre uygulanan antrenmanlar olarak bilinmektedir. Bu doğrultuda ortaya çıkan bu ihtiyaçlara ulaşabilmek için uygulanan oyunlarda oyuncu sayılarının farklılıkları, oyun alanı ebatlarının değiştirilmesi ve farklı kurallar şeklinde uygulanmaktadır. Oyunların çok ya da az oyuncu ile gerçekleştirilmesi futbolcuların antrenman yüküne verdikleri fizyolojik yanıtların değiştiği de ifade edilmektedir (Bizati, 2016).

Futbolda küçük alan oyunları sporcuların performanslarını birçok nedene bağlı olarak etkilemektedir. Özellikle yüksek şiddetli uygulanan küçük alan oyunlarında sporcular daha fazla topla buluşarak oyun içerisinde oluşan taktiksel problemlerin sürekli tekrarlanmasını sağlamakta ve daha fazla topla buluşan oyuncunun gerçekleşen

antrenmana karşı olan ilgiyi arttırdığı söylenmektedir. Ayrıca bu oyunlar sırasında futbolcuların tümü aktif olduğu için futbolcular takımla birlikte hücum ve savunma mücadelelerini gerçekleştirebilmektedirler. Bu mücadeleler sırasında futbolcuların müsabakalar sırasında savunmadan hücum ve hücumdan savunma oyun anlayışına hızlı geçiş gerçekleştirmelerine olanak sağlamaktadır. Küçük alan oyunlarında her bir sporcunun hem skor üretme hem de hücumu engelleme gibi bir şansı olduğu için uygulanan bu oyunlar sporcularda kendine özgüven durumuna fayda sağlamaktadır. Küçük alan oyunları ayrıca oyuncularda bazı farklı pozisyonlarda oynamaya imkân tanırken farklı hareket sergileme becerileri kazanmayı sağlamaktadır. Bunun sonucunda müsabaka içerisinde farklı mevkilerde mücadele eden futbolcular rakiple karşı karşıya kaldıkları pozisyonlarda rakibe karşı üstünlük sağlamalarına katkıda bulunmaktadır (Tarakçı, 2018).

Futbol maçında ortaya çıkan teknik yetkinlik, taktik hareketler, fizyolojik cevap, fiziksel aktiviteler gibi sporcuların müsabakada gerçekleştirdikleri birçok hareket aktivitesini KAO'da farklı amaçlar, hedefler veya kurallar ilave ederek uygulanabilir ve basit bir şekilde antrenörler tarafından antrenmanlar içerisinde uygulanmaktadır (Clemente ve ark., 2014).

Antrenörler futbola yönelik KAO aracı ile futbolcuların antrenman düzeylerinin artmasını sağlayacak antrenman metotları uygulayabilir bunun içinde futbolcuların performansını artıracak küçük alan oyunlarını seçmek isterler. Yapılan bu antrenman uygulaması futbolcuların performans düzeyini karşılayacak seviyede olmalıdır (Eniseler, 2017).

1.2.4.1. Küçük alan oyunlarının fizyolojik yanıtları

Küçük ve Tarakçı (2018) yapmış oldukları araştırmanın sonucunda KAO'larının futbolcularda fiziksel ve fizyolojik parametrelere olumlu yönde etki ettiklerini belirtmişlerdir.

Futbolcuların küçük alan oyunlarına gösterdikleri fizyolojik cevaplardan biri kalp atım sayısında gerçekleşen değişimler gelmektedir. Araştırmalarda yer alan literatür bulguları da bu durumu destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Owen ve ark. (2011) futbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmada KAO'larına verilen fizyolojik cevapların sonuçlarını incelemişlerdir. Yapılan çalışmanın sonucunda futbolculara uygulanan KAO'ların daha geniş alanda oynanan oyunlara göre maksimal kalp atım

sayısına daha erken sürede ulaşıldığı ve maksimal kalp atım sayısının daha uzun zaman sürdürdüğü ifade edilmiştir.

Dellal ve ark. (2011b) tarafından yapılan çalışmada amatör ve profesyonel futbolcularda farklı oyuncu sayıları ile uygulanan küçük alan oyunlarının fizyolojik sonuçlarının incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmada profesyonel oyuncularla karşılaştırıldığı zaman amatör futbolcuların oyunlar sonrasında daha yüksek kan laktat seviyesine sahip oldukları ifade edilmiştir.

Küçük alan oyunları yüksek yoğunluklu antrenman uygulaması olduğu için futbolcuların aerobik kapasitelerinin yanında anaerobik kapasitelerinin de geliştirilmesinde uygulanan etkin antrenman yöntemidir. Literatür çalışmaları incelendiğinde küçük alan oyunlarının hem aerobik kapasitenin hem de anaerobik kapasiteyi de geliştirdiğini görüşünü desteklemektedir. Aslan (2012) literatür çalışmaları incelendiğinde küçük alan oyunlarının hem aerobik kapasitenin hem de anaerobik kapasiteyi de geliştirdiğini görüşünü desteklemektedir. Aslan (2012) tarafından yapılan çalışmada interval koşu antrenman uygulamalarının ve 4x4 sporculardan oluşan küçük alan oyunlarının futbolcularda farklı fizyolojik Parametre değişkenleri üzerinde etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, araştırmada küçük alan antrenmanlarına dahil olan oyuncular ile interval koşu antrenmanına katılan oyuncular karşılaştırıldığında interval antrenmana dahil olan oyuncuların kalp atım sayılarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Benzer çalışmada ise hem küçük alan oyununa katılan hemde interval koşu antrenman uygulamalarına katılan oyunculara aerobik ve anaerobik kapasitenin geliştiği bildirilmiştir.

1.2.5. Futbolda Sprint Antrenmanlar

Futbol oyunu içerisinde yetenekli oyuncu seçimi için gerekli en belirgin özelliklerden biri de sürattir. Sürat, birçok spor dalında olduğu gibi futbolda da çok önemli bir motorik beceridir (Ünveren, 2015).

Bir futbolcu müsabaka sırasında kat ettikleri mesafelerde hücum veya savunma yaparken rakiplerinden daha hızlı olmak zorundadırlar. Bununla birlikte futbolcular bir müsabaka içerisinde ortalama 5-40 m arasında mesafelerde ortalama 60 kez sprint yaptıkları ifade edilmiştir. Bir defada kat edilen sprint aralığı yaklaşık olarak 10-15 m ve buna ek olarak kat edilen süre ise 2 sn. civarındadır. Müsabaka içerisindeki toplam sprint aralığı ise 0,3 km dir (Reilly, 1986).

Sürat yaygın ve temel anlatımla, hızlı hareket etme becerisi olarak ifade edilmektedir. Bununla beraber, birkaç parçaya ayrılabilir. Bu parçaların daha iyi kavranmasıyla antrenörler ve sporcular hangisinin branşları için ideal olduğunu amaçlayabilir ve performanslarını ileri seviyeye getirecek spesifik sürat geliştirme yöntemlerine odaklanabilecekleri belirtilmektedir. Sürati ileri seviyeye taşımak için sporcuların tam hızda uygulamaları yapmadan önce yapılacak sürat egzersizlerini daha yavaş hızlarda yapmaları ve yavaş yavaş hızlanmaları gerekmektedir. (Brown ve Ferrigno, 2014).

Futbolda yüksek hızlı aksiyonlar; ivmelenme, maksimum sürat veya çeviklik kabiliyeti gerçekleşmesi şeklinde ifade edilirken, futbolda sürat; başlama sürati, reaksiyon sürat ve süratte ivmelenmeden meydana gelen hareketler serisi olarak ifade edilmiştir (Oliver ve Meyers, 2009).

Doğrusal bir sprint, atletizm gibi bir branşta ivmelenme ve maksimum hız gibi yetilerin incelenmesine imkân sağlarken; futbolda doğrusal sprintlerin, yön değiştirme veya çeviklik yetileriyle kombinasyonu ve bu becerilerin tekrarlı bir şekilde sürdürülmesi futbol biyomekaniğine daha uygun olduğu araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir (Ingebrigtsen ve ark., 2015; Gregson ve ark., 2010).

Sürati ileri bir seviyeye getirmek için antrenmanın süresi, şiddeti, kapsamı, sıklığı ve dinlenme dönemlerinin optimal düzeyde hazırlanmasının önemli olduğu ifade edilmektedir. Süratin geliştirilmesi için antrenman şiddetinin submaksimal ile supra maksimal arasında uygulanmasının futbolcuların performansları açısından önemli olduğu bilinmektedir. Ağır yüklenme ilkesine uygun olarak belirli periyotlarla antrenman şiddetinin tekrar dizayn edilmesi, futbolcunun mevcut sürat performansının üst seviyeye çıkarılması gerekmektedir. Fakat tüm spor branşlarında olduğu gibi sürat çalışmalarında öncelikli olarak sporcunun teknik gelişiminin ve beceri öğreniminin edinmiş olması gerekir. Teknik beceri olmadan uygulanan maksimal sürat antrenmanları daha sonradan düzeltilmesi ve değiştirilmesi çok zor olan teknik problemler yaratır (Açıkada ve Ergen 1990).

1.3. Maksimal Oksijen Tüketimi (VO_{2max})

Performansın açıklamasını yapan egzersiz ve spor fizyologlarının tartıştıkları ana temaların başında performansı etkileyen faktörlerin tanımlanmasıdır. Özellikle uzun

sürekli ve yüksek şiddetli fiziksel hareketler sırasında sportif performansı ileriye taşıyan belirleyici faktörler içinde VO_{2max} sayılması muhtemeldir (Saltin, 2007).

Başka bir terimle maksimal oksijen tüketimi, sporcunun verim gücünü arttıran ayrıca antrenman yoğunluğuna göre kardiovasküler uygunluğu ele alan en iyi göstergelerden birisidir. VO_{2max} sıklığı yüksek yoğunluklu bir egzersiz sırasında vücudun alabileceği, kullanabileceği ve taşıyabileceği en yüksek oksijen miktarı olarak ifade edilir (Granero-Gallegos ve ark., 2020).

VO_{2max} aerobik yetinin en iyi göstergelerindendir. Fizyolojik olarak VO_{2max} pulmoner, kardiyovasküler ve nöromusküler fonksiyonların bütünü ele alan en iyi belirteçlerden birisi olarak gösterilmektedir. Anaerobik eşik değer ve VO_{2max} değeri sporcunun performansını belirlememede ve aynı zamanda sporcular için antrenman metotlarının sıklığının uygulanmasında önemli bir rol oynamaktadır (Özkan ve ark., 2011).

Özellikle aerobik kapasitenin zorlandığı en üst seviyedeki fiziksel egzersizlerde başarıyı yakalamayı belirleyen en önemli olgulardan birisi olan maksimal oksijen miktarı özünde iskelet kas mitokondrilerinin çalışabilme yeteneği olarak ifade edilmektedir. Aerobik kapasitenin unsurlarından olan VO_{2max} 'ın ileri seviyede olması sporcularda karşılaştıkları homeostatik durumlarda uzun süre performans göstermelerine imkân sağlayacaktır (Wagner ve Secher, 2008)

1.4. Enerji Sistemleri

1.4.1. Anaerobik Enerji Sistemi

Anaerobik enerji sistemi, her türlü fiziksel aktivite için enerji sağlamada rol oynar. Bu sistemin yaş aralığı boyunca insan performansı ve fiziksel uygunluğuyla ilişkisi burada vurgulanmakta ve aerobik enerji sistemiyle karşılaştırılmaktadır. Anaerobik sistem, yüksek yoğunluklu antrenmana biyokimyasal, sinirsel ve anatomik adaptasyonlarla yanıt verir. Aerobik sistemden farklı olarak bu yanıt, çok az sistemik adaptasyonla birlikte öncelikle yerel bir olgu olma eğilimindedir. Anaerobik antrenmanı aerobik antrenmandan ayıran önemli bir faktör egzersiz dozunun yoğunluğudur. Anaerobik antrenmanın gerçekleştirilmesi için dozun yüksek yoğunlukta olması ve neredeyse tükenene kadar uygulanması gerekir. Anaerobik

sistem, dikey sıçrama veya merdiven çıkma gibi performans testleri ile dolaylı olarak veya supramaksimal bisiklet testleri ile daha doğrudan değerlendirilebilir (Cahill ve ark., 1997). Anaerobik enerji sistemi, depolanan fosfajenlerin, ATP'nin ve fosfo kreatinin (PCr) bölünmesinde ve karbonhidratın glikoliz yoluyla laktik aside aerobik olmayan parçalanmasında yer alan işlemlere atıfta bulunarak alaktik ve laktik bileşenlere bölünmüştür. Aerobik enerji sistemi, karbonhidratların ve yağların oksijen varlığında yakılmasını ifade eder. Anaerobik yollar, ATP'yi yüksek oranlarda yeniden üretme kapasitesine sahiptir, ancak tek bir yoğun egzersiz sırasında açığa çıkabilecek enerji miktarıyla sınırlıdır (Gastin, 2001).

Anaerobik performansın ölçümünde en yaygın kullanılan yöntemlerden biri, 30 saniyelik Wingate Anaerobik Testi (WAnT)'dir. WAnT, elit sporcuların anaerobik gücünün ve fonksiyonel performansının değerlendirilmesi için geçerli ve güvenilir bir araç olduğu gösterilmiştir (Horswill ve ark., 1989; Hawley ve Williams, 1991; Lovell ve ark., 2013).

Anaerobik enerji sistemi, depolanan fosfajenlerin, ATP'nin ve fosfokreatinin (PCr) bölünmesinde ve karbonhidratın glikoliz yoluyla laktik aside aerobik olmayan parçalanmasında yer alan işlemlere atıfta bulunarak alaktik ve laktik bileşenlere bölünmüştür. Aerobik enerji sistemi, karbonhidratların ve yağların oksijen varlığında yakılmasını ifade eder. Anaerobik yollar, ATP'yi yüksek oranlarda yeniden üretme kapasitesine sahiptir, ancak tek bir yoğun egzersiz sırasında açığa çıkabilecek enerji miktarıyla sınırlıdır.

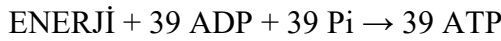
1.4.1.1. ATP-CP (Fosfojen Sistem)

Egzersiz başlangıcında, ilk metabolik yol, kas hücrelerinde bulunan mevcut intrasellüler ATP ve CP'den elde edilen enerjiyi sağlar. Bu yol ATP, CP fosfojenleri ve bu ikisi arasındaki reaksiyonu katalize eden tek bir enzim olan kreatin kinazı içerir. İkinci bir yol olarak adlandırılan miokinaz sistemi ise iki adenosin difosfat (ADP) molekülünden ATP (ve bir adenosin monofosfat (AMP)) üretir. Bu sistem, enerji ihtiyaçları aşırı olduğunda ATP düşüşünü tamponlamak için işlev görür. Yüksek enerji ara ürünlerinin tamamen tükenmesi durumunda, bu yolun yeniden kazanımı için gereken tahmini süreler neredeyse anlıkken 30 saniyeye kadar değişir. Antrenmanla

birlikte temel olarak olarak fosfojen seviyeleri kas hacmindeki artışla orantılı az bir miktar artar (Artioli ve ark., 2012).

1.4.2. Aerobik Enerji Sistemi

Genel olarak uzun süreli enerji sistemi olarak bilinir. Bu enerji sisteminde, glikolitik ve krebs döngüsünde üretilen elektronlar, elektron taşıma zinciri aracılığıyla oksijene aktarılır.



Aerobik kapasite, büyük kas gruplarının aerobik metabolizmayla enerji üretme ve iş yapma yeteneğidir. Bu kapasite, birim zamanda kullanılan oksijen miktarıyla ölçülür ve aerobik güç olarak adlandırılır. Vücut, aerobik enerji üretme sürecinde oksijeni kullanarak uzun süreli aktiviteler için enerji sağlar. İskelet kaslarının oksijen kullanma kapasitesi, maksimum oksijen tüketimi (VO_{2max}) adı verilen bir ölçü ile değerlendirilir. VO_{2max} , bireyin maksimum fizyolojik kapasitesini ve aerobik performansının sınırlarını belirler. Egzersiz sırasında artan yükler altında yapılan tedricen artan egzersiz testleri, bireyin VO_{2max} değerini belirlemek için kullanılır. Bu testler, kişinin aerobik sistemini ve kaslarının oksijen kullanma yeteneğini değerlendirerek fiziksel dayanıklılığı hakkında bilgi verir.

Aerobik enerji sistemi, karbonhidratların ve yağların oksijen varlığında yakılmasını ifade eder. Anaerobik yollar, ATP'yi yüksek oranlarda yeniden üretme kapasitesine sahiptir, ancak tek bir yoğun egzersiz sırasında açığa çıkabilecek enerji miktarıyla sınırlıdır. Buna karşılık, aerobik sistem çok büyük bir kapasiteye sahiptir ancak enerjiyi hızlı bir şekilde iletme yeteneği bir şekilde engellenmiştir (Gastin, 2001). Sonuç olarak, aerobik kapasite ve VO_{2max} , büyük kas gruplarının aerobik enerji üretimini ve oksijen kullanımını gösteren önemli ölçütlerdir. Bu değerler, spor performansını, genel sağlığı ve fiziksel form düzeyini anlamak için kullanılır (Yıldız, 2012).

1.4.2.1. Krebs Döngüsü

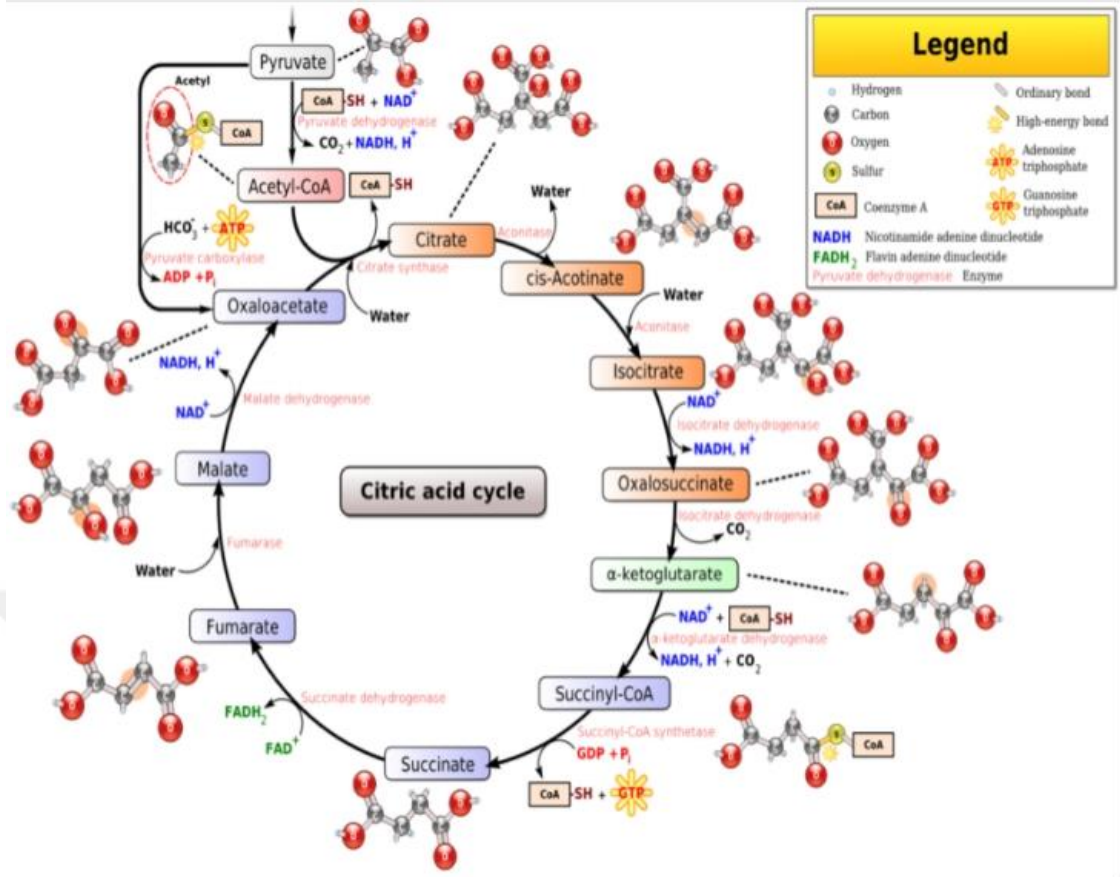
Krebs döngüsü veya sitrik asit döngüsü olarak da bilinen trikarboksilik asit (TCA) döngüsü, önemli bir hücrenin metabolik merkezidir (Şekil.1). İç mitokondriyal membran üzerindeki solunum zinciriyle ilişkili olan aykırı süksinat dehidrojenaz dışında tamamı mitokondriyal matris içinde bulunan sekiz enzimden oluşur.

1. Reaksiyon oksalik asitten sitratin sentezidir.
2. Reaksiyon sitrattan izositrate geri dönüşümüdür.
3. Reaksiyon oksitlenmedir.
4. Reaksiyon yine oksitlenmedir.
5. Reaksiyon substrat fosforlanmasıdır.
6. Reaksiyon çift bağ kurulumu ile oksitlenmedir.
7. Reaksiyon çift bağın hidrasyonunda bulunur bir molekül suyun bağa doğru birleşmesidir.
8. Reaksiyon tekrar oksitlenmedir.

Döngü, bir asetil grubuna veya dikarboksilik asite dönüşebilen moleküller için aerobik metabolizma için bir geçit görevi görür. TCA döngüsünün düzenlenmesi, aşağıdaki üç enzimi içeren üç farklı noktada gerçekleşir:

- Sitrat Sentaz
- İzositrat Dehidrojenaz
- Alfa-Ketoglutarat Dehidrojenaz

Döngü aynı zamanda amino asitler ve kolesterol gibi yakıtların depolanma şekli için öncüllerin yenilenmesinde de rol oynar. Krebs döngüsü tek başına oksijenin varlığını gerektirmez; bu element aerobik hücresel solunumun son aşaması, yani oksidatif fosforilasyon için gereklidir (Alabduladhem ve Bordoni, 2022).



Şekil 1. Krepş çemberi (Wikipedia, 2024)

Hücreler arası elektron transferi 4 kompleks tarafından gerçekleştirilir;

- Nikotinamid Adenin Dinükleotit (NADH) dehidrogenaz
- Süksinat dehidrogenaz
- Sitokrom c redüktaz
- Sitokrom c oksidaz (Çelenk ve Saruhan 2022).

1.4.3. Maksimum Oksijen Alımı

1.4.3.1. Anaerobik eşik

Anaerobik eşik (AE) kavramı 1960'larda ortaya atılmıştır. O zamandan bu yana, anaerobik eşik (AE) belirlemek için çeşitli yöntemler araştırılmıştır. Anaerobik eşik (AE) tarihsel kavramı, altında metabolik asidoz ve dolayısıyla solunum kompanzasyonu ile ilişkili enerji katkısının arttığı bir egzersiz yoğunluğu olarak idealize edilebilir. Bu kavram ilk olarak 1964 yılında Wasserman ve McIlroy tarafından, kardiyovasküler hastalıktan mustarip hastalar için önemli fakat güvenli

miktarda fiziksel stres sağlayan egzersiz yoğunluğunu tanımlamayı amaçlayan bir çalışma yürüttükten sonra önerilmiştir (Wasserman ve ark., 1973). O zamandan bu yana, anaerobik eşiği (AE) belirlemek için çeşitli yöntemler araştırıldı ve saptanması için kullanılan değişkene (yani laktat eşiği, solunum eşiği, glukoz eşiği) dayalı olarak yeni 'eşikler' olarak önerildi (Sales ve ark., 2019).

Egzersiz sırasında, aerobik enerji üretiminin anaerobik mekanizmalar tarafından desteklendiği ve laktatta önemli bir artışa neden olan oksijen tüketimine anaerobik eşik (AE) adı verilir. Bu g çıkışının önemli fonksiyonel sonuçları vardır, çünkü bu, metabolik asidozun nefes alma uyarısını hızlandırdığı ve egzersiz dayanıklılığının azaldığı çalışma hızının bir sınırıdır (Wasserman, 1984).

Anaerobik eşiğin (AE) doğru olarak belirlenmesi sıklığı düzenli artan egzersiz sırasında arteriyel kan rneği alınmasını gerektirir. Tartışmalı olmakla birlikte birçok araştırmacı AE'nin solunum ve akciğer gaz değişimlerinden non-invazif uygulamayla güvenilir olarak tahmin edilebileceğini göstermişlerdir (zelik ve Keleştimur, 2004; Davis ve ark., 2007a).

Anaerobik eşik ayrıca egzersizde kardiyovasküler ve pulmoner analizlerin ifade edilebilmesi içinde kullanılmıştır. Anaerobik eşik solunum değişkenleri, laktat eşiğ (LE) analizi veya toplu analizlerle belirlenmiş ancak laktat eşiğ ve solunumsal eşiğ (SE) arasındaki bağlantı tartışmalı olarak devam etmiştir. Invaziv ve non-invazif olmak üzere birçok analiz hangisinin en doğru olduğu ile ilgili ortak bir karar olmamakla birlikte ayrıntılı şekil de kullanılmıştır (Solberg ve ark., 2005; Aman ve ark., 2006; Caiozzo ve ark., 1982; Debray ve Dey, 2007).

Anaerobik eşik, oksijen alımı ölçümünün tüm enerji ihtiyaını hesaba katabileceği en yüksek sürekli egzersiz yoğunluğu olarak tanımlanır. Anaerobik eşiğ'de laktatın kanda görünme hızı, kaybolma hızına eşit olacaktır. Yetersiz oksijen dağıtımı laktik asit üretimini kolaylaştırırsa da anaerobik eşiğ'in üzerindeki laktik asit üretiminin yetersiz oksijen dağıtımından kaynaklandığına dair hiçbir kanıt yoktur. Bu egzersiz yoğunluğunu ölçmeye çalışmanın, kardiyovasküler veya akciğer sağlığının değerlendirilmesi, antrenman programlarının değerlendirilmesi ve egzersiz yoğunluğunun hafif, orta veya yoğun olarak sınıflandırılması dahil olmak üzere birçok nedeni vardır (Svedahl ve MacIntosh, 2003).

1.4.3.2. Laktat

1950'de Von Muralt kas kimyasının gelişiminde dört farklı dönem ayırdı: laktik asit öncesi, laktik asit, fosforilasyon ve miyozin. Laktik asit öncesi dönem, 1808'de Berzelius'un 'avlanan geyiklerin kaslarında' laktat konsantrasyonunun yüksek olduğunu keşfetmesiyle başladı. 1926 ve 1932 yılları arasında ATP ve PCr (Fosfokreatin) keşfedildi ve bu fosfajenlerden hangisinin kas kasılması için doğrudan enerji donörü olabileceğini belirlemek için araştırmalar başlatıldı (Mutlu, 2004).

Belki de en iyi bilinen metabolik atık ürünü olan laktat, ilk olarak laktobasiller tarafından üretilen ekşi sütte izole edilmiştir. Mikroplar ayrıca etanol veya aseton gibi diğer fermantasyon ürünlerini de üretirken, memelilerde laktat baskındır. Yoğun egzersiz ve iskemik sırasında olduğu gibi, ATP ve oksijen talebi arzı aştığında laktat üretimi artar.

Stresli kaslarda ve iskemik dokularda laktat birikmesi, laktatın zararlı bir atık ürün olarak ününü sağlamıştır (Rabinowitz ve Enerbäck, 2020). Patofizyolojik enerji sağlamak için metabolik bir substrat olarak işlev görmekle kalmaz, aynı zamanda patofizyolojik koşullar altında hücresel işlevleri modüle etmek için bir sinyal molekülü olarak da işlev görebilir. Laktatın beklenmedik yeni fonksiyonları ortaya çıkarıldıkça, laktatın merkezi sinir sistemindeki (CNS) rolü giderek daha fazla ilgi görmektedir. Önemli kanıtlar laktatın aşağıdaki işlevlere sahip olduğunu ancak bunlarla sınırlı olmadığını göstermektedir (Yang ve ark., 2024).

Bir enerji metabolizması kaynağı, glukoneojenez için substrat, sinyal molekülü, protein laktilasyonu için donör. Ayrıca laktat metabolik yeniden programlamaya, nöroinflamasyona ve nörodejeneratif hastalıklara da katılır. Alzheimer hastalığı (AD), Parkinson hastalığı (PD), multipl skleroz (MS), amiotrofik lateral skleroz ve Huntington hastalığı (HD) dahil (Yang ve ark., 2024).

Orta düzeyde egzersiz yoğunluğunda egzersiz yapıldığında laktat oluşumu, laktatın karaciğerde glikoza dönüştürülmesi ve laktatın kalp ve iskelet kasında oksidasyonu yoluyla laktat temizlenmesi yoluyla telafi edilir. Bununla birlikte, şiddetli yoğunlukta egzersize doğru ilerledikçe, laktat üretimi laktat temizliğini aşar ve bu da kas liflerinde ve kan dolaşımında laktat birikmesine neden olur (Guevara ve ark., 2024).

1.4.3.3. *Laktat Eşik*

Laktat eşik; maksimum oksijen tüketimi gibi aerobik gücün belirgin bir göstergesidir. Laktat eşik, kan laktat düzeyinin dinlenik seviyeden dikey bir şekilde artış gösterdiği noktaya karşılık gelen antrenman şiddetinin ölçülmesi olarak kabul edilmiştir (Ayabe ve ark., 2004). Laktat eşik şiddeti giderek artan bir egzersiz testinde metabolik asidoz seviyesinin başlangıcı olarak tanımlanmaktadır. Laboratuvar egzersiz testleri için önemli bir ölçüm yöntemidir. Laktat eşik dayanıklılık yetisinin göstergesi olarak kabul edilip VO_{2max} kullanımı gibi aerobik performansın üstün bir göstergesidir (Davis ve ark., 2007b). Bu eşik noktasının üstündeki antrenman yoğunluğunda enerji ihtiyacı daha fazla anaerobik metabolizma tarafından karşılanacaktır. Kandaki laktat düzeyinin tahmin edilmesi antrenman esnasında sporcunun hangi enerji sistemini daha fazla kullanıp kullanmadığı hakkında bilgi verir. Örnek olarak, şiddetli bir egzersiz sırasında yüksek miktarda laktat oluşumunun gerçekleşmesi bir sporcuda glikolitik sistemin daha fazla kullanıldığını ifade eder (Bompa ve Haff, 2009).

1.4.3.4. *Solunumsal eşik (Ventilasyon Eşiği)*

Ventilasyon eşiği, aerobik metabolizmadan anaerobik metabolizmaya geçişi işaret eder ve kardiyorespiratuar dayanıklılığı değerlendirmek için kullanılır. Bir bireyin aerobik ve anaerobik enerji sistemlerini kullanma kapasitesini belirten bir noktayı ifade eder. Bu nokta, vücutta laktik asit birikiminin artmaya başladığı ve solunum hızının belirgin şekilde arttığı egzersiz yoğunluğudur. Bu eşik, egzersiz sırasında vücutta artan karbondioksit üretimini ve solunum hacmindeki artışı gösterir. Ventilasyon eşiğini değerlendirmenin geleneksel bir yolu, gaz analizörü gerektiren kardiyopulmoner egzersiz testidir. Ventilasyon eşiğini ölçmenin başka bir yöntemi, kalp atışlarının değişkenliğini hesaplayarak bir elektrokardiyogramdan (EKG) kalp atış hızı değişkenliğinin (HRV) hesaplanmasını içerir (Cho ve ark., 2024).

Kardiyopulmoner egzersiz testleriyle saptanan solunumsal eşik ve solunum kompanzasyon noktası bilhassa dayanıklılık sporcularında antrenmanların takibinde ve antrenman reçetelerinin hazırlanmasında uygulanmaktadır (Seiler ve Kjerland, 2006).

Solunum eşiği, artan bir egzersiz testi esnasında ventilasyondaki yükselişin güç çıkışındaki veya hareket hızındaki yükselişle orantısız hale geldiği egzersiz şiddeti olarak ifade edilirken, solunum eşikleri laktat eşiğinin tespit edilmesinde non-invaziv bir seçenek olarak kullanılmaktadır (Cunha ve ark.,2011). Diğer bir solunumsal eşik türü olan solunumsal kompanzasyon noktası (SKN) ise dakika ventilasyonuna (VE) göre VCO_2 'nin durumunu oluşturmaktadır (Reinhard ve ark., 1979).

SKN'ye kadar VE ve karbondioksit hacmi (VCO_2) yükselişi arasında bir neden sonuç ilişkisi varken, SKN geçilirken bu ilişki bozulmaktadır. SKN aşıldığında, solunumun kompanze oluşmamaktadır ve ciddi bir hiperventilasyon yanıtı oluşturmaktadır. SKN sırasında gerçekleşen VCO_2 'den bağımsız VE artışında, merkezi ve periferik nörojenik uyaranlar ve metabolitler aktif rol oynamaktadır (Rausch ve ark., 1991).

Bu noktada bir SKN oluşmasının asıl sebebi; artan tidal hacimden (hiperpne) ziyade karotid cisimlerin aşırı uyarılmasına bağlı olarak oluşan solunum frekansı artışıdır (Forster ve ark., 2012; Nicolò ve ark., 2020). Bu nedenle SKN düzeyi, izokapnik tampon fazının sonlanarak bir hiperventilasyon cevabının oluşmasıyla ilgilidir ve güçlü bir anaerobik eşik belirteci olarak ifade edilmektedir. Özkaya ve ark. (2021) tarafından ortaya çıkarılan yeni bir solunumsal eşik türü ise respirasyon eşiği (RE) olarak ifade edilmiştir. Artan bir aktivite testinde RE, yükselen iş yüküne cevap olarak VE/ $PETCO_2$ oranındaki süreye göre değişimlerin verilerine dayanmaktadır (VE/ $PETCO_2$ -zaman). Aşamalı bir egzersiz ölçümlerinden elde edilen zamana göre VE/ $PETCO_2$ değişimleri hem fiziksel olarak aktif kişilerde hem de üst seviyedeki dayanıklılık sporcularında incelenmiştir.

1.4.3.5. İzokapnik tamponlama periyodu

İzokanik tamponlama periyodu, anaerobik eşik ile solunum kompanzasyon noktası arasındaki egzersiz süresidir. İzokapnik tamponlama periyodu sırasındaki düşük $PetCO_2$ aynı zamanda sempatik sinir sistemindeki yoğunluk aktivasyonunu da akla getirirken izokapnik tamponlama periyodu esnasında oksijen tüketimi miktarına (VO_{2max}) dönüşen tamponlama kapasitesi doğrudan egzersiz performansı ile ilişkilidir (Agostoni ve ark., 2008; He ve ark., 2018). Bu nedenle, egzersizin şiddeti basitçe doğrulayıcı bir gözlem olmalıdır; bunun büyük avantajı, gerçek zirve VO_2 'ye ulaşılmaya bile gözlemlenmesidir (Carriere ve ark., 2019)

Egzersiz yoğunluğunun giderek arttırıldığı bir aktivitede, $(VCO_2)-(VO_2)$ regresyonu iki kez kırılmaktadır. Bu kırılmalardan birincisi izotonik tamponlama fazından izokapnik faza geçişi, ikincisi ise izokapnik tamponlamadan hiperkapni fazına geçişi göstermektedir (Kouwijzer ve ark., 2019).

İzotonik tampon evreye geçildiğinde, izokapnik fazda, istirahat verilerinin üstüne çıkan laktik asidoza cevap olarak, hidrojen iyonunun (H^+) bikarbonatla (HCO_3^-) tamponlanması yoluyla üretilen fazladan (oksidatif olmayan) karbondioksit (CO_2), aerobik metabolizmanın bir işlevi olarak üretilen mitokondri kaynaklı (oksidatif) CO_2 'ye dahil edilir (Pettitt ve ark., 2013).

Başka bir deyişle birinci ventilasyon eşiği (VE) ile ikinci ventilasyon eşiği (VE) arasındaki, benzer sürede solunum kompanzasyon noktası olarak isimlendirilen dönem, izokapnik tamponlama fazı olarak bilinmektedir. Bu zaman boyunca, gelgit sonu CO_2 'nin ($PETCO_2$) maksimum kısmı basıncı değişmez ve aktiviteye ait olarak asidoz, dolaşımdaki bikarbonatlar tarafından tamponlanır. Birinci VE'den sonra dolaşımdaki bikarbonatlar 3metabolik asidoza karşı gelemediğinde SKN ulaşır ve takibinde hiperventilasyon başlatılır (Yen ve ark., 2018).

Anaerobik eşik ile solunum eşiği arasındaki zamanı ve oksijen alım değerini gösteren izokapnik tampon faz değeri son çalışmalarla araştırılması gereken bir ölçüt olarak kabul edilmekle beraber önemli bir direnç kriteridir (Hirakoba ve Yunoki, 2002).

Egzersiz sırasında giderek artan yoğunlukta tespit edilen solunumsal eşik (SE) ve solunumsal kompanzasyon noktası (SKN) arasındaki bölge, izokapnik tamponlama fazı (İKT) olarak adlandırılır. İzokapnik tamponlama fazı (İKT), egzersize bağlı metabolik asidozun telafi edilmesini yansıtır. (Whipp Davis ve Wasserman, 1989). Egzersiz sonrası dönem, hipokapnik hiperventilasyon (HHV) fazası olarak adlandırılır. İzokapnik tamponlama (İKT) fazının uzunluğu, tamponlama kapasitesi, laktat kinetiği ve karotis cisimlerinin egzersize bağlı metabolik asidoza tepkisi güncel olarak araştırılmaktadır. Bazı araştırmacılar, İKT fazının yüksek özelliklerinin sporcuların aerobik performansına katkı sağladığını belirtmişlerdir. Ancak, bazı araştırmacılar İKT fazının dayanıklılık performansı için uygun olmadığını savunmuşlardır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, İKT fazının sporcuların hem

aerobik hem de anaerobik kapasitelerini tahmin etmede kullanılabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, egzersiz testi sırasında İKT fazının şiddeti, sporcuların tampon kapasitesini invaziv olmayan bir şekilde tahmin etmek açısından önem taşımaktadır (Korkmaz ve Polat, 2018).

1.4.3.6. V-Slope

V-slope tekniği egzersiz sırasında metabolizma neticesinde üretilen CO₂ ile tüketilen oksijen (O₂) arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. İndirekt AE hesaplanmasında en geçerli ve güvenilir prosedür olarak kabul edilmektedir (Whipp, 2007; Özcelik ve ark., 1999; Beaver ve ark.,1986).

Gaz değişim oranı artan bir egzersiz esnasında karbondioksit üretimine (VCO₂) kıyasla oksijen kullanımı (VO₂) (V-slope) yorumlanmasına dayanmaktadır (Pettitt ve ark., 2013).

Başka bir deyişle, ventilasyon eşiğinde artan bir egzersiz ölçümü esnasında ventilasyonun oksijen alımından (VO₂) daha yoğun bir oranda artmaya başladığı kesişme noktasını ifade etmektedir (Santos ve ark.,2004; Yang ve ark.,2020; Algül ve ark., 2017).

İKİNCİ BÖLÜM

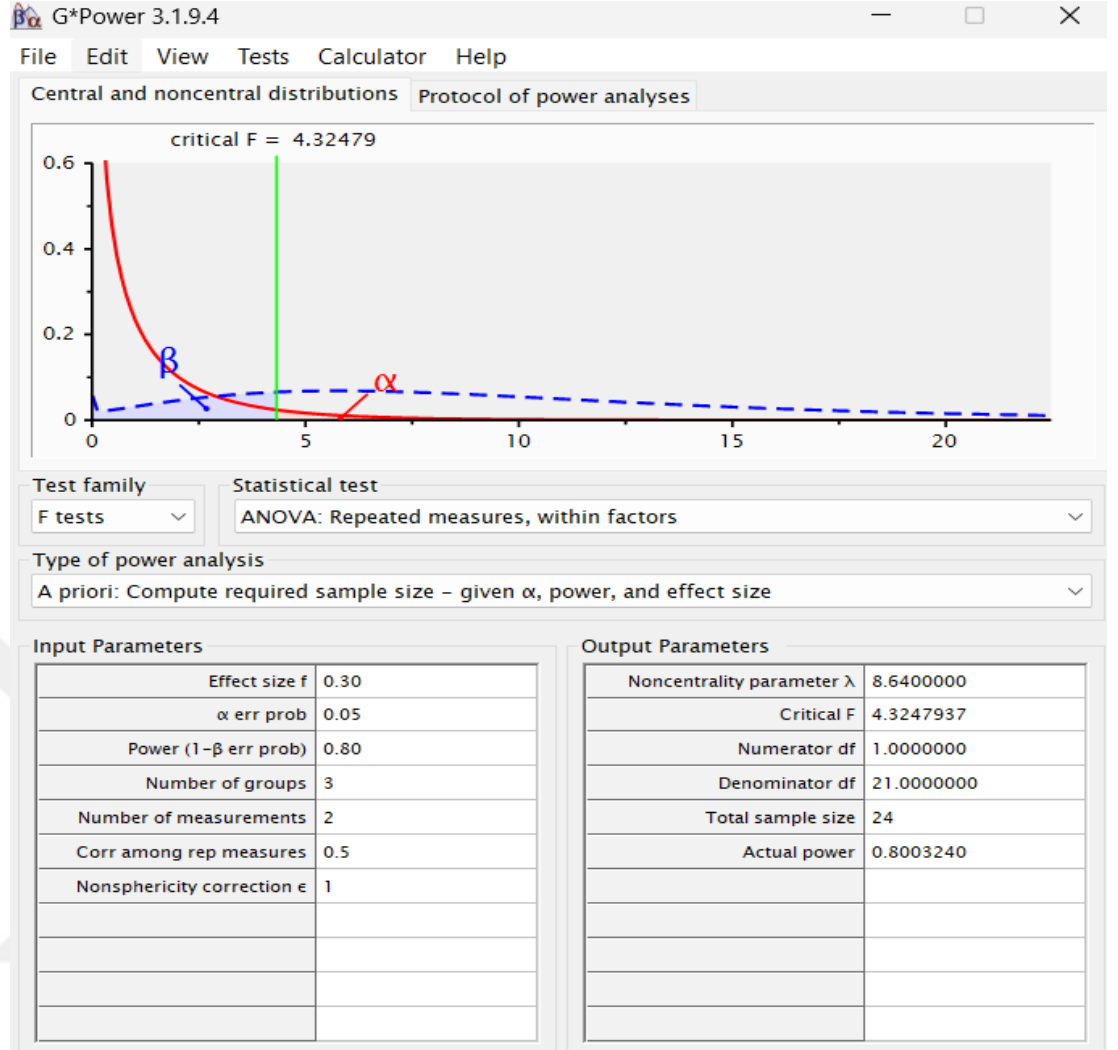
YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Yapılan bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden olan gerçek deneysel araştırma modeli uygulanmıştır. Deneysel araştırma iki ya da daha fazla grup üzerinde yapılan uygulamaların, belli değişkenler açısından etkilerinin farklılaşma boyutu incelenir. Bir araştırmada, değişkenleri (nicel olarak ölçülebilen ve farklı değerler alabilen özellikler) ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmada deneysel yöntem kullanılır (Ekiz, 2013).

2.2. Araştırma Grubu

Bu çalışmada aktif spor yapan Gelişim Üniversitesi futbol takımında oynayan futbolcular yer almıştır. Yapılan çalışmaya 8 kişiden oluşan 3 farklı grup oluşturularak; 1.grup küçük alan oyunu 2.grup sprint interval 3.grup kontrol grubu olmak üzere toplam 24 futbolcu olup her bir futbolcunun vücut ağırlığı ölçümleri gerçekleştirilerek gruplar oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılacak olan örneklem büyüklüğünün belirlenmesi için, G Power 3.1.9.6 programından yararlanılarak grup sayıları oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen sprint ve küçük alan oyun antrenman metotları haftanın 3 günü aynı gün ve saatinde olmak üzere futbolculara uygulatılmıştır. Sprint grubunda yer alan katılımcılara 6x35 m 15 sn dinlenme toplam 4 set tekrarlı sprint antrenman yöntemi uygulatılmıştır. Küçük alan oyun grubuna ise 2x2 yaklaşık 20mx25m saha ölçüsünde ve 3x3 yaklaşık 25mx30m saha alanı içerisinde maksimum şiddette yüklenmeyle futbol oyunu oynatılmıştır. Kontrol grubunda yer alan futbolcular ise 8 hafta boyunca kendi kulüp antrenmanlarına devam ederek test protokollerine katılım sağlamışlardır. Yapılmış olan bu çalışmada futbolcuların ön test ve son test değerleri ile aynı zamanda aynı zamanda grup içi ön ve son test değerleri karşılaştırılmıştır.



Şekil 2. G-Power analiz

Çalışmada kullanılacak olan örneklem büyüklüğünün belirlenmesi için, G Power 3.1.9.6 programından yararlanılarak grup sayıları oluşturulmuştur. Bivariate normal model testi ile standartlaştırılmış direkt etki büyüklükleri dikkate alındığında %80 test gücü, etki büyüklüğü 0.3 ve α yanılma payı 0.05 alınarak minimum örneklem sayısı 24 kişi olarak belirlenmiştir.

2.2.1. Araştırılmaya Dâhil Edilme Kriterleri

- Katılımcıların çalışmaya dahil olması için;
- Katılımcıların çalışmanın yapılacağı yıl aktif lisans vizesinin yapılmış olmaları,
- Katılımcıların aktif olarak İstanbul Gelişim Üniversitesi takımında oynuyor olmaları,

- Katılımcıların tamamının bir takım sporcusu olmaları,
- Katılımcıların antrenman programı süresince antrenman yapmasını engelleyecek bir sağlık problemi olmaması,
- Katılımcıların erkek futbolcu olmaları,
- Katılımcıların haftada 3 gün mevcut antrenman çalışmasına hazır olmaları,
- Katılımcıların çalışmaya katılım ve devamlılık konusunda gönüllü olmaları.

2.2.2. Araştırma Dışı Bırakılma Kriterleri

- Çalışmaya katılacak olan oyuncularda sağlık problemi olması,
- Katılımcıların aktif olarak Gelişim Üniversitesi futbol takımı dışında farklı kategorilerde başka bir Üniversite takımında oynuyor olmaları,
- Araştırmada farklı Üniversite takımlarında oynayan sporculardan oluşan bir katılımcı grubun olması,
- Çalışmaya katılacak olan oyuncuların aktif futbol lisans vizesinin yapılmamış olması,
- Katılımcıların kadın olmaları,
- Katılımcıların antrenman programını 2 defadan fazla aksatması, ve sağlık problemi yaşaması,
- Katılımcıların gönüllü olarak çalışmadan ayrılmayı talep ettiklerinde.

2.3. Verilerin Toplanması

Çalışma grubunda yer alan futbolcuların ön test-son test ölçümleri için aşağıda belirtilen testler ve kardiyopulmoner parametrelere etki eden sprint antrenman ve küçük alan oyunları çalışmaları içeren bir antrenman protokolü uygulanmıştır.

2.3.1. Vücut Ağırlığı ve Boy

Futbolcuların vücut ağırlığı ve boy ağırlığı değerleri 0,1 kg hassaslığa sahip bir elektronik terazi ile boy uzunluğu ise 0,01 cm hassaslığa sahip dijital boy ölçer aletiyle ölçülmüştür (Zorba, 1999).

2.3.2. Beden Kitle İndeksi

Sporcuların beden kitle indeksi (BKİ) hesaplanırken boy uzunluğu ve vücut ağırlığının sonuçlarından aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. $BKİ = \frac{\text{Ağırlık (kg)}}{\text{Boy}^2 \text{ (m)}}$ (Zorba, 1999).

2.3.3. Biyoelektrik İmpedans Ölçümü

Futbolcuların vücut analizi ölçümünde Inbody test cihazı kullanılmıştır. Biyoelektrik empedans uygulamasıyla, bu cihazı üretici firmanın kullanım talimatlarına göre (Biospace, Inbody 270, Seul, Kore) testin uygulandığı futbolculara antrenmandan önce son iki saat içerisinde sıvı veya katı alınmaması, tuvalet gereksinimlerinin daha önceden giderilmiş olması şartı ile vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümü yapılmıştır. Futbolcular vücudunda bulunan metal eşyaları, çıkardıktan sonra çorapsız bir şekilde çıplak ayakla aletin üzerine çıkmıştır. Futbolculara bu esnada ayak tabanlarının cihaz üzerindeki elektrotlara tam oturacak şekilde basılmasına dikkat edilmesi gerektiği söylenmiştir. Cihaz üzerinde sabit bir şekilde durup hareket etmeden ve konuşmadan beklenmesi söylenerek vücut ağırlığı ölçülüp, veri giriş ekranı aktifleştirilmiştir. Çalışmaya katılan futbolcuların boy uzunluğu, yaş, cinsiyet bilgi verileri kayıt altına alınmıştır. Daha sonrasında ise, katılımcılara cihaz tarafından 8 farklı bölgeden otomatik olarak akım verilerek vücut yağ yüzdesi, yağlı veya yağsız vücut ağırlığı ölçülerek kayıt altına alınmıştır (Hançerlioğulları, 2020).

2.3.4. Kardiopulmoner Egzersiz Testi (KPET)

Araştırmaya katılan futbolcuların VO_{2max} ve anaerobik eşik değerlerini belirlemek amacıyla kardiopulmoner egzersiz test sistemi olan ve şiddeti giderek artan egzersiz test bataryası (Cortex, Sabit Sistem Metalyzer 3B Portable) marka cihazı kullanılarak ölçümler alınmıştır. Futbolcuların maksimal oksijen kapasite, anaerobik eşik ve izokapnik buffering fazı değerlerini belirlemek için şiddeti giderek artan egzersiz protokolü uygulanmıştır. Futbolcular teste %0 eğimde ve 7 km/saat'lik koşu hızı ile başlamış ve takip eden süre boyunca koşu hızı dakikada 1 km/saat arttırılarak, futbolcuların tükeninceye kadar koşuyu tamamlamaları istenmiştir.

Futbolcuların test esnasında MKAH ulaşmaları (maksimum kalp atımı – yaş = maksimum performans), ekspire edilen karbondioksit (VCO_2) ile alınan oksijenin (VO_2) anlık oranı olarak ifade edilen solunum değişim oranının (RER) 1.10'dan daha yüksek değerlere çıkması ve egzersiz yoğunluğu artmasına karşın oksijen alımının platoda kalması, VO_{2max} 'a ulaşma kriterleri olarak kabul edilmiştir (Howley ve ark., 1995). Bu kriterlerden en az iki tanesinin aynı anda gerçekleştiği en yüksek 15 saniyelik oksijen alım değeri, VO_{2max} (ml/kg/dk) olarak kabul edilecektir. Tükenme zamanı testin toplam süresi olarak belirlenmiştir. Katılımcılar belirlenen hızın altına indikleri her aşamada sözlü olarak uyarılmışlardır (Basset ve ark., 2000). Üretici firmanın önerileri izlenerek, metalyzer analizörü 20 dakikadan daha uzun bir süre çalıştırılıp ve ardından her kullanımdan önce kalibre edilmiştir.

Aşağıda sıralanmış VO_{2max} kriterlerinden üçünün aynı anda gözlemlenmesi, maksimal oksijen kullanım (VO_{2max}) kapasitesine ulaşıldığının göstergesi olarak kabul edilmiş ancak katılımcılar bu kriterleri sağlayamadığında elde edilen değer, zirve oksijen tüketimi olarak değerlendirilmiştir (Davis, 1995).

1-Katılımcıya uygulanan direncin (watt) artışına rağmen VO_{2max} değerindeki artışın,

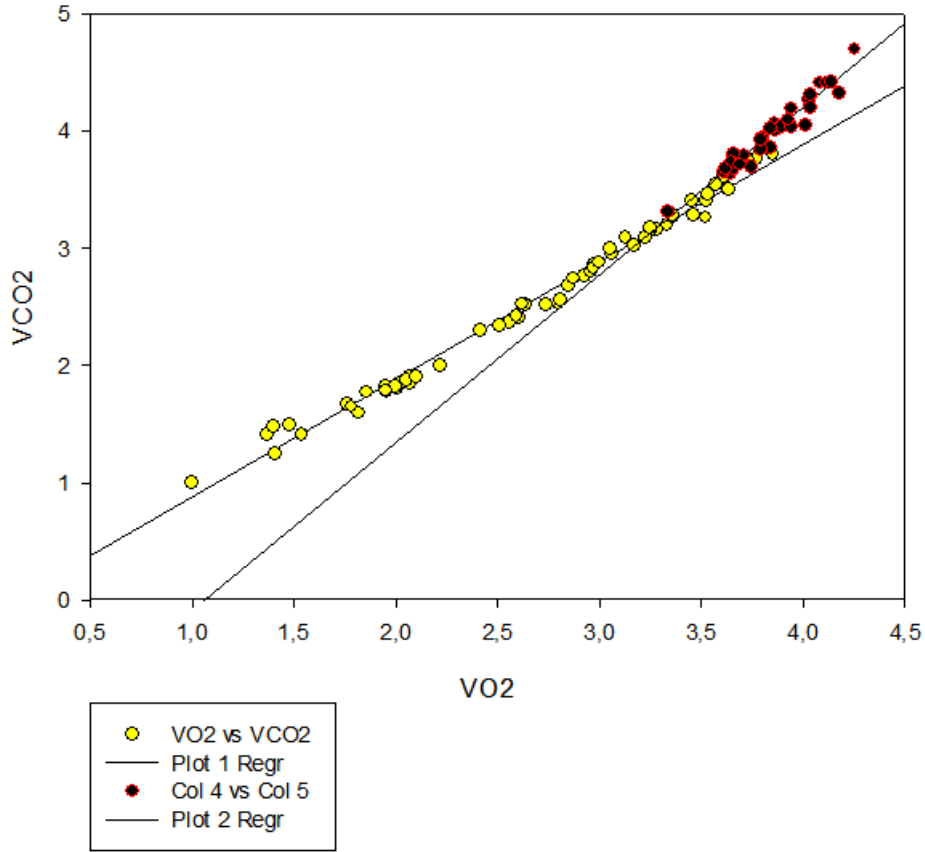
2-Uygulanan iki direnç yükü arasında 150 ml.dk-1. ve daha düşük olması

3-Katılımcının test sırasında CO_2 üretimi ve O_2 tüketimi arasındaki oranının (RER) 1.10 ve üzerinde olması KAH, maksimal KAH'ın % 90 ve üzerinde olması

2.3.4.1. V-Slope Yöntemi

Futbolcuların anaerobik eşik değerleri, noninvaziv olarak V-Slope yöntemi ile belirlenmiştir (Beaver ve ark., 1986). Bu protokole göre, VCO_2 'ye karşılık gelen VO_2 eğrisinin lokasyonu değerlendirilir. Egzersizin başlamasından itibaren, VCO_2 ve VO_2 birbiri ile orantılı olacak şekilde artarken, VCO_2 - VO_2 ilişkisini gösteren eğrinin eğimi yaklaşık olarak 1'e eşittir. Fakat koşu egzersizinin belirli bir seviyesinden sonra aerobik metabolizma tarafından üretilen CO_2 'e ek olarak, birikmeye başlayan laktik asitin bikarbonat ile tamponlanması sonucunda ortaya çıkan non metabolik CO_2 sebebiyle, VCO_2 - VO_2 ilişkisi daha dik bir eğim göstermektedir. VCO_2 'ye (y eksenine) karşılık gelen VO_2 (x eksenine) eğrisinin grafiği çizildikten sonra, lineer regresyon analizi yapılarak 1'e eşit (veya en yakın) ve 1'den daha yüksek bir eğime sahip iki

regresyon çizgisi oluşturulacaktır. Oluşturulan bu iki regresyon çizgisinin kesişme noktası anaerobik eşik olarak kabul edilmiş ve anaerobik eşik noktasına karşılık gelen VO_2 (ml/kg/dak) değeri ve koşu hızı (km/saat) tespit edilmiştir.

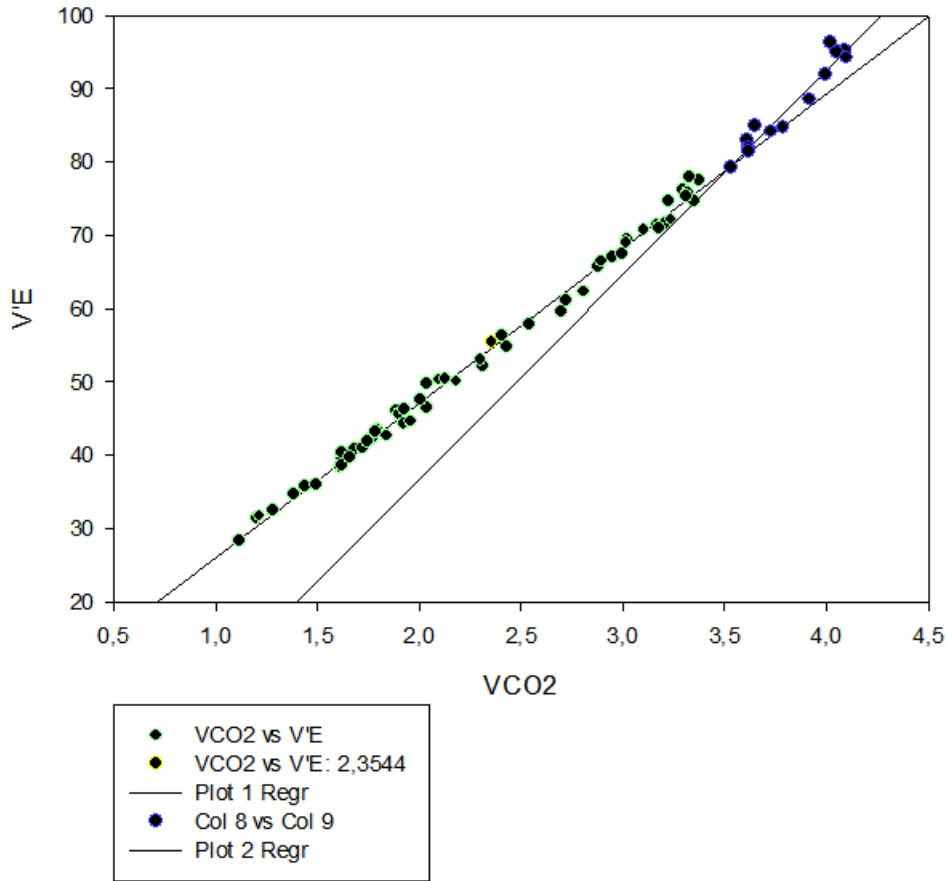


Şekil 3. Bir sporcuya ait V-Slope yöntemi ile analiz edilen anaerobik eşik grafiği

2.3.4.2. Sigmaplot Yöntemi

Sporcuların anaerobik eşik ve solunumsal eşik değerlerinin belirlenmesi için, lineer regresyon analizleri SigmaPlot programı (SigmaPlot 12.0, Systat Software Inc., Chicago, USA) kullanılarak yapılmıştır. SigmaPlot, bilimsel grafik ve veri analizi için tescilli bir yazılım paketidir. Microsoft Windows'da çalışır. Yazılım, Microsoft Excel elektronik tabloları gibi birden fazla formatı okuyabilir ve ayrıca matematiksel dönüşümler ve istatistiksel analizler gerçekleştirilebilir. Eğitim ve ticari olmayan araştırmalarda kullanılmak üzere öğretim üyeleri, personeli ve öğrencilerinin kurumsal cihaz veya bilgisayarlarında kullanılabilir (Oregon Eyalet Üniversitesi, 2024). Bu program kullanıcılara yerleşik temel tanımlayıcı istatistiksel ve grafiksel yeteneklerle

verileri analiz etme yeteneği veren kendi kendine yeten bir yazılımdır. SigmaPlot ayrıca kapsamlı bir uyum değerlendirme araçları, ANOVA, T testleri, güç analizi ve bir dizi doğrusal olmayan eğri uydurma mekanizması listesiyle çeşitli doğrusal tabanlı regresyon analizleri gerçekleştirme yeteneği sağlar (Hilbe, 2005).



Şekil 4. Bir sporcuya ait SigmaPlot programı ile analiz edilen solunumsal eşik grafiği

2.3.4.3. Solunumsal Eşik

Solunumsal eşik değerleri belirlenirken VE/VCO_2 artmaya başlarken, $PETCO_2$ azalmaya başladığı nokta solunumsal eşik olarak tespit edilmiştir (Cooper ve Storer, 2001). Solunumsal eşik noktasına karşılık gelen VO_2 (ml/kg/dak) değeri, kalp atım hızı ve koşu hızı (km/saat) tespit edilmiştir.

2.3.4.4. İzokapnik Buffering Phase (İzokapnik Tamponlama Fazı)

Futbolcuların izokapnik buffering fazı değerlerinin belirlenebilmesi için anaerobik eşik ile solunum eşiği arasında kalan süre olarak tespit edilmiştir.

İzokapnik buffering faz (mutlak değer) = VO_2 solunumsal eşik – VO_2 anaerobik eşik, görece değer= $(VO_2 \text{ solunumsal eşik} - VO_2 \text{ anaerobik eşik}) / VO_2 \text{ solunumsal eşik} \times 100$ şeklinde hesaplanmıştır. (Hirakoba ve Yunoki, 2002).

2.3.5. Kalp Atım Hızı Testi (KAH)

Futbolcuların kalp atım hızlarını takip edebilmek için monitörün verici kayışı her futbolcunun göğsüne sabitlenmiştir. Kalp atım hızları tüm testler sırasında bir Bluetooth cihazı (Polar H7, Polar Electro OY, Kempele, Finlandiya) tarafından sürekli izlenmiştir (Park ve ark.,2019). Kalp atım sayısının izlenmesinin en önemli amacı, yapılan antrenmanın metodlarının oyuncu üzerinde oluşan yorgunluk yoğunluğunu kontrol altına alarak, yüksek yoğunluktaki performans düşüklüğünün önüne geçmek, gelişmesi istenilen enerji sisteminin çalıştırılması ve istenilen seviyeye getirilerek artırılması, anlamsız bir şekilde oyuncuyu gereğinden fazla zorlayarak uzun süreli yorgunluğun ve buna bağlı olarak sakatlığın ortaya çıkmasını önlemektir (Açıkada, 1990).

2.4. Antrenman Protokolleri (Uygulama)

Tablo 1. Sprint (Tekrarlı) antrenman

Futbolcu Sayısı	Antrenman Toplam Süresi	Antrenman İçeriği	Isınma Protokolü	Soğuma Protokolü
8 Gelişim Üniversitesi Futbol Oyuncuları	Müsabaka Döneminin 8 Haftası	35m Metre İnterval Sprint Koşusu	10-12 dk Jogginig 8-10 dk Dynamic Stretching (Koşunun ABC'si Drilleri, 10 m Sprint x 5) -3 dk. Static Stretching	5 dk Statik Esneklik Hareketleri Uygulanmıştır
	Haftada 3 Antrenman	4 Set 6 Tekrar		
		15 Saniye Pasif Toparlanma		
		Setler Arası 3 dk Dinlenme		

Erkek futbolcuların 8 haftalık sürat antrenman programı için uygulanan şiddet aralığı, süreleri, toparlanma ve dinlenme içeriği (Laursen ve Buchheit, 2019).

2.4.1. Tekrarlı Sprint Antrenman Protokolü (Uygulama)

Tekrarlı sürat antrenman metotları, futbolcuların optimal düzeyde performans göstermeleri veya anaerobik hız/güç rezervinin geliştirilmesi için uygulanan çok yüksek şiddetli antrenman metotlarından biridir. Bu antrenman metotları maksimum şiddette 3-10 saniyelik güç çıktılarından oluşurken, kısa süreli pasif dinlenme veya VO_{2max} 'ın %60'da aktif dinlenme ile gerçekleştirilir. Bununla birlikte toparlanma süresinin 15-60 saniyeden az, tekrar sayısının ise 6-10 arasında değiştiği tekrarlı koşular şeklinde uygulanmaktadır. (Laursen ve Buchheit, 2019; Bishop ve ark., 2011; Dupont ve ark., 2002). Çalışmada futbolculara uygulanan tekrarlı sprint antrenmanı 35 metrelik sprint mesafesi 2 koni ile belirlenmiştir. Futbolcular teste başlamadan önce ısınma protokollerini gerçekleştirerek A noktasındaki konide başlama çizgisinde hazır bulunmuşlardır. Futbolculara başla komutunun verilmesiyle birlikte B konisine mümkün olan en yüksek hızda koşmaları istenmiş ve bitiş çizgisine geldikten sonra ise 15 saniye pasif toparlanmaları istenmiştir. Çalışma 6x35 metre sprint koşusu tamamlana kadar devam etmiş ve setler arası 3 dakika dinlenme süresi verilmiştir.

Tablo 2. Küçük alan antrenman oyunu

8 Gelişim Üniversitesi Futbol Oyuncuları	2v2 Oyun	3v3 Oyun
Yüklenme Metodu	Tekrar	Tekrar
Yüklenme Şiddeti	%90	%90
Yüklenme Süresi	60 sn	90 sn
Yüklenme Sıklığı	1:2	1:2
Tekrar Sayısı	4	4
Set Sayısı	2	2
Set Arası Dinlenme	3 dk	3 dk
Saha Ölçüsü	20mx25m	25mx30m
Isınma Protokolü	10 dk jog, 5 dk dinamik ve statik esneklik hareketleri uygulanacaktır.	
Soğuma Protokolü	5 dk statik esneklik hareketleri uygulanacaktır.	

Erkek futbolcuların 8 haftalık küçük alan oyunları antrenman programı için uygulanan şiddet aralığı, süreleri, toparlanma ve dinlenme içeriği (Laursen ve Buchheit, 2019).

2.4.2. Küçük Alan Oyun Antrenman Protokolü (Uygulama)

Küçük alan oyunlarında futbolcular üzerindeki fiziksel iş yükünü saha büyüklükleri (Hodgston ve ark., 2014; Eniseler, 2017), oyuncu sayıları (Owen ve ark., 2014, Augiar ve ark., 2013), antrenörün futbolcu grubunu teşvik etmesi (Branders ve Elvers, 2017), kalecilerin oyun içerisine dahil olması veya olmaması (Köklü ve ark., 2015), sayısal dengesizlik oluşturmak için kullanılan joker oyuncular gibi faktörler geliştirilebilir (Kumak ve ark., 2021; Hill-Hass ve ark., 2010; Moreira ve ark., 2016). Çalışmada futbolculara uygulanan küçük alan antrenman metotları 20mx25 ve 25x30m saha ölçülerinde gerçekleştirilmiştir. Futbolculara oyunlar hakkında detaylı bilgilendirme yapılarak oyunlar sırasında maksimum performans sergilenmesi için oyuncular antrenörler tarafından aktif olarak motive edilmiş ve top oyun alanı dışına çıkınca antrenörler tarafından hızlı bir şekilde oyun alanına top atılarak oyunun temposunun düşürülmesinin önüne geçilerek uygulama yapılmıştır. Küçük alan oyununa geçilmeden önce futbolcular ısınma protokollerini gerçekleştirip belirlenen saha ebatlarında 2x2 ve 3x3+4 jokerli oyun, oynatılmış setler arası 3dk dinlenme verilmiştir.

2.5. İstatistiksel (Verilerin) Analizi

Yapılan çalışmada değişkenler ortalama ve standart sapma olarak analiz edilmiştir. Değişkenlerden elde edilen veriler Shapiro-Wilk testleri kullanarak gruplar arası dağılımın normal dağılım gösterip göstermediğinin kontrolü sağlanmıştır. Elde edilecek bulgular betimleyici istatistiklerden X (Aritmetik ortalama) ve SS (standart sapma) ile hesaplanacaktır. Verilerin analizi SPSS 25. (26.) Paket programı kullanılacak olup parametrik veya non parametrik analizlere uygulanmıştır.

Tablo 3. Verilerin normallik analizleri

Boyutlar	Grup	Ön Test	Son Test
Kas Oranı	Sprint	0,579	0,122
	Küçük Alan	0,59	0,562
	Kontrol	0,627	0,332
Vücut Ağırlığı (kg)	Sprint	0,8	0,759
	Küçük Alan	0,709	0,877
	Kontrol	0,166	0,546
Vücut Yağ Oranı	Sprint	0,483	0,654
	Küçük Alan	0,336	0,997
	Kontrol	0,184	0,326
Anaerobik Eşik Zamanı (dk)	Sprint	0,022	0,289
	Küçük Alan	0,652	0,498
	Kontrol	0,995	0,676
Anaerobik Eşik (VO ₂ ml/dk)	Sprint	0,035	0,043
	Küçük Alan	0,171	0,245
	Kontrol	0,851	0,93
Anaerobik Eşik (VO ₂ ml/kg/dk)	Sprint	0,494	0,815
	Küçük Alan	0,366	0,181
	Kontrol	0,951	0,33
Anaerobik Eşik KAH (HR atım/dk)	Sprint	0,437	0,798
	Küçük Alan	0,9	0,157
	Kontrol	0,119	0,536
Anaerobik Eşik Hızı (km/saat)	Sprint	0,001	0,051
	Küçük Alan	0,334	0,035
	Kontrol	0,273	0,058
Solunumsal Eşik Zamanı (dk)	Sprint	0,868	0,591
	Küçük Alan	0,954	0,954
	Kontrol	0,499	0,004
Solunumsal Eşik (VO ₂ ml/dk)	Sprint	0,392	0,738
	Küçük Alan	0,638	0,948
	Kontrol	0,458	0,174
Solunumsal Eşik (VO ₂ ml/kg/dk)	Sprint	0,209	0,124
	Küçük Alan	0,918	0,291
	Kontrol	0,321	0,605
Solunumsal Eşik KAH (HR atım/dk)	Sprint	0,3	0,784
	Küçük Alan	0,994	0,315
	Kontrol	0,173	0,905
Solunumsal Eşik Hızı(km/saat)	Sprint	0,69	0,561
	Küçük Alan	0,994	0,315
	Kontrol	0,246	0,018
İzokapnik Buffering Faz VO ₂ Mutlak (ml/kg/dk)	Sprint	0,988	0,314
	Küçük Alan	0,923	0,309
	Kontrol	0,055	0,409
İzokapnik Buffering Faz VO ₂ Görece (ml/kg/dk)	Sprint	0,65	0,672
	Küçük Alan	0,476	0,697
	Kontrol	0,039	0,553
İzokapnik Buffering Faz Zaman (dk)	Sprint	0,395	0,707
	Küçük Alan	0,957	0,475
	Kontrol	0,813	0,382
İzokapnik Buffering Faz Hız (km/saat)	Sprint	0,156	0,061
	Küçük Alan	0,557	0,741
	Kontrol	0,408	0,886
Tükenme Zamanı(dk)	Sprint	0,35	0,117
	Küçük Alan	0,892	0,735
	Kontrol	0,751	0,082
VO _{2max} (ml/kg/dk)	Sprint	0,877	0,069
	Küçük Alan	0,747	0,579
	Kontrol	0,691	0,314

Tablo 3 incelendiğinde gruplara ilişkin verilerin ön test ve son test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Tablo 4. Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri

Gruplar	Parametreler	N	Min	Max	X±Ss
Sprint Grubu	Yaş (yıl)	8	19	25	20,88±2,03
	Boy (cm)	8	1,68	1,77	1,73±,03
	Vücut Ağırlığı (kg)	8	57,50	84,50	68,63±8,56
	Kas Oranı	8	27,80	37,40	32,36±3,46
	Vücut Yağ Oranı	8	8,60	22,90	16,53±4,10
Küçük Alan Grubu	Yaş (yıl)	8	19	24	21,25±1,75
	Boy (cm)	8	1,69	1,85	1,77±,05
	Vücut Ağırlığı (kg)	8	56,30	88,20	74,45±9,62
	Kas Oranı	8	28,70	42,20	35,38±4,90
	Vücut Yağ Oranı	8	9,80	28,70	16,82±5,71
Kontrol Grubu	Yaş (yıl)	8	19	23	20,50±1,51
	Boy (cm)	8	1,71	1,87	1,77±,05
	Vücut Ağırlığı (kg)	8	60,80	78,70	71,17±7,12
	Kas Oranı	8	30,30	38,80	34,98±3,06
	Vücut Yağ Oranı	8	7,80	23,60	13,51±4,91

Tablo 4 incelendiğinde katılımcıların yaş ortalamaları sprint grubunun 20,88±2,03, küçük alan oyun grubunun 21,25±1,75, kontrol grubunun 20,50±1,51 olduğu, ortalama boy uzunlukları sprint grubunun 1,73±,03, küçük alan oyun grubunun 1,77±,05, kontrol grubunun 1,77±,05 olduğu, ortalama vücut ağırlıkları sprint grubunun 68,63±8,56, küçük alan oyun grubunun 74,45±9,62, kontrol grubunun 71,17±7,12 olduğu; ortalama kas oranları sprint grubunun 32,36±3,46, küçük alan oyun grubunun 35,38±4,90, kontrol grubunun 34,98±3,06 olduğu, ortalama yağ oranları sprint grubunun 16,53±4,10, küçük alan oyun grubunun 16,82±5,71, kontrol grubunun 13,51±4,91 olduğu görülmüştür.

Tablo 5. Futbolcuların gruplararası vücut kompozisyon ön test parametrelerinin karşılaştırılması

	Gruplar	n	X	Ss	F	P	Fark (Bonferroni)
Kas Oranı	Sprint ^a	8	32,36	3,46	1,424	,263	-
	Küçükalan ^b	8	35,38	4,90			
	Kontrol ^c	8	34,98	3,06			
Vücut Ağırlığı	Sprint ^a	8	68,63	8,56	,941	,406	-
	Küçükalan ^b	8	74,45	9,62			
	Kontrol ^c	8	71,17	7,12			
Vücut Yağ Oranı	Sprint ^a	8	16,53	4,10	1,097	,352	-
	Küçükalan ^b	8	16,82	5,71			
	Kontrol ^c	8	13,51	4,91			

* $p < ,050$; ** $p < ,001$; a=Sprint Grubu; b=Küçük alan Grubu; c=Kontrol Grubu

Tablo 5 incelendiğinde, sprint grubu Küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; Kas oranı, Vücut Ağırlığı, Vücut Yağ Oranı ön test parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 6. Futbolcuların gruplararası vücut kompozisyon son test parametrelerinin karşılaştırılması

	Gruplar	n	X	Ss	F	P	Fark (Bonferroni)
Kas Oranı	Sprint ^a	8	33,67	3,53	,601	,558	-
	Küçükalan ^b	8	35,60	4,40			
	Kontrol ^c	8	34,24	2,67			
Vücut Ağırlığı	Sprint ^a	8	68,80	9,06	,866	,435	-
	Küçükalan ^b	8	74,06	9,76			
	Kontrol ^c	8	69,82	6,18			
Vücut Yağ Oranı	Sprint ^a	8	16,16	4,55	,664	,525	-
	Küçükalan ^b	8	16,52	4,60			
	Kontrol ^c	8	14,02	4,91			

* $p < ,050$; ** $p < ,001$; a=Sprint Grubu; b=Küçük alan Grubu; c=Kontrol Grubu

Tablo 6 incelendiğinde, sprint grubu küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; kas oranı, vücut ağırlığı, vücut yağ oranı son test parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 7. Futbolcuların kas oranı ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
Kas Oranı	Sprint Grubu	8	32,36±3,46	33,67±3,53	1,650	,240	,191
					**F: 1,650, p: ,240, η^2 : ,191		
	Küçükalan Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
	Küçükalan Grubu	8	35,38±4,90	35,60±4,40	,628	,454	,082
					F: ,628, p: ,454, η^2 : ,082		
	Kontrol Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
	Kontrol Grubu	8	34,98±3,06	34,24±2,67	1,433	,270	,170
					F: 1,433, p: ,270, η^2 : ,170		

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 7 incelendiğinde, sprint grubu küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; kas oranı, parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 8. Futbolcuların vücut ağırlığı ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
Vücut Ağırlığı	Sprint Grubu	8	68,63±8,56	68,80±9,06	,184	,681	,026
					**F: ,184, p: ,681, η^2 : ,026		
	Küçükalan Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
	Küçükalan Grubu	8	74,45±9,62	74,06±9,76	1,170	,315	,143
					F: 1,170, p: ,315, η^2 : ,143		
	Kontrol Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
	Kontrol Grubu	8	71,17±7,12	69,82±6,18	2,607	,150	,271
					F: 2,607, p: ,150, η^2 : ,271		

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 8 incelendiğinde, sprint grubu küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; vücut ağırlığı parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 9. Futbolcuların vücut yağ oranı ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
Vücut Yağ Oranı	Sprint Grubu	8	16,53±4,10	16,16±4,55	,833	,392	,106
	**F: ,833, p: ,392, η^2 : ,106						
	Küçükalan Grubu	8	16,82±5,71	16,52±4,60	,164	,698	,023
	F: ,164, p: ,698, η^2 : ,023						
	Kontrol Grubu	8	13,51±4,91	14,02±4,91	1,378	,279	,164
	F: 1,378, p: ,279, η^2 : ,164						

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 9 incelendiğinde, sprint grubu küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; vücut yağ oranı parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 10. Futbolcuların gruplararası anaerobik eşik ön test parametrelerin karşılaştırılması

	Gruplar	n	X	Ss	F	P	Fark (Bonferroni)
Anaerobik Eşik Zamanı (dk)	Sprint ^a	8	4,76	1,35	2,835	,081	-
	Küçükalan ^b	8	3,83	1,83			
	Kontrol ^c	8	3,04	1,21			
Anaerobik Eşik (VO ₂ ml/dk)	Sprint ^a	8	2,30	0,30	,301	,743	-
	Küçükalan ^b	8	2,37	0,41			
	Kontrol ^c	8	2,33	0,17			
Anaerobik Eşik (VO ₂ ml/kg/dk)	Sprint ^a	8	33,63	6,05	1,358	,279	-
	Küçükalan ^b	8	31,88	3,52			
	Kontrol ^c	8	34,63	5,34			
Anaerobik Eşik KAH (HR atım/dk)	Sprint ^a	8	160,00	12,35	,473	,630	-
	Küçükalan ^b	8	158,63	9,62			
	Kontrol ^c	8	164,13	13,08			
Anaerobik Eşik Hızı (km/saat)	Sprint ^a	8	11,88	1,36	3,226	,060	-
	Küçükalan ^b	8	10,75	1,67			
	Kontrol ^c	8	10,00	1,41			

*p<,050; **p<,001; a=Sprint Grubu; b=Küçük alan Grubu; c=Kontrol Grubu

Tablo 10 incelendiğinde, sprint grubu küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; anaerobik eşik Zamanı (dk), anaerobik eşik (VO₂ ml/dk), anaerobik eşik (VO₂ ml/kg/dk), anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) ve anaerobik eşik hızı (km/saat) ön test parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 11. Futbolcuların gruplar arası anaerobik eşik son test parametrelerinin karşılaştırılması

	Gruplar	n	X	Ss	F	p	Fark (Bonferroni)
Anaerobik Eşik Zamanı (dk)	Sprint ^a	8	4,89	1,59	,585	,566	-
	Küçükalan ^b	8	4,39	1,36			
	Kontrol ^c	8	4,06	1,13			
Anaerobik Eşik (VO ₂ ml/dk)	Sprint ^a	8	2,66	0,38	2,281	,127	-
	Küçükalan ^b	8	2,75	0,58			
	Kontrol ^c	8	2,43	0,28			
Anaerobik Eşik (VO ₂ ml/kg/dk)	Sprint ^a	8	39,25	7,70	,970	,395	-
	Küçükalan ^b	8	37,13	6,69			
	Kontrol ^c	8	36,24	6,02			
Anaerobik Eşik KAH (HR atım/dk)	Sprint ^a	8	158,63	11,90	5,235	,014*	a<c b<c
	Küçükalan ^b	8	160,38	11,24			
	Kontrol ^c	8	173,91	7,28			
Anaerobik Eşik Hızı (km/saat)	Sprint ^a	8	11,75	1,49	,824	,453	-
	Küçükalan ^b	8	11,50	1,31			
	Kontrol ^c	8	10,92	1,14			

*p<,050; **p<,001; a=Sprint Grubu; b=Küçük alan Grubu; c=Kontrol Grubu

Tablo 11 incelendiğinde, sprint grubu, küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) son test parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun gruplararası farklılığının tespit edilmesi için yapılan post hoc bonferroni analizinde sprint grubu ile kontrol grubu küçük alan grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) son test düzeyinin sprint grubunda daha iyi seviyede olduğu görülmektedir.

Tablo 12. Futbolcuların anaerobik eşik zamanı ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması

Parametreler	Gruplar	N	Ön test X±Ss	Son test X±Ss	F	*p	η ₂
Anaerobik Eşik Zamanı (dk)	Sprint Grubu	8	4,79±1,35	4,89±1,59	,106	,754	,015
				**F: 1,117, p: ,754, η ₂ : ,015			
	Küçükalan Grubu	8	3,83±1,83	4,39±1,36	1,015	,347	,127
				F: 1,015, p: ,347, η ₂ : ,127			
	Kontrol Grubu	8	3,04±1,21	4,06±1,13	3,875	,090	,356
				3,875, p: ,090, η ₂ : ,356			

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 12 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik zamanı (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=,754$). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p=,754$). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik zamanı (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=,347$). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p=,347$). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik zamanı (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=,090$).

Tablo 13. Futbolcuların anaerobik eşik (VO_2 ml/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
Anaerobik Eşik (VO_2 ml/dk)	Sprint Grubu	8	2,30±0,30	2,66±0,38	31,901	,001	,820
			**F: 31,901, p: ,001, η^2 : ,820				
	Küçükalan Grubu	8	2,37±0,41	2,75±0,58	7,033	,033	,501
			F: 7,033, p: ,033, η^2 : ,501				
	Kontrol Grubu	8	2,33±0,17	2,43±0,28	,705	,429	,092
			F:705, p: ,429, η^2 : ,092				

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), $p=0.05$

Tablo 13 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik (VO_2 ml/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($p=,001$). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p=,001$). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %82 civarında olduğu söylenebilmektedir. Cohen'e göre yüksek düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir (Cohen, 2013). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik (VO_2 ml/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit

edilmiştir ($p=,033$). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p=,033$). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %50 civarında olduğu görülmektedir. Cohen (2013)'e göre orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik (VO_2 ml/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=,429$).

Tablo 14. Futbolcuların anaerobik eşik (VO_2 ml/kg/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
Anaerobik Eşik (VO_2 ml/kg/dk)	Sprint Grubu	8	33,63±6,05	39,25±7,70	26,898	,001	,793
			**F: 26,898, p: ,001, η^2 : ,793				
	Küçükalan Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
		8	31,88±3,52	37,13±6,69	7,230	,031	,508
			F: 7,230, p: ,031, η^2 : ,508				
	Kontrol Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
		8	34,63±5,34	36,24±6,02	,807	,399	,103
			F:807, p: ,399, η^2 : ,103				

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), $p=0.05$

Tablo 14 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik (VO_2 ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($p=,001$). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p=,001$). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %79 civarında olduğu söylenebilmektedir. Cohen'e göre yüksek düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir (Cohen, 2013). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik (VO_2 ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($p=,031$). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p=,033$). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %50 civarında olduğu görülmektedir. Cohen (2013)'e göre orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer

alan futbolcuların anaerobik eşik (VO_2 ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=,399$).

Tablo 15. Futbolcuların anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
Anaerobik Eşik KAH (HR atım/dk)	Sprint Grubu	8	160,00±12,35	158,63±11,90	,285	,610	,039
			**F: ,285, p: ,610, η^2 : ,039				
	Küçükalan Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
		8	158,63±9,62	160,38±11,24	,204	,665	,028
			F: ,204, p: ,665, η^2 : ,028				
	Kontrol Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
		8	164,13±13,08	173,91±7,28	10,278	,015	,595
			F:10,278, p: ,015, η^2 : ,595				

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), $p=0.05$

Tablo 15 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=,610$). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p=,610$). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=,665$). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p=,665$). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($p=,015$).

Tablo 16. Futbolcuların anaerobik eşik hızı (km/saat) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
Anaerobik Eşik Hızı (km/saat)	Sprint Grubu	8	11,88±1,36	11,75±1,49	,127	,732	,018
			**F: ,127, p: ,732, η^2 : ,018				
	Küçükalan Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
	Küçükalan Grubu	8	10,75±1,67	11,50±1,31	1,465	,265	,173
			F: ,1,465, p: ,265, η^2 : ,173				
	Kontrol Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
	Kontrol Grubu	8	10,00±1,41	10,92±1,14	2,446	,162	,259
			F:2,446, p: ,162, η^2 : ,259				

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 16 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik Hızı (km/saat) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,732). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,732). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik hızı (km/saat) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,265). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,265). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların anaerobik eşik hızı (km/saat) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,162).

Tablo 17. Futbolcuların gruplar arası solunumsal eşik ön test parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	n	X	Ss	F	p	Fark (Bonferroni)
Solunumsal Eşik Zamanı (dk)	Sprint ^a	8	10,09	1,50	2,552	,102	-
	Küçükalan ^b	8	8,16	2,53			
	Kontrol ^c	8	8,44	1,24			
Solunumsal Eşik (VO₂ ml/dk)	Sprint ^a	8	3,23	0,36	,110	,896	-
	Küçükalan ^b	8	3,29	0,45			
	Kontrol ^c	8	3,20	0,27			
Solunumsal Eşik (VO₂ ml/kg/dk)	Sprint ^a	8	47,50	8,52	,473	,630	-
	Küçükalan ^b	8	44,50	6,63			
	Kontrol ^c	8	47,30	5,14			
Solunumsal Eşik KAH (HR atım/dk)	Sprint ^a	8	188,00	6,00	3,668	,057	
	Küçükalan ^b	8	185,88	5,84			
	Kontrol ^c	8	195,86	6,87			
Solunumsal Eşik Hızı (km/saat)	Sprint ^a	8	16,75	1,49	2,024	,157	-
	Küçükalan ^b	8	15,13	2,47			
	Kontrol ^c	8	15,25	1,16			

* $p < ,050$; ** $p < ,001$; a=Sprint Grubu; b=Küçük alan Grubu; c=Kontrol Grubu

Tablo 17 incelendiğinde, sprint grubu küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; solunumsal eşik zamanı (dk), solunumsal eşik (VO₂ ml/dk), solunumsal eşik (VO₂ ml/kg/dk) solunumsal eşik KAH (HR, atım/dk), solunumsal eşik hızı (km/saat) ön test parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 18. Futbolcuların gruplararası solunumsal eşik son test parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	n	X	Ss	F	p	Fark (Bonferroni)
Solunumsal Eşik Zamanı (dk)	Sprint ^a	8	10,46	1,76	2,192	,137	-
	Küçükalan ^b	8	9,02	1,92			
	Kontrol ^c	8	8,92	1,17			
Solunumsal Eşik (VO₂ ml/dk)	Sprint ^a	8	3,68	0,29	,932	,410	-
	Küçükalan ^b	8	3,54	0,55			
	Kontrol ^c	8	3,39	0,44			
Solunumsal Eşik (VO₂ ml/kg/dk)	Sprint ^a	8	54,25	7,36	1,971	,164	-
	Küçükalan ^b	8	47,88	7,36			
	Kontrol ^c	8	49,05	5,64			
Solunumsal Eşik KAH (HR atım/dk)	Sprint ^a	8	188,13	7,55	4,781	,019*	b<c
	Küçükalan ^b	8	186,75	5,31			
	Kontrol ^c	8	197,34	9,02			
Solunumsal Eşik Hızı (km/saat)	Sprint ^a	8	17,63	1,77	2,379	,117	-
	Küçükalan ^b	8	16,13	1,96			
	Kontrol ^c	8	15,95	1,27			

* $p < ,050$; ** $p < ,001$; a=Sprint Grubu; b=Küçük alan Grubu; c=Kontrol Grubu

Tablo 18 incelendiğinde, sprint grubu, küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) son test parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun gruplar arası farklılığının tespit edilmesi için yapılan post hoc bonferroni analizinde sprint grubu ile kontrol grubu küçük alan grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) son test düzeyinin daralan grubunda daha iyi seviyede olduğu görülmektedir.

Tablo 19. Futbolcuların solunumsal eşik zamanı (dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
Solunumsal Eşik Zamanı (dk)	Sprint Grubu	8	10,09 $\pm$ 1,50	10,46 $\pm$ 1,76	2,123	,188	,233
				**F: ,2,123, p: ,188 η^2 : ,233			
	Küçükalan Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
	Küçükalan Grubu	8	8,16 $\pm$ 2,53	9,02 $\pm$ 1,92	2,058	,195	,227
				F: ,2,058, p: ,195, η^2 : ,227			
	Kontrol Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
	Kontrol Grubu	8	8,44 $\pm$ 1,24	8,92 $\pm$ 1,17	1,747	,228	,200
				F:2,1,747, p: ,228, η^2 : ,200			

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 19 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik zamanı (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,188). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,188). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik zamanı (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,195). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,195). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik zamanı (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,228).

Tablo 20. Futbolcuların solunumsal eşik (VO₂ ml/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ²
			X±Ss	X±Ss			
Solunumsal Eşik (VO ₂ ml/dk)	Sprint Grubu	8	3,23±0,36	3,68±0,29	36,534	,001	,839
				**F: 36,534, p: ,001 η ² : ,839			
	Küçükalan Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	η ²
			X±Ss	X±Ss			
			3,29±0,45	3,54±0,55	7,177	,032	,506
			F: 7,177, p: ,032, η ² : ,506				
	Kontrol Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	η ²
			X±Ss	X±Ss			
			3,20±0,27	3,39±0,44	,990	,353	,124
			F: ,990, p: ,353, η ² : ,124				

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 20 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik (VO₂ ml/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p=,001). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p=,001). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %83 civarında olduğu söylenebilmektedir. Cohen'e göre yüksek düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir (Cohen, 2013). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik (VO₂ ml/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p=,032). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p=,032). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %50 civarında olduğu görülmektedir. Cohen (2013)'e göre orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik (VO₂ ml/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,353).

Tablo 21. Futbolcuların solunumsal eşik (VO₂ ml/kg/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	ŋ ²
			X±Ss	X±Ss			
Solunumsal Eşik (VO ₂ ml/kg/dk)	Sprint Grubu	8	47,50±8,52	54,25±7,36	36,712	,001	,840
				**F: 36,712, p: ,001 ŋ ² : ,840			
	Küçükalan Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	ŋ ²
			X±Ss	X±Ss			
			44,50±6,63	47,88±7,36	6,141	,042	,467
			F: 6,141, p: ,042, ŋ ² : ,467				
	Kontrol Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	ŋ ²
			X±Ss	X±Ss			
			47,30±5,14	49,05±5,64	,521	,494	,069
			F: ,521, p: ,494, ŋ ² : ,069				

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 21 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik (VO₂ ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p=,001). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p=,001). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %84 civarında olduğu söylenebilmektedir. Cohen'e göre yüksek düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir (Cohen, 2013). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların) solunumsal eşik (VO₂ ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p=,042). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p=,042). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %46 civarında olduğu görülmektedir. Cohen (2013)'e göre orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik (VO₂ ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,494).

Tablo 22. Futbolcuların solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
Solunumsal Eşik KAH (HR atım/dk)	Sprint Grubu	8	188,00 $\pm$ 6,00	188,13 $\pm$ 7,65	,004	,954	,001
				**F: ,004, p: ,954			η^2 : ,001
	Küçükalan Grubu	8	185,88 $\pm$ 5,84	186,75 $\pm$ 5,31	,248	,634	,034
				F: ,248, p: ,634, η^2 : ,034			
	Kontrol Grubu	8	195,86 $\pm$ 6,87	197,34 $\pm$ 9,02	1,849	,216	,209
				F: 1,849, p: ,216, η^2 : ,209			

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 22 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,954). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,954). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,634). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,634). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,216).

Tablo 23. Futbolcuların solunumsal eşik hızı (km/saat) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
Solunumsal Eşik Hızı (km/saat)	Sprint Grubu	8	16,75 $\pm$ 1,49	17,63 $\pm$ 1,77	6,236	,041	,471
				**F: ,6,236, p: ,041 η^2 : ,471			
	Küçükalan		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
	Küçükalan Grubu	8	15,13 $\pm$ 2,47	16,13 $\pm$ 1,96	3,111	,121	,308
				F: 3,111, p: ,121, η^2 : ,308			
	Kontrol		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
	Kontrol Grubu	8	15,25 $\pm$ 1,16	15,95 $\pm$ 1,27	3,258	,114	,318
				F: 3,258, p: ,114, η^2 : ,318			

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 23 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik Hızı (km/saat) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p=,41). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p=,001). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %47 civarında olduğu söylenebilmektedir. Cohen (2013)'e göre orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik hızı (km/saat) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,121). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,121). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların solunumsal eşik KAH (HR, atım/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,114).

Tablo 24. Futbolcuların gruplar arası izokapnik buffering faz ön test parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	n	X	Ss	F	p	Fark (Bonferroni)
İzokapnik Buffering Faz VO ₂ Mutlak (ml/kg/dk)	Sprint ^a	8	1,03	0,31	1,589	,228	-
	Küçükalan ^b	8	0,79	0,22			
	Kontrol ^c	8	1,05	0,41			
İzokapnik Buffering Faz VO ₂ Görece (ml/kg/dk)	Sprint ^a	8	27,88	7,83	2,053	,153	-
	Küçükalan ^b	8	22,66	7,22			
	Kontrol ^c	8	30,27	8,00			
İzokapnik Buffering Faz Zaman (dk)	Sprint ^a	8	5,19	0,92	2,164	,140	-
	Küçükalan ^b	8	4,33	1,26			
	Kontrol ^c	8	5,40	1,08			
İzokapnik Buffering Faz Hız (km/saat)	Sprint ^a	8	4,88	0,99	1,146	,337	-
	Küçükalan ^b	8	4,38	1,41			
	Kontrol ^c	8	5,25	1,04			

* $p < ,050$; ** $p < ,001$; a=Sprint Grubu; b=Küçük alan Grubu; c=Kontrol Grubu

Tablo 24 incelendiğinde, sprint grubu küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; izokapnik buffering faz VO₂ mutlak (ml/kg/dk), izokapnik buffering faz VO₂ görece (ml/kg/dk), izokapnik buffering faz zaman (dk), izokapnik buffering faz hız (km/saat), ön test parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 25. Futbolcuların gruplar arası izokapnik buffering faz son test parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	n	X	Ss	F	p	Fark (Bonferroni)
İzokapnik Buffering Faz VO ₂ Mutlak (ml/kg/dk)	Sprint ^a	8	0,93	0,37	,610	,553	-
	Küçükalan ^b	8	0,91	0,38			
	Kontrol ^c	8	0,77	0,18			
İzokapnik Buffering Faz VO ₂ Görece (ml/kg/dk)	Sprint ^a	8	28,39	9,44	,535	,594	-
	Küçükalan ^b	8	27,42	10,73			
	Kontrol ^c	8	24,06	5,31			
İzokapnik Buffering Faz Zaman (dk)	Sprint ^a	8	5,71	1,57	1,306	,292	-
	Küçükalan ^b	8	4,63	1,33			
	Kontrol ^c	8	4,86	1,31			
İzokapnik Buffering Faz Hız (km/saat)	Sprint ^a	8	5,88	1,46	1,602	,225	-
	Küçükalan ^b	8	4,63	1,51			
	Kontrol ^c	8	5,02	1,31			

* $p < ,050$; ** $p < ,001$; a=Sprint Grubu; b=küçük alan Grubu; c=Kontrol Grubu

Tablo 25 incelendiğinde, sprint grubu, küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; izokapnik buffering faz VO₂ mutlak (ml/kg/dk), izokapnik buffering faz VO₂ görece (ml/kg/dk), izokapnik buffering faz zaman (dk), izokapnik buffering faz hız (km/saat), son test parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 26. Futbolcuların izokapnik buffering faz VO₂ Mutlak (ml/kg/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	ŋ ²
			X±Ss	X±Ss			
İzokapnik Buffering Faz VO ₂ Mutlak (ml/kg/dk)	Sprint Grubu	8	0,93±,037	1,03±,031	,818	,396	,105
					**F: ,818, p: ,396 ŋ ² : ,105		
	Küçükalan Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	ŋ ²
			X±Ss	X±Ss			
			0,79±,022	0,91±,038	,614	,459	,081
					F: ,614, p: ,459, ŋ ² : ,081		
	Kontrol Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	ŋ ²
			X±Ss	X±Ss			
			0,77±,018	1,05±0,41	5,557	,051	,443
					F: 5,557, p: ,051, ŋ ² : ,443		

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 26 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz VO₂ mutlak (ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,396). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,396). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz VO₂ mutlak (ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,459). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,459). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz VO₂ mutlak (ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,051).

Tablo 27. Futbolcuların izokapnik buffering faz VO₂ Görece (ml/kg/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
İzokapnik Buffering Faz VO ₂ Görece (ml/kg/dk)	Sprint Grubu	8	27,88 $\pm$ 7,83	28,39 $\pm$ 9,44	,038	,850	,005
				**F: ,038, p: ,850			η^2 : ,005
	Küçükalan Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
		8	22,66 $\pm$ 7,22	27,42 $\pm$ 10,73	1,224	,305	,149
				F: 1,224, p: ,305, η^2 : ,149			
	Kontrol Grubu		Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
		8	24,06 $\pm$ 5,31	30,27 $\pm$ 8,00	8,899	,020	,560
				F: 8,899, p: ,020, η^2 : ,560			

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 27 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz VO₂ görece (ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,850). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,850). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz VO₂ görece (ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,305). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,305). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz VO₂ görece (ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p=,020).

Tablo 28. Futbolcuların izokapnik buffering faz zaman (dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
İzokapnik Buffering Faz Zaman (dk)	Sprint Grubu	8	5,19 $\pm$ 0,92	5,71 $\pm$ 1,57	2,004	,200	,223
				**F: 2,004, p: ,200 η^2 : ,223			
	Küçükalan Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
			4,33 $\pm$ 1,26	4,63 $\pm$ 1,33	,211	,660	,029
			F: ,211, p: ,660, η^2 : ,029				
	Kontrol Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
			5,40 $\pm$ 1,08	4,86 $\pm$ 1,31	,903	,374	,114
			F: ,903, p: ,374, η^2 : ,114				

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 28 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz zaman (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,200). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,200). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz zaman (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,660). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,660). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz zaman (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,051).

Tablo 29. Futbolcuların izokapnik buffering faz hız (km/saat) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
İzokapnik Buffering Faz Hız (km/saat)	Sprint Grubu	8	4,88 $\pm$,099	5,88 $\pm$ 1,46	9,333	,018*	,571
				**F: 9,333, p: ,018 η^2 : ,571			
	Küçükalan Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
			4,38 $\pm$ 1,41	4,63 $\pm$ 1,51	,163	,699	,023
			F: ,163, p: ,699, η^2 : ,023				
	Kontrol Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
			5,25 $\pm$ 1,04	5,02 $\pm$ 1,31	,135	,724	,019
			F: ,135, p: ,724, η^2 : ,019				

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 29 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz hız (km/saat) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p=,018). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p=,018). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %57 civarında olduğu söylenebilmektedir. Cohen (2013)'e göre orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz hız (km/saat) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,699). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,699). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların izokapnik buffering faz hız (km/saat) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,724).

Tablo 30. Futbolcuların gruplararası tükenme zamanı ve VO_{2max} (ml/kg/dk) ön test parametrelerin karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	n	X	Ss	F	p	Fark (Bonferroni)
Tükenme Zamanı(dk)	Sprint ^a	8	10,89	1,68	2,451	,110	-
	Küçükalan ^b	8	9,69	1,90			
	Kontrol ^c	8	9,03	1,52			
VO _{2max} (ml/kg/dk)	Sprint ^a	8	52,50	8,60	,338	,717	-
	Küçükalan ^b	8	51,25	6,54			
	Kontrol ^c	8	54,13	5,57			

* $p < ,050$; ** $p < ,001$; a=Sprint Grubu; b=Küçük alan Grubu; c=Kontrol Grubu

Tablo 30 incelendiğinde, sprint grubu küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; tükenme zamanı(dk), VO_{2max} (ml/kg/dk) ön test parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 31. Futbolcuların gruplararası tükenme zamanı ve VO_{2max} (ml/kg/dk) son test parametrelerin karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	n	X	Ss	F	p	Fark (Bonferroni)
Tükenme Zamanı(dk)	Sprint ^a	8	11,56	1,32	1,359	,279	-
	Küçükalan ^b	8	10,42	1,82			
	Kontrol ^c	8	10,26	1,93			
VO _{2max} (ml/kg/dk)	Sprint ^a	8	57,13	7,81	,721	,498	-
	Küçükalan ^b	8	52,75	7,11			
	Kontrol ^c	8	54,50	7,07			

* $p < ,050$; ** $p < ,001$; a=Sprint Grubu; b=küçük alan Grubu; c=Kontrol Grubu

Tablo 31 incelendiğinde, sprint grubu küçük alan oyun grubu ve kontrol grubunda yer alan futbolcuların; tükenme zamanı(dk) ve VO_{2max} (ml/kg/dk) son test parametrelerinde grup değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 32. Futbolcuların tükenme zamanı(dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X $\pm$ Ss	X $\pm$ Ss			
Tükenme Zamanı(dk)	Sprint Grubu	8	10,89 $\pm$ 1,68	11,56 $\pm$ 1,32	3,806	,092	,352
				**F: 3,806, p: ,092			η^2 : ,352
	Küçükalan Grubu	8	9,69 $\pm$ 1,90	10,42 $\pm$ 1,82	1,220	,306	,148
				F: ,1220, p: ,306			η^2 : ,148
	Kontrol Grubu	8	9,03 $\pm$ 1,52	10,26 $\pm$ 1,93	7,359	,030*	,512
				F: 7,359, p: ,030*			η^2 : ,512

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 32 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların tükenme zamanı (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,092). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,092). Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların tükenme zamanı (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,306). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,306). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların tükenme zamanı (dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p=,030).

Tablo 33. Futbolcuların VO_{2max} (ml/kg/dk) ölçümlerinin ön ve son test değerleri analizi

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
VO _{2max} (ml/kg/dk)	Sprint Grubu	8	52,50±8,60	57,13±7,81	14,282	,002*	,671
				**F: 14,282, p: ,002 η ₂ : ,671			
	Küçükalan Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
			51,25±6,54	52,75±7,11	,360	,567	,049
			F: ,360, p: ,567, η ₂ : ,049				
	Kontrol Grubu	8	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
			54,13±5,56	54,50±7,07	,062	,811	,009
			F: ,062, p: ,811*, η ₂ : ,009				

* Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05

Tablo 33 değerlendirildiğinde; sprint grubunda yer alan futbolcuların VO_{2max} (ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p=,002). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan sprint antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p=,002). Eta değerlerine bakıldığında ise antrenman programının etki oranının %67 civarında orta düzeyde olduğu söylenebilmektedir. Küçük alan oyun grubunda yer alan futbolcuların VO_{2max} (ml/kg/dk) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,567). Etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ise uygulanan küçük alan oyun antrenman programının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p=,567). Kontrol grubunda yer alan futbolcuların VO_{2max} (ml/kg/dk)) grup içi ön test ve son test parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p=,811).

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan antrenman metotlarının kardiyopulmoner sistem üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada VO_{2max} , anaerobik eşik, solunumsal eşik ve izokapnik buffering fazı parametreleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular sonuç ve öneriler kısmında literatürde bulunan benzer çalışmalar ile karşılaştırılmış olup, ulaşılan sonuçla desteklenmiştir.

Grupların Seçilmiş Fiziksel Özelliklerine Ait Ön Test ve Son Test Karşılaştırma Sonuçları

Yapılan çalışmada grup içi ve gruplar arası vücut ağırlığı, kas ağırlığı ve vücut yağ oranı parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmamış olup, H_{1a} , H_{1b} ve H_{1c} hipotezleri reddedilmiştir.

Literatür incelendiğinde Aksoy (2023) tarihinde kadın futbolcularda hazırlık döneminde uygulanan farklı yüksek şiddetli aralıklı antrenman metotlarının VO_{2max} , anaerobik eşik ve izokapnik tamponlama periyodu parametrelerine etkisi adlı çalışmada grid ve eurofit antrenman grubunda yer alan kadın futbolcuların vücut ağırlığı parametrelerinde gruplar arası bir farklılık tespit etmemiştir. Diğer bir çalışmada Soyal (2017) yılında yapmış olduğu çalışmasında futbolcular ile hentbolcuların hazırlık dönemi antrenmanlarının VO_{2max} , anaerobik eşik ve izokapnik buffering fazı değerlerini incelemiş çalışmanın sonucunda grup içi ve gruplar arası vücut ağırlığı parametrelerinde istatistiksel olarak bir fark tespit etmemiştir. Ayrıca Aslan (2012) yapmış olduğu küçük alan alan oyunları ile interval koşu antrenman uygulamalarının futbolcuların seçilmiş parametrelerini karşılaştırdığı çalışmasında grupların fiziksel parametrelerine ait ön–test sonuçlarının anova ile karşılaştırılması neticesinde vücut ağırlığı, açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirtmiştir ($p>0,05$). Diğer bir çalışmada Atasever ve Kıyıcı (2023'a) yılında yapmış olduğu farklı seviye liglerde oynayan genç futbolcuların dikey sıçrama, squat güç çıktısı ve sprint sürelerinin karşılaştırılması adlı çalışmasında gruplar arası vücut ağırlığı parametresinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir. Literatür çalışmaları incelendiğinde Çetin ve ark. (2021) yılında amatör ve profesyonel futbolcularda yapmış olduğu çalışmasında gruplar arasında vücut ağırlığı

parametresinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığını tespit etmiştir. Diğer bir çalışmada Umutlu (2014) farklı spor branşlarındaki aktif sporcuların VO_{2max} ve VVO_{2maks} değerlerinin belirlenmesi ve $tlimvo2maks$ süreleri ile ilişkisi adlı çalışmada gruplar arasında vücut ağırlığı parametresinde herhangi bir farklılık tespit etmemiştir. Bu sonuçlara bakıldığında bu bilgilerden yola çıkarak yapılan çalışma ile literatürdeki çalışma bulgularının vücut ağırlığı parametresinde benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Literatür çalışmaları incelendiğinde araştırmamızın bulgularıyla negatif yönlü çalışmaların mevcut olduğu bu doğrultuda Akılveren (2018) yılında yapmış olduğu futbolda yüksek şiddetli interval antrenman ve tekrarlı sprint antrenmanlarının aerobik performans üzerine etkisinin incelenmesi adlı çalışmada gruplar arasında vücut ağırlığı parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit etmiştir. Farklı bir çalışmada Erkmen (2005) yılında elit düzeyde oynayan futbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada futbolcuların vücut ağırlık parametrelerinde grup içi ve gruplar arası anlamlı farklılık tespit etmiştir. Çalışmamızın bu bulgusuyla zıtlık gösteren bu sonuçlukların temel sebebinin, araştırma grubunun farklı olmasından kaynaklandığı, antrenman metotlarının farklılığından ötürü benzer olmayan sonuçlar elde edildiği düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde futbolcuların vücut yağ oranını inceleyen çalışmaların olduğu Atasever ve Kıyıcı (2023'a) yılında farklı seviye liglerde oynayan genç futbolcuların dikey sıçrama, squat güç çıktısı ve sprint sürelerinin karşılaştırılması adlı çalışmada gruplar arası vücut yağ oranı parametresinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir. Diğer bir çalışmada Aksoy (2023) kadın futbolcularda yapmış olduğu çalışmada vücut yağ oranı parametrelerinde gruplar arası ön-test ve son-test sonuçları arasında bir farklılık tespit etmemiştir. Farklı bir çalışmada Dilber ve ark. (2016) yılında erkek futbolcu grubunda yapmış olduğu 8 haftalık antrenman uygulaması sonucunda sporcuların vücut yağ yüzdesi (%) ön test ve son test değerlerinde anlamlı bir farklılık tespit etmemişlerdir. Diğer bir çalışmada Aslan (2012) KAO oyunları ile yüksek şiddetli interval koşu antrenman uygulamaları sonucunda futbolcuların vücut yağ oranı parametrelerinde gruplar arası ön- test ve son-test bulgularında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Bir diğer çalışmada Umutlu (2014) farklı spor branşlarındaki aktif sporcuların VO_{2maks} ve

VVO_{2maks} değerlerinin belirlenmesi ve tlimVO_{2maks} süreleri ile ilişkisi adlı çalışmada gruplar arasında vücut yağ oranı parametresinde farklılık tespit etmemiştir. Bu sonuçlara bakıldığında bu bilgilerden yola çıkarak yapılan çalışma ile literatürdeki çalışma bulgularının vücut yağ oranı parametresinde benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Literatür çalışmaları incelendiğinde araştırmamızın bulgularıyla paralellik göstermeyen çalışmaların mevcut olduğu Aktuğ ve ark. (2016) yılında elit futbol ve hentbolcuların fiziksel uygunluk düzeyleri ve motorik özelliklerinin karşılaştırılması adlı çalışmada hentbolcuların vücut yağ oranı değerlerinin futbolculardan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Farklı bir çalışmada Yıldız ve ark. (2016) ampute futbolcularda yapmış olduğu çalışmada vücut yağ yüzdesi (%) parametresinde ön test ve son test değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit etmişlerdir. Çalışmamızın bulgularıyla paralellik göstermeyen bu bulguların temel sebebinin, araştırma grubunun farklı olmasından kaynaklandığı, deney gruplarının cinsiyet ve fiziksel farklılığından ötürü benzer olmayan sonuçların elde edildiği düşünülmektedir

Futbolcuların kas oranı literatür çalışmalarında incelendiğinde daha önce de belirtildiği gibi Umutlu (2014) yılında yapmış olduğu araştırmasında grupların kas oranı parametresinde istatistiksel olarak bir fark tespit etmemiştir. Bu sonuçlara bakıldığında bu bilgilerden yola çıkarak yapılan çalışma ile literatürdeki çalışma bulgularının kas oranı parametresinde benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Literatür çalışmaları incelendiğinde çalışmamızla benzerlik göstermeyen bulgularada rastlanmaktadır. Aslan ve Koç (2015) yılında amatör futbolcularla yapmış olduğu çalışmada fiziksel özellikler açısından yağsız kas kütlesi parametresinde istatistiksel açıdan mevkiler arası anlamlı farklılık tespit etmiştir. Bir diğer çalışmada Yaşar ve Sağır (2019) elit düzeydeki bireysel erkek sporcuların vücut kompozisyonu adlı çalışmada eskrim, halter ve güreş branşlarındaki sporcuların kas oranı yüzdesini karşılatırmış ve Eskrim-Güreş arasında anlamlı farklılık tespit etmiştir. Ayrıca İmamoğlu ve ark. (2017) kadın futbolcularda yapmış olduğu 8 haftalık biyo-motor ve fizyolojik özellikler adlı çalışmada kadın futbolcuların kas kütlesi yüzdesi ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit

etmiştir. Çalışmamızın bulgusuyla paralellik göstermeyen bu sonuçlukların temel sebebinin, araştırma grubunda yer alan katılımcıların cinsiyet ve farklı branşlarda olması aynı zamanda katılımcılara uygulanan antrenman metotlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Grupların Seçilmiş Fizyolojik Özelliklerine Anaerobik Eşik Parametresine Ait Ön Test ve Son Test Karşılaştırma Sonuçları

Yapılan araştırma bulgularına bakıldığında anaerobik eşik değerlerinde gruplar arası ön testlerde istatistiksel olarak farklılığa rastlanmamış olup, son testlerde ise anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) parametresinde istatistiksel olarak farklılık görülmüş, diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Grup içi ve etkileşim anaerobik eşik zamanı (dk) ve anaerobik eşik hızı (km/saat) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmamış olup, diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Anaerobik eşik ile ilgili bulgular incelendiğinde H1_f hipotezi ön testlerde reddedilirken, son testlerde sadece anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) parametresinde kabul edilmiş olup, diğer parametrelerde reddedilmiştir. Grup içi ve etkileşime bakıldığında anaerobik eşik zamanı (dk) ve anaerobik eşik hızı (km/saat) parametrelerinde reddedilirken, diğer parametrelerde H1_d ve H1_e hipotezleri kabul edilmiştir.

Bu bağlamda literatür çalışmaları incelendiğinde Aksoy (2023) kadın futbolcularda hazırlık döneminde uygulanan farklı yüksek şiddetli aralıklı antrenman metotlarının VO_{2max}, anaerobik eşik ve izokapnik tamponlama periyodu parametrelerine etkisi adlı çalışmada grid antrenman gurubunda yer alan kadın futbolcuların anaerobik eşik VO₂ (ml/kg/dk.), anaerobik eşik VO₂ (ml/dk.), anaerobik ve anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit etmiştir. Diğer bir çalışmada, Helgerud ve ark. (2001) yapmış oldukları 8 haftalık aktif dinlenmeli aerobik dayanıklılık antrenmanların sonucunda genç futbolcuların anaerobik eşik VO₂ (ml/kg/dk.) ve anaerobik eşik VO₂ (ml/dk.) parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit etmişlerdir. Farklı bir çalışmada Slawinski (2001) 6 üst düzey atlet koşucusu üzerinde yapmış olduğu araştırmasında anaerobik eşik VO₂ (ml/kg/dk.) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmiştir. Diğer bir çalışmada Soyal (2017) futbolcular ile hentbolcuların

hazırlık dönemi antrenmanlarının VO_{2max} , anaerobik eşik ve izokapnik buffering fazı parametrelerine etkisi adlı çalışmasında futbolcuların grup içi ve etkileşim ön test ve son test sonuçlarında anaerobik eşik VO_2 (ml/dk.) parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmiştir. Bir diğer çalışmada Özgür (2005) sporcularda VO_{2max} ve laktat değerlerinin iki farklı artırmalı (incremental) treadmill protokolü ile karşılaştırılması adlı çalışmasında elit düzeyde 28 erkek sporcuların anaerobik eşik parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Okur (2023) yılında sporcularda izokapnik tamponlanma fazının aerobik ve anaerobik güç ile ilişkisi adlı çalışmasında sporcuların anaerobik eşik parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmiştir. Diğer bir çalışmada Tarakçı (2018) profesyonel futbolcularda yüksek şiddetli küçük alan oyunlarının futbolcuların mevkilerine göre tekrarlı sprint becerisi, anaerobik eşik, reaksiyon sürati, pozitif ivmelenme ve çeviklik üzerine yapmış olduğu çalışmasında futbolcuların ön test ve son test anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit etmiştir. Bir diğer çalışmada Balto (2019) dinlenmeli sprint antrenman grubunda yer alan katılımcıların anaerobik eşik VO_2 (ml/kg/dk.) parametreleri ön test ve son test değerlerinin grup içi karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu bulmuştur. Ayrıca Helgerud ve ark. (2023) antrenmanlı olan üniversite öğrencileri üzerinde yapmış olduğu çalışmasında elde ettikleri bulgulara göre anaerobik eşik VO_2 (ml/kg/dk.) ve anaerobik eşik VO_2 (ml/dk.) parametrelerinin ön test ve son testleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu sonucunu bulmuşlardır. Bir diğer çalışmada Ndlobo (2022) doktora tezinde amatör erkek futbolculara farklı şiddet ve sürelerde uygulamış olduğu 4 haftalık aktif dinlenme ve pasif dinlenmeli yüksek şiddetli aralıklı antrenmanların sonuçlarını araştırmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre futbolcuların gruplar arası anaerobik eşik anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) parametresi ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık olduğunu belirtmiştir. Başka bir literatür çalışmasında Hazar ve Akyol (2019) elit düzey kayaklı koşucularda bir yıllık antrenman periyodunun bazı vücut kompozisyonları ve VO_{2maks} değerlerine etkisi adlı çalışmasında erkek katılımcıların ön test ve son test anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara bakıldığında bu bilgilerden yola çıkarak yapılan çalışma ile literatürdeki çalışma bulgularının anaerobik eşik parametresinde benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Literatür incelendiğinde farklı antrenman metotlarının kardiyopulmoner testlerden olan anaerobik eşik zamanı (dk.), anaerobik eşik hızı (km/saat), parametrelerine etkisinin olduğu çalışmalarda mevcuttur. Aksoy (2023) yılında kadın futbolcularla yapmış olduğu çalışmada pasif dinlenmeli eurofit antrenman gurubunda yer alan deney grubunun anaerobik eşik zamanı (dk.) ve anaerobik eşik hızı (km/saat) parametrelerinde hipotezimizin aksine istatistiksel açıdan anlamlı gelişmeler olduğu sonucunu tespit etmiştir. Benzer sonuçlar Kelly ve ark. (2021) yapmış olduğu çalışmada katılımcıların anaerobik eşik hızı (km/saat) parametrelerinde anlamlı sonuçlar tespit etmişlerdir. Daha önce de belirtildiği gibi Helgerud ve ark. (2023) yılında antrenmanlı olan üniversite öğrencileri üzerinde yapmış olduğu araştırmada %95 koşu ve maksimum kalp atımının %70' lerine karşılık gelen aktif dinlenmeli 4x4 koşu YŞAA programı uygulamışlardır. Anaerobik eşik hızı (km/saat) parametrelerinin ön test ve son testleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu sonucunu tespit etmişlerdir. Diğer bir çalışmada Bravo ve ark. (2007) 42 erkek futbolcu üzerinde uygulamış oldukları farklı antrenman metotlarından yüksek şiddetli aralıklı antrenmanlar ile tekrarlı sprint antrenmanların sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Araştırmanın bulgularına göre her iki gurubunda kardiyopulmoner testlerden olan anaerobik eşik VO_2 (ml/kg/dk.), anaerobik eşik VO_2 (ml/dk.) parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit etmemiştir. Ayrıca yapılan bir başka literatür çalışmasında Soyal (2017) futbolcular ile hentbolcuların kardiyopulmoner değerlerini ele aldıkları çalışmada grupların ön test ve son test anaerobik eşik VO_2 (ml/dk.), anaerobik eşik VO_2 (ml/kg/dk.) ve anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Ayrıca Carter (2000) yapmış olduğu çalışmada spor branşlarında aktif olarak yer alan ve performans antrenmanları için seçilmiş 23 beden eğitimi bölümü öğrencileri üzerinde yapmış olduğu çalışmada anaerobik eşik parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Bir diğer çalışmada Korkmaz ve Polat (2018) genç kadın kros ve alp kayakçılarında izokapnik tamponlama fazının karşılaştırılması adlı çalışmada KAH_{max} (atım/dk) parametresinde alp ve kros kayakçılar arasında anlamlı farklılık tespit etmemiştir. Çalışmamızın bulgusuyla paralellik göstermeyen bu sonuçlukların temel sebebinin, araştırma grubunda yer alan katılımcıların cinsiyet yaşı, antrenman yaşı, farklı branşlarda olması aynı zamanda katılımcılara uygulanan antrenman metotlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Grupların Seçilmiş Fizyolojik Özelliklerine Solunumsal Eşik Parametresine Ait Ön-Test ve Son Test Karşılaştırma Sonuçları

Yapılan araştırma bulgularına bakıldığında solunumsal eşik değerlerinde gruplar arası ön testlerde istatistiksel olarak farklılığa rastlanmamış olup, son testlerde ise solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) parametresinde istatistiksel olarak farklılık görülmüş, diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Grup içi ve etkileşim solunumsal eşik zamanı (dk) ve solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamış olup diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. Solunumsal eşik ile bulgular incelendiğinde H_{1_1} hipotezi ön testlerde reddedilirken, son testlerde solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) parametresi kabul edilmiş olup, diğer parametrelerde reddedilmiştir. Grup içi ve etkileşime bakıldığında solunumsal eşik zamanı (dk) ve solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) parametrelerinde reddedilirken, diğer parametrelerde H_{1_g} ve H_{1_h} hipotezi kabul edilmiştir.

Bu doğrultuda yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde Chicharro ve ark. (2000) profesyonel ve amatör bisikletçilerde uygulanan aktif dinlenmeli dayanıklılık antrenmanlarının kardiyopulmoner parametrelere etkilerini incelediklerinde profesyonel bisikletçilerin amatör bisikletçilere göre solunumsal eşik VO_2 (ml/kg/dk.) parametrelerinin daha yüksek değerlere sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Bir diğer çalışmada Menz ve ark. (2019) sedanter kadın ve erkek bireylere aktif dinlenmeli iki farklı yüksek şiddetli aralıklı antrenman (YŞAA) programı uygulamışlardır. Araştırmanın sonucuna göre koşu ve fonksiyonel antrenman grubunda yer alan katılımcıların solunumsal eşik VO_2 (ml/dk.) ve solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) parametrelerinin grup içi ön test ve son test karşılaştırmalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Korkmaz ve Polat (2018) alp ve kros kayakçıların kardiyopulmoner parametrelerini karşılaştırdıkları araştırmada alp kayakçıları ve kros kayakçıları solunumsal eşik VO_2 (ml/kg/dk.) parametresi ön test ve son test verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Daha önce de belirtildiği gibi Soyal (2018) iki farklı branştaki sporculara uygulamış olduğu antrenmanların sonucunda futbolcuların solunumsal eşik VO_2 (ml/dk.) parametresi ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu bulmuştur. Ayrıca daha önce belirtildiği gibi Aksoy

(2023) yapmış olduğu çalışmasında eurofit antrenman grubundaki katılımcıların solunumsal eşik VO_2 (ml/dk.) ve solunumsal eşik VO_2 (ml/kg/dk.) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmiştir. Bir diğerk çalışmada çalışmada Michaelides ve ark. (2021) profesyonel erkek futbolculara sezon öncesi uygulamış oldukları pasif dinlenmeli sprint antrenmanları ve yüksek şiddetli aralıklı antrenmanlar (MAH %110 ve %140) sonucunda futbolcuların solunumsal eşik VO_2 (ml/kg/dk.) parametresi ön test ve son test değerkleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğunu bulmuşlardır. Diğerk bir çalışmada Uğur (2016) egzersiz sırasında anaerobik eşik ve solunum kompanzasyon parametrelerinin akciğerk gaz değışim performansları üzerine etkilerinin belirlenmesi adlı çalışmasında şiddeti düzenli olarak artan yüke karşı yapılan egzersiz testindeki katılımcıların solunum kompanzasyon noktası (SKN) ve maksimal egzersizdeki VE/VO_2 (solunumsal eşik) değerklerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit etmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde Paquette ve ark. (2017) erkek sporcuların aktif dinlenmeli submaksimal ve supramaksimal dayanayınıklılık antrenmanlarına verdikleri fizyolojik yanıtları incelemişlerdir. Araştırmalarından elde ettikleri bulgulara göre her iki antrenman yönteminin de solunumsal eşik VO_2 (ml/dk.) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmişlerdir. Ayrıca Okur (2023) yılında yapmış olduğu sporcularda izokapnik tamponlanma fazının aerobik ve anaerobik güç ile ilişkisi adlı çalışmasında kadın sporcuların solunumsal eşik hızı (km/saat) solunumsal eşik hız (km/saat) değerkleri, 10,00 (9,50-12,00), solunumsal eşik nabız (atım/dk) değerkleri, 183(176-192) olarak belirtmiş olup, erkek sporcuların solunumsal eşik hız (km/saat) değerkleri, 14,00 (11,00-14,50), solunumsal eşik nabız (atım/dk) değerkleri, 194 (186-195) olarak tespit etmiştir. Yine aynı çalışmada Okur (2023) kadın ve erkek katılımcıların izokapnik ve hipokapnik değerklerinin performans değışkenine etkisini incelediğı çalışmasında sporcuların solunumsal eşik Hızı (km/saat) ve solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında bu bilgilerden yola çıkarak yapılan çalışma ile literatürdeki çalışma bulgularının solunumsal eşik parametresinde benzerlik gösterdiği görölmektedir.

Literatür incelendiğinde çalışmamızın sonuçlarıyla benzerlik göstermeyen araştırmalarında olduğu görölmektedir. Aksoy (2023) yapmış olduğu çalışmada grit ve eurofit antrenman grubunda yer alan kadın futbolcuların solunumsal eşik zamanı

(dk) parametresinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit etmiştir. Yine aynı çalışmada Aksoy (2023) katılımcıların ön test ve son test solunumsal eşik parametrelerinde anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Daha önce de belirtildiği gibi Korkmaz ve Polat (2018) yapmış oldukları çalışmada alp kayakçıların solunumsal eşik KAH (HR atım/dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmemiştir. Bir diğer çalışmada Soyal (2017) yapmış olduğu çalışmada futbolcu ve hetbolcu deney gruplarının ön test ve son test solunumsal eşik parametrelerinde anlamlı bir farklılık tespit edememiştir. Ayrıca Okur (2023) sporcularda izokapnik tamponlanma fazının aerobik ve anaerobik güç ile ilişkisi adlı çalışmasında kadın deneklerin izokapnik ve hipokapnik değerlerinin performans değişkenleriyle olan ilişkisini incelediği çalışmasında solunumsal eşik (VO_2 ml/kg/dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Çalışmamızın bulgusuyla paralellik göstermeyen bu sonuçlukların temel sebebinin araştırma grubunda yer alan katılımcıların cinsiyet, yaş, fiziksel özellikleri, antrenman yaşı, farklı branşlarda olması ve aynı zamanda katılımcılara uygulanan antrenman metotlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatür araştırmaları ele alındığında futbolculara uygulanan küçük alan oyunları ve sprint antrenman metotlarının solunumsal eşik parametreleri üzerine etkilerini inceleyen araştırmaların sınırlı olması yapmış olduğumuz çalışmanın tartışma bölümünü kısıtlarken aynı zamanda da çalışmanın önemini artırdığı düşünülmektedir.

Grupların Seçilmiş Fizyolojik Özelliklerine İzokapnik Buffering Faz Parametresine Ait Ön-Test ve Son Test Karşılaştırma Sonuçları

Yapılan araştırma bulgularına bakıldığında izokapnik buffering faz değerlerinde gruplar arası ön test ve son test parametreleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak farklılığa rastlanmamış olup, Grup içi ve etkileşim izokapnik buffering faz VO_2 Mutlak (ml/kg/dk)) ve izokapnik buffering faz zaman (dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamış olup diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. İzokapnik buffering faz ile bulgular incelendiğinde H_{1L} hipotezi ön testlerde ve son testlerde reddedilmiştir. Grup içi ve etkileşime bakıldığında izokapnik buffering faz VO_2 mutlak (ml/kg/dk)) ve izokapnik buffering faz zaman (dk) parametrelerinde reddedilirken, diğer parametrelerde H_{1j} ve H_{1k} hipotezi kabul edilmiştir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde Korkmaz ve Polat (2018) farklı branşlardaki sporcuların izokapnik buffering fazı değerler incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda takım sporcuları ile dayanıklılık sporcularının izokapnik buffering faz VO_2 görece (ml/kg/dk) paramtresinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit etmişlerdir. Ayrıca Hasanli ve ark (2015) izokapnik buffering faz aşaması sırasında elit bisikletçilerin aerobik ve anaerobik kapasitelerini inceledikleri çalışmalarında sprint antrenmanlı deney grubunun dayanıklılık antrenmanlı bisikletçilere göre izokapnik buffering faz paramtresinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit etmişlerdir. Bir diğer çalışmada Aksoy (2023) yapmış olduğu çalışmasında eurofit grubunda yer alan katılımcıların izokapnik buffering faz hız (km/saat) paramtresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi Okur (2023) erkek ve kadın katılımcıların izokapnik ve hipokapnik değerlerinin performans değişkenleriyle olan ilişkisini incelediği çalışmasında izokapnik buffering faz hız (km/saat) ve kardiyopulmoner test parametrelerinde anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında bu bilgilerden yola çıkarak yapılan çalışma ile literatürdeki çalışma bulgularının izokapnik buffering faz paramtresinde benzerlik gösterdiği görölmektedir

Araştırmamızla paralellik göstermeyen literatür çalışmalarını incelediğimizde daha önce de araştırma sonuçları değerlendirilen Korkmaz ve Polat (2018) farklı branşlardaki sporcuların izokapnik tamponlama fazı değerlerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda takım sporcuları ile dayanıklılık sporcularının izokapnik buffering faz VO_2 mutlak (ml/kg/dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmişlerdir. Bir başka çalışmada Chicharro ve ark. (2000) amatör ve profesyonel bisikletçilerin izokapnik tamponlama fazı paramtresini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre her iki grubun izokapnik buffering faz değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Diğer bir çalışmada Soyal (2017) hazırlık döneminde farklı branşlardaki sporculara 8 haftalık antrenman programı uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda sporcuların izokapnik buffering faz parametreleri grupiçi ve gruplar arası ön test-son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmemiştir. Literatür incelendiğinde futbolculara uygulanan farklı antrenman metotlarından küçük alan ve sprint antrenmanların izokapnik buffering faz parametreleri üzerine etkilerini inceleyen araştırmaların kısıtlı olması

yapmış olduğumuz çalışmanın tartışma bölümünü sınırlandırırken aynı zamanda da çalışmanın önemini artırdığı düşünülmektedir.

Grupların Seçilmiş Fizyolojik Özelliklerine VO_{2max} ve Tükenme zamanı (dk) Parametresine Ait Ön-Test ve Son Test Karşılaştırma Sonuçları

Yapılan araştırma bulgularına bakıldığında VO_{2maks} ve tükenme zamanı (dk) değerlerinde gruplar arası ön test ve son test parametrelerinde istatistiksel olarak farklılığa rastlanmamıştır. Grup içi etkileşim VO_{2maks} (ml/kg/dk) ve tükenme zamanı (dk) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamış olup diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. VO_{2maks} ve tükenme zamanı (dk) ile bulgular incelendiğinde H_{1o} hipotezi ön testlerde ve son testlerde reddedilmiştir. Grup içi ve etkileşime bakıldığında VO_{2maks} (ml/kg/dk), ve tükenme zamanı (dk) parametrelerinde H_{1m} ve H_{1n} hipotezi kabul edilmiştir.

Literatür çalışmaları değerlendirildiğinde Karabıyık ve ark. (2021) farklı spor branşlarındaki (futbol, hentbol ve basketbol) takım sporcularına yükseltide uyguladıkları 15 sn. ve 30 sn.'lik aralıklı aktif dinlenmeli sürat antrenmanların sonucunda araştırmada yer alan sporcuların antrenman programı öncesi ve sonrası tükenme zamanı (dk.) parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu sonucuna varmışlardır. Bir diğer çalışmada Brechbuhl ve ark. (2018) tenis sporcularına yükseltide uyguladıkları tekrarlı sprint antrenmanlarının tükenme zamanı (dk.) parametresinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu sonucuna varmışlardır. Farklı bir araştırmada Dupont ve Berthoin (2004) 23 yaşlarındaki erkek beden eğitimi öğrencilerinde dayanıklılık antrenmanlarından aktif dinlenmeli ve pasif dinlenmeli grid antrenman metotlarını karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda tükenme zamanı (dk) parametresinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu bulmuşlardır. Diğer bir çalışmada Petre ve ark. (2018) elit düzeyde mücadele eden buz hokeyi sporcularına uyguladıkları pasif dinlenmeli eş zamanlı iki farklı antrenman yöntemi uygulamışlardır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre her iki grubun tükenme zamanı ön test ve son test değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu sonucunu tespit etmişlerdir. Alan yazı incelendiğinde Aksoy (2023) yılında kadın futbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmasında grit antrenman grubunda yer alan kadın futbolcuların ön test ve son test tükenme zamanı (dk)

parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmiştir. Yine aynı çalışmada Aksoy (2023) eurofit grubunda yer alan kadın futbolcuların VO_{2maks} (ml/kg/dk.) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmiştir. Ayrıca Alonso ve ark. (2017) genç kadın hentbolcularda uygulamış oldukları 8 haftalık pasif dinlenmeli tabata antrenman metodu ve hentbola özgü antrenmanları karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre tabata antrenman grubundaki hentbolcuların VO_{2maks} (ml/kg/dk.) parametresinde diğer gruba göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Bir diğer çalışmada Balto (2019) yüksek lisans tezi çalışmasında üniversite öğrencilerine pasif dinlenmeli dayanıklılık antrenman programı uygulamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirdiğinde katılımcıların VO_{2maks} (ml/kg/dk.) ön test ve son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar tespit etmiştir. Literatür çalışmaları incelendiğinde Kwang ve ark. (2017) lise futbolcuları üzerinde yapmış olduğu Alt ekstremite yaralanmalarının aerobik egzersiz kapasitesi, anaerobik güç ve diz izokinetik kas fonksiyonu üzerindeki etkileri çalışmasında kon grubunun VO_{2maks} (ml/kg/dk.) değerini $62,7 \pm 6$, alt ekstremite yaralanması grubunda yer alan katılımcıların VO_{2maks} (ml/kg/dk.) değerlerini $57,6 \pm 5$, olarak tespit etmişlerdir. Mevcut çalışmanın sonucunda VO_{2maks} , anaerobik eşik ve anaerobik güç ile ilgili aerobik egzersiz kapasitesinde alt ekstremite yaralanma grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada Ranković (2010) futbolcuların VO_{2max} (ml/kg/dk.) $51,70 \pm 1,12$ voleybolcuların oyuncularının VO_{2maks} (ml/kg/dk.) $45,40 \pm 1,69$ ve sporcu olmayan gruptaki katılımcıların VO_{2maks} (ml/kg/dk.) değerlerini $41,53 \pm 1,14$ olarak tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmanın bulguları incelendiğinde Ranković (2010) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmiştir. Literatür incelendiğinde Astorino ve ark. (2018) yapmış olduğu çalışmasında erkek ve kadın sporcularda ventilasyon eşiği (VT) kullanılarak reçete edilen HIIT'nin VO_{2maks} ve bisiklet performansındaki değişiklikler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmasında katılımcıların VO_{2maks} (ml/kg/dk.) ön test ve son test değerlerinde farklılık tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada Akgül ve ark. (2016) aktif spor yapan kadın katılımcılara uygulamış oldukları 2 haftalık yüksek şiddetli interval antrenman sonucunda tükenme zamanı (dk) parametresinde anlamlı farklılıklar tespit etmişlerdir. Bir diğer çalışmada Öztürk (2020) kadın futbolcularda 12 haftalık kettlebell antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkilerinin

incelenmesi adlı çalışmasında denek grubunda yer alan kadın futbolcuları VO_{2maks} (ml/kg/dk.) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmiştir. Çalışmamızdaki sonuçlara bakıldığında bu bilgilerden yola çıkarak yapılan çalışma ile literatürdeki çalışma bulgularının VO_{2maks} ve tükenme zamanı (dk) parametresinde benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Yapmış olduğumuz araştırmamızın bulgularıyla benzer olamayan literatür çalışmaları incelendiğinde Soyal (2017) yapmış olduğu doktora tez çalışmasında hazırlık döneminde futbolcu ve hentbol sporcularına uygulamış olduğu 8 haftalık antrenman programı sonucunda futbolcuların ve hentbolcuların tükenme zamanı, VO_{2maks} (ml/kg/dk.), VO_{2maks} hızı (km/saat) ve VO_{2maks} KAH (dk.) parametrelerinde gruplar arası ön test ve son test değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edememiştir. Literatürde yer alan başka bir çalışmada Helgerud ve ark. (2023) antrenman seviyeleri orta düzeyde olan üniversite öğrencilerine MAH'larının %95 koşu ve maksimum kalp atımının %70' lerine karşılık gelen aktif dinlenmeli 4x4 koşu protokolü uygulamışlardır. Yine aynı çalışmada Helgerud ve ark. (2023) sprint antrenman grubuna MAH'larının %170' lerinde uygulamış oldukları 10 saniye koşu 30 saniye aktif dinlenmeli program uygulamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre 4x4 koşu grubu ve 10x30 sprint grubundaki katılımcıların sırasıyla VO_{2maks} (ml/kg/dk.) parametreleri ön test son test değerleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir farklılık tespit edememişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Karabıyık ve ark. (2021) sporcuların VO_{2maks} (ml/kg/dk.) parametrelerinin ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı farklılık tespit edememişlerdir. Ayrıca Aksoy (2023) yılında yapmış olduğu çalışmasında eurofit ve grit antrenman gurubunda yer alan katılımcıların VO_{2max} ve tükenme zamanı (dk) ön test ve son test parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmemiştir. Diğer bir çalışmada Köse (2018) futbolcu ve futsal oyuncularında KAO'larına verilen kinematik ve fizyolojik cevapların araştırmış olduğu çalışmasında futbolcu ve futsal oyuncularının VO_{2maks} parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık elde etmemiştir. Ayrıca Castagna ve ark. (2010) kadın futbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında katılımcıların VO_{2maks} parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmemişlerdir. Başka bir çalışmada Karakoç ve ark. (2012) genç futbolcularda yapmış oldukları yo-yo testleri ile anaerobik egzersiz arasındaki ilişki

adlı çalışmalarında katılımcıların VO_{2max} (ml/kg/dk.) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmemişlerdir. Diğer bir çalışmada Karabulak (2024), futbolcularda yo-yo aralıklı dinlenme test sonuçları ile performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi adlı çalışmasında Türkiye U19 gelişim liginde oynayan futbolcuların ön- test ve son test VO_{2maks} (ml/kg/dk.) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Ayrıca daha ön de belirtildiği gibi Öztürk (2020) yılında kadın futbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmasında kontrol grubunda yer alan katılımcıların VO_{2maks} (ml/kg/dk.) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Ayrıca Kelly ve ark (2021) gal liginde aktif olarak mücadele eden futbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmada katılımcılara uygulamış oldukları sprint antrenman ve geleneksel dayanıklılık antrenman sonuçlarında futbolcuların VO_{2maks} (ml/kg/dk.) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Çalışmamızın bulgusuyla paralellik göstermeyen bu sonuçların temel sebebinin, araştırma grubunda yer alan katılımcıların cinsiyet yaş, fiziksel özellikleri, antrenman yaşı, farklı branşlarda olması aynı zamanda katılımcılara uygulanan antrenman metotlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç Olarak;

Anaerobik eşik parametrelerine bakıldığında gruplar arası ön test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmazken, son test sonuçlarında anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Ön test bulgularında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın çıkmaması, grupların homojen oluştuğunu göstermektedir. Son testlere bakıldığında ise tüm değerlerde sprint antrenman grubunun daha iyi bir gelişim gösterdiği görülmektedir. Anaerobik eşik KAH (HR atım/dk) parametresinde kontrol grubuna göre antrenman gruplarında pozitif etkinin daha fazla olduğu istatistiksel analize de yansımıştır. Kalp atımı parametresi ile sürenin ters orantısı olduğu bulgulara görülmektedir. Bu durum performans düzeyi daha yüksek olan sporcunun daha düşük kalp atımı ile daha uzun süre devamlılık gösterdiğini ifade ettiği düşünülmektedir. Özellikle 1. eşiğe (anaerobik eşik) geç ulaşılması ya da düşük kalp atımında ulaşılmasının dayanıklılık açısından önemli bir kriter olduğu söylenebilir. Grup içi değerlere bakıldığında ise anaerobik eşik zaman (dk) parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmazken, anaerobik eşik (VO_2 lt/dk) parametresinde sprint antrenman grubu ve küçük alan

grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Özellikle sprint antrenman grubunda zaman grup etkileşimine bakıldığında yapılan antrenmanların %82 gibi bir yüksek bir etkiye sahip olduğu, bu durumun küçük alan oyun grubunda ise %50 civarında gerçekleştiği görülmektedir. Bu bulgular değerlendirildiğinde sprint antrenmanlarının anaerobik eşik değerlerinde anaerobik eşik (VO_2 ml/dk) parametresine daha fazla katkı yaptığı ifade edilebilir. Benzer durum anaerobik eşik (VO_2 ml/kg/dk) parametresi içinde gerçekleşirken ortalamalara bakıldığında gelişim yakın olsa da antrenmanın etkisi sprint antrenman grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir. Kalp atım parametresinde ise durum kontrol grubunda ortalama değerler yüksek iken yapılan antrenmanların deney gruplarında olumlu yönde etkiye sahip olduğu görülmektedir. Fakat sprint grubunun daha olumlu bir gelişime sahip olduğu söylenebilir.

Solunumsal eşik değerlerinde gruplar arası ön test sonuçlarında hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Son test parametrelerinde ise deney gruplarının sonuçları birbirine yakın olsa da kontrol grubu ile istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılığa rastlanmıştır. Bu durum yapılan antrenmanların kalp atımı parametresine olumlu düzeyde katkı sağladığını düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Grup içi karşılaştırmalarda ise solunumsal eşik zaman (dk) da hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Bu durum tüm gruplarda yapılan ön ve son test değerlerinin solunumsal eşik sürelerinin ön ve son testler arasında çok büyük bir yüksekliğe sahip olmamasının, tükenme sürecinde büyük ilerlemeler kaydedilmesinin zorluğu ile ilişkili olduğu söylenebilir. Diğer parametrelerde de solunumsal eşik (VO_2 ml/kg/dk) parametresi hariç tüm parametrelerde küçük alan oyunları grubu olumlu yönde ön plana çıkmaktadır. Solunumsal eşik (VO_2 ml/kg/dk) parametresinde ise sprint grubunun vücut ağırlığı ortalamasının daha düşük olması sebebiyle pozitif yönlü bir gelişme olduğu ifade edilebilir.

İzokapnik buffering faz değerlerine bakıldığında gruplar arası ve grup içi değerlerde 2 parametre dışında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Grup içinde izokapnik buffering faz VO_2 görece (ml/kg/dk) parametresinde antrenmanların etkisinin daha az olması sebebiyle 1. Eşik ve 2. Eşik arasında oluşan farkın daha fazla olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bir diğer farklılığın

oluştugu parametre olan izokapnik buffering faz hız (km/saat) parametresinde ise 1. Eşik ve 2. Eşik arasında sprint grubundaki hız parametresinde daha fazla fark olması, sprint grubuna uygulanan antrenman programının daha yüksek etkiye sahip olduğu düşüncesini ortaya çıkarırken dolayısıyla bu hız parametresinde de daha belirgin bir şekilde değerlendirilmesi gerekliliğini düşündürmektedir.

Tükenme zamanı (dk) parametrelerine bakıldığı zaman gruplar arasında ön ve son test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Grup içi incelendiğinde tükenme zamanı (dk) parametresinde kontrol grubunda anlamlı bir farklılık olduğu bu farklılığın kontrol grubundaki futbolcuların aktif olarak kendi antrenmanlarına devam etmelerinden kaynaklı olduğu düşüncesini ortaya çıkardığı fakat sprint ve küçük alan oyun grubundaki futbolcuların tükenme zamanı (dk) parametresinde gelişim gösterdiği görülmektedir.

VO_{2max} (ml/kg/dk) parametresine bakıldığında sprint antrenman grubundaki bulgulara farklılık olduğu bu da sprint antrenman grubundaki futbolcuların küçük alan ve kontrol grubundaki futbolculara göre gelişiminin daha fazla olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak futbolculara uygulanan sprint ve küçük alan oyunları antrenmanlarının kardiyopulmoner parametrelere olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Özellikle sprint antrenmanlarının kardiyopulmoner parametrelere daha yüksek düzeyde katkısının olduğu tespit edilmiştir.

Öneriler;

- Yapmış olduğumuz çalışmamızın sonuçları doğrultusunda gelecekteki bu alandaki araştırmalar için bazı önerilerde bulunulabilir.
- Daha sonra yapılacak çalışmalarda, futbolculara yapılması düşünülen kardiyopulmoner testlerde farklı antrenman metotlarının daha kısa zaman içerisinde (4-6 hafta gibi) planlanarak yaptırılması ve pulmoner parametrelerin takip edilmesi gerçekleştirilebilir.
- Araştırmamız, Gelişim Üniversitesi Futbol takımıyla gerçekleştirilmiştir. Benzer araştırmalar ilerde elit erkek futbolcularla gerçekleştirilebilir.

- Yine benzer çalışmalar elit kadın futbolcu gruplarıyla planlanarak gerçekleştirebilir.
- Futbolculara sezon öncesi veya müsabaka dönemi içerisinde branşa özgü farklı formatlarda planlanmış antrenman metotları uygulanarak fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin sonuçlarının ortaya konulması gerçekleştirilebilir.
- Futbolculara ileride gerçekleştirilecek farklı araştırmalarda uygulanacak olan sprint ve küçük alan oyun antrenmanlarının farklı içeriklerle ve uygulamalarla haftalık antrenman sayısı artırılarak gerçekleştirilebilir.
- Araştırmamızda spesifik konulardan birisi olan izokapnik buffering faz parametresi ele alınmış olup benzer çalışmalar ileride hipokapnik (hypocapnic) faz ve hiperkapnik (hyperventilation) faz parametresiyle ilgili kapsamlı bir şekilde gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Açıkada, C. ve Ergen, E. (1990). *Bilim ve Spor*. Ankara:Tek Ofset Matbaacılık.
- Agostoni, P., Valentini, M., Magrí, D., Revera, M., Caldara, G., Gregorini, F., Bilo, G., Styczkiewicz, K., Savia, G. ve Parati, G. (2008). Disappearance Of Isocapnic Buffering Period During Increasing Work Rate Exercise At High Altitude. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 15(3):354-8. doi: 10.1097/HJR.0b013e3282f62982. PMID: 18525393.
- Aguiar, M.V., Botelho, G.M., Gonçalves, B. S. ve Sampaio, J.E. (2013). Physiological responses and activity profiles of football small-sided games. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(5), 1287-1294
- Akgül, M.Ş., Gürses, V.V., Karabıyık, H. ve Koz, M. (2016). İki Haftalık Yüksek Şiddetli Interval Antrenmanın Kadınların Aerobik Göstergeleri Üzerine Etkisi. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4 (1), 298-305.
- Akılveren, E. (2018). *Futbolda Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman ve Tekrarlı Sprint Antrenmanlarının Aerobik Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Aksoy, Ö. (2023). *Kadın Futbolcularda Hazırlık Döneminde Uygulanan Farklı Yüksek Şiddetli Aralıklı Antrenman Metotlarının VO2max, Anaerobik Eşik Ve İzokapnik Tamponlama Periyodu Parametrelerine Etkisi*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İstanbul.
- Aktuğ, Z.B., İri, R. ve Yılmaz, A. (2016). Elit Futbol ve Hentbolcuların Fiziksel Uygunluk Düzeyleri ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 19-25.
- Aktükün, İ. (2005). *Oyundan Siyasete: Türkiye’de Futbolun Doğuşu*. İktisat Dergisi. İstanbul: İFMC Yayını.
- Alabduladhem, T. O. ve Bordoni, B. (2022). *Physiology, Krebs Cycle*. StatPearls Publishing.
- Algül, S., Özçelik, O. ve Yılmaz, B. (2017). Evaluation Of Relationship Between Aerobic Fitness Level and Range Of Isocapnic Buffering Periods During Incremental Exercise Test. *Cellular and Molecular Biology*, 63(3), 78-82.
- Alonso-Fernández, D., Lima-Correa, F., Gutierrez-Sánchez, Á. ve Abadia-Garcia de Vicuna, O. (2017). Effects Of a High-Intensity Interval Training Protocol Based On Functional Exercises O Performance And Body Composition In Handball Female Players. *Journal Of Human Sport and Exercise*, 12(4): 1186-1198. doi:10.14198/jhse.2017.124.05

- Amann, M., Subudhi, A.W. ve Carl Foster. (2006). Predictive Validity Of Ventilatory And Lactate Thresholds For Cycling Time Trial Performance. *Scand J Med Sci Sports*, 16: 27-34.
- Artioli, G.G., Gualano, B., Franchini, E., Scagliusi, F.B., Takesian, M., Fuchs, M., ve Antonio Herbert Lancha, J.R. (2010). Prevalence, Magnitude, And Methods of Rapid Weight Loss Among Judo Competitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(3): 436-442.
- Aslan, C. S. (2012). Dar Alan Oyunları İle İnterval Koşu Antrenman Yöntemlerinin Futbolcuların Seçilmiş Fiziksel Fizyolojik Ve Teknik Kapasiteleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, C.S. ve Koç, H. (2015). Amatör Futbolcuların Seçilmiş Fiziksel, Fizyolojik ve Motorik Özelliklerinin Mevkilerine Göre Karşılaştırılması. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(1), 56-65.
- Astorino, T.A., Derevere, J., Anderson, T., Kellogg, E., Holstrom, P., Ring, S. ve Ghaseb, N. (2018). Change In VO₂max And Time Trial Performance In Response To High-Intensity Interval Training Prescribed Using Ventilatory Threshold. *Eur J Appl Physiol*, 118(9):1811-1820. doi: 10.1007/s00421-018-3910-3. Epub 2018 Jun 19. PMID: 29923111.
- Atasever, G. ve Kıyıcı, F. (2023). Farklı Seviye Liglerde Oynayan Genç Futbolcuların Dikey Sıçrama, Squat Güç Çıktısı ve Sprint Sürelerinin Karşılaştırılması. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(2), 718-725. <https://doi.org/10.33459/cbubesbd.1301207>
- Ateş, M. ve Ateşoğlu, Ü. (2007). Pliyometrik Antren16 -18. Gününstok Grubuerkek Futbolcularınüst Vealt Ekstremit Kuvvetin Hızının Etkisi. *SPORMETREBed Eğ ve Spor Bil Dergisi*, 5 (1):21–28.
- Ayabe, M., Yahiro, T., Ishii, K., Kiyonaga, A., Shindo, M. ve Tanaka, H. (2004). Validity and Usefulness of The Simple Assessment of Lactate Threshold in Younger Adults. *International Journal of Sport and Health Science*, 2, 84-88.
- Balto, B. (2019). *High-Intensive Interval Training or Supramaximal Interval Training-What to Choose When the Goal is to Improve VO₂max and Aerobic Endurance Performance in Females?*. Yüksek Lisans Tezi, Norwegian University of Science and Technology Faculty of Medicine and Health Sciences Department of Circulation and Medical Imaging, Norveç.
- Bangsbo, J, Iaa, F.M. ve Krstrup, P. (2007). Metabolic Response and Fatigue İn Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2.2: 111-127.
- Bangsbo, J. (1994). The Physiology of Soccer: With Special Reference to With Soccer Intense Intermittent Exercise. *Acta Physio Lscand*, 151 (619), 156.

- Bangsbo, J. (2014). Physiological demands of football. *Sports Science Exchange*, 27(125), 1-6.
- Bassett, D.R. Jr ve Howley, E.T. (2000). Limiting Factors for Maximum Oxygen Uptake And Determinants Of Endurance Performance. *Med Sci Sports Exerc*, 32(1):70-84. doi: 10.1097/00005768-200001000-00012. PMID: 10647532.
- Beaver, W.L., Wasserman, K. ve Whipp, B.J. (1986). A New Method For Detecting The Anaerobic Threshold By Gas Exchange. *Journal Of Applied Physiology*, 60(6), 2020-2027.
- Bishop, D. ve Spencer, M. (2004). Determinants Of Repeated-sprint Ability In Well-Trained Team-Sport Athletes And Endurance Athletes. *J. Sports Med & Physical Fitness*, 44 (1), 1–7.
- Bishop, D., Girard, O. ve Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability Part II. *Sports medicine*, 41(9), 741-756.
- Bizati, O. (2016). Physical And Physiological Characteristics of An Elite Soccer Team's Players According To Playing Positions. *The Anthropologist*, 26(3), 175-180.
- Bloomfield, J., Ackland, T. ve Elliott, B. (1994). *Sporda Uygulamalı Anatomi ve Biyomekanik*. Blackwell.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). Periodization: Theory and methodology of training. [5-th Edition]. Champaign, IL, USA: Human Kinetics.
- Bompa, T.O. (2011). *Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. (4. Baskı). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitapevi.
- Boulay, M.R., Simoneau, J.A., Lortie, G. ve Bouchard, C. (1997). Monitoring High-Intensity Endurance Exercise with Heart Rate and Thresholds. *Med Sci Sports Exerc*, (1):125-32. doi: 10.1097/00005768-199701000-00018. PMID: 9000165.
- Bozköylü, E. (2007). *Dünyada ve Türkiye’de Futbolun Değişim Süreci, 2002–2005 Verileriyle Türkiye’de Oyuncu Performansı Üzerine Ekonometrik Bir İnceleme*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Brandes, M. ve Elvers, S. (2017). Elite youth soccer players' physiological responses, time-motion characteristics, and game performance in 4 vs. 4 small-sided games: the influence of coach feedback. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(10), 2652-2658.
- Bravo, D.F., Impellizzeri, F.M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D. ve Wisloff, U. (2007). Sprint vs. interval training in football. *International Journal of Sports Medicine*, 668-674. <https://doi.org/10.1055/s-2007-989371>

- Brechbuhl, C., Brocherie, F., Millet, G.P., ve Schmitt, L. (2018). Effects Of Repeated-Sprint Training in Hypoxia On Tennis-Specific Performance In Well-Trained Players. *Sports Medicine International Open*, 2(05), E123-E132. <https://doi.org/10.1055/a-0719-4797>
- Brown, L. Ve Ferrigno, V. (2014). *Training For Speed, Agility and Quickness*. Human Kinetics.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Cahill, B.R., Misner, J.E. ve Boileau, R.A. (1997). The Clinical Importance Of The Anaerobic Energy System and Its Assessment In Human Performance. *The American Journal of Sports Medicine*, 25(6), 863-872.
- Caiozzo, V.J., Davis, J.A., Ellis, J.F., Azus, J.L., Vandagriff, R., Prietto C.A. ve McMaster, C.W. (1982). A Comparison Of Gas Exchange Indices Used to Detect The Anaerobic Threshold. *Journal of Applied Physiology*, 53: 1184-1189.
- Carriere, C., Corrà, U., Piepoli, M., Bonomi, A., Merlo, M., Barbieri, S., Salvioni, E., Binno, S., Mapelli, M., Righini, F., Sciomer, S., Vignati, C., Moscucci, F., Veglia, F., Sinagra, G. ve Agostoni, P. (2019). Anaerobic Threshold and Respiratory Compensation Point Identification During Cardiopulmonary Exercise Tests in Chronic Heart Failure. *Chest*, 156(2):338-347. doi: 10.1016/j.chest.2019.03.013. Epub 2019 Mar 27. PMID: 30926397.
- Castagna, C., Impellizzeri, F.M., Manzi, V. ve Ditroilo, M. (2010). The Assessment of Maximal Aerobic Power With The Multistage Fitness Test In Young Women Soccer Players. *J Strength Cond Res*, 24(6):1488-94. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d8e97a. PMID: 20508449.
- Chávez-Guevara, I.A., González-Rodríguez, E., Moreno-Brito, V., Pérez-León, J.A., Amaro-Gahete, F.J., Trejo-Trejo, M. ve Ramos-Jiménez, A. (2024). The Polymorphism T1470A Of The SLC16A1 Gene Is Associated With The Lactate And Ventilatory Thresholds But Not With Fat Oxidation Capacity In Young Men. *Eur J Appl Physiol*, 124(6):1835-1843. doi: 10.1007/s00421-023-05407-w. Epub 2024 Jan 12. PMID: 38216723.
- Chicharro, J.L., Hoyos, J. ve Lucía, A. (2000). Effects Of Endurance Training on The Isocapnic Buffering And Hypocapnic Hyperventilation Phases In Professional Cyclists. *British Journal of Sports Medicine*, 34 (6), 450-455.
- Cho, H. M., Han, S., Seong, J. K. ve Youn, I. (2024). Deep Learning-Based Dynamic Ventilatory Threshold Estimation from Electrocardiograms. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 244, 107973.
- Christmass, M.A., Dawson, B., Passeretto, P. ve Arthur, P.G. (1999). A Comparison of Skeletal Muscle Oxygenation and Fuel Use In Sustained Continuous And Intermittent Exercise, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 80, 423–435.

- Clemente, F.M., Wong, D.P., Martins, F.M.L. ve Mendes, R.S. (2014). Acute Effects of The Number Of Players And Scoring Method On Physiological, Physical, And Technical Performance İn Small-Sided Soccer Games. *Research in Sports Medicine*, 22(4), 380- 397.
- Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Cambridge: Academic Press. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Cooper, C. B., ve Storer, T. W. (2001). *Exercise testing and interpretation: a practical approach*. Cambridge University Press.
- Crowther, N. B. (2007). *Sport in ancienttimes*. Amerika: Praeger.
- Cunha, G., Lorenzi, T., Sapata, K., Lopes, A. L., Gaya, A. C. ve Oliveira, Á. (2011). Effect Of Biological Maturation on Maximal Oxygen Uptake And Ventilatory Thresholds İn Soccer Players: An Allometric Approach. *Journal Of Sports Sciences*, 29(10), 1029-1039.
- Çelenk, F. ve Saruhan B.G. (2022). *Maternal Miras Mitokondri*. Ankara: Bilgin Kültür Sanat Yayınları.
- Çetin, S., Başar,  . ve  etin, H.N. (2021). Amatör ve Profesyonel Futbolcularda Tekrarlı Sprint, Toparlanma ve Dinlenme Sürelerinin Belirlenmesi. *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 52-62. <https://doi.org/10.52272/srad.980831>
- Davis, A.J., Rozenek, R., DeCicco, D.M., Carizzi, M.T. ve Pham, P.H., (2007), Comparison Of Three Methods For Detection Of The Lactate, Threshold. *Clin Physiol Funct Imaging*, 27, 381-384.
- Davis, J. (1995). Direct Determination of Aerobic Power. *Physiological Assessment of Human Fitness*, 9-17.
- Davis, J. A., Storer, T. W., Caiozzo, V. J., & Pham, P. H. (2007). Scaling of lactate threshold by peak oxygen uptake and by fat-free mass^{0.67}. *Clinical physiology and functional imaging*, 27(3), 138-143.
- Debray, P. ve Dey, S.K. (2007). A Comparison Of The Point Of Deflection From Linearity Of Heart Rate And The Ventilatory Threshold İn The Determination Of The Anaerobic Threshold İn Indian Boys. *J Physiol Anthropol*, 26: 31-37.
- Dellal, A., Chamari, C., Wong, D.P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, M.L.R., Bisciotti, G.N. ve Carling, C. (2010). Comparison Of Physical and Technical Performance İn European Professional Soccer Match-Play: The FA Premier League and La LIGA, *Eur. J. Sport Sci.*, 25, 93–100.
- Dellal, A., Chamari, K., Owen, A. L., Wong, D. P., Lago-Penas, C., Hill-Haas, S. (2011a). Influence Of Technical Instructions On The Physiological And Physical Demands Of Small-Sided Soccer Games. *European Journal of Sport Science*, 11 (5), 341-346.

- Dellal, A., Hill-Haas, S., Lago-Penas, C. ve Chamari K. (2011b). Futbolda Küçük Saha Oyunları: Amatör ve Profesyonel Oyuncuların Fizyolojik Tepkileri, Fiziksel Ve Teknik Aktiviteleri. *Güç ve Kondisyon Araştırmaları Dergisi*, 25(9):2371-2381. DOI: 10.1519/jsc.0b013e3181fb4296. PMID: 21869625.
- Dellal, A., Varliette, C., Owen, A., Chirico, E.N. ve Pialoux, V. (2012). Small-Sided Games Versus Interval Training In Amateur Soccer Players: Effects On The Aerobic Capacity And The Ability To Perform Intermittent Exercises With Changes Of Direction, *J. Strength Cond. Res.*, 26 (10), 2712–2720.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, FJ., Bachl, N. ve Pigozzi, F. (2007). Performance Characteristics According to Playing Position In Elite Soccer, *Int. J. Sports Med*, 28, 222–227.
- Dilber, A.O., Lağap, B., Akyüz, Ö., Çoban, C., Akyüz, M., Taş, M., Akyüz, F. Ve Özkan, A. (2016). Erkek Futbolcularda 8 Haftalık Kor Antrenmanının Performansla İlgili Fiziksel Uygunluk Değişkenleri Üzerine Etkisi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(2), 77-82.
- Dupont, G. ve Berthoin, S. (2004). Time Spent at A High Percentage Of Max For Short Intermittent Runs: Active Versus Passive Recovery. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 29 (S1), S3-S16. <https://doi.org/10.1139/h2004-054>
- Dupont, G., Blondel, N., Lensel, G. ve Berthoin, S. (2002). Critical velocity and time spent at a high level of VO2 for short intermittent runs at supramaximal velocities. *Canadian Journal Of Applied Physiology*, 27 (2),103–115.
- Dündar, U. (2003). *Antrenman Teorisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ekiz, D. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara, Türkiye: Arı Yayıncılık.
- Eniseler, N. (2010). *Bilimin Işığında Futbol Antrenmanı Kitabı*. İzmir: Birleşik Matbacılık.
- Eniseler, N., Şahan, Ç., Özcan, I. ve Dinler, K. (2017). High-Intensity Small-Sided Games Versus Repeated Sprint Training In Junior Soccer Players. *Journal Of Human Kinetics*, 60, 101.
- Erkmen, N., Kaplan, T. ve Taşkın, H. (2005). Profesyonel futbolcuların hazırlık sezonu fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin tespiti ve karşılaştırılması. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(4): 137-144.
- Erpolat, M. (2007). Futbol kalecilerinde esneklik özelliklerinin tespiti ve değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Enstitüsü,Konya.
- Forster, H.V, Haouzi, P. ve Dempsey, J. A. (2012). Control Of Breathing During Exercise. *Comprehensive Physiology*, 2(1), 743-777. <https://doi.org/10.1002/cphy.c100045>

- Gastin, P.B. (2001). Energy System İnteraction And Relative Contribution During Maximal Exercise. *Sports Medicine*, 31, 725-741.
- Gaudino, P., Alberti, G. ve Iaia, F. M. (2014). Estimated Metabolic and Mechanical Demands During Different Small-Sided Games in Elite Soccer Players. *Human Movement Science*, 36, 123-133.
- Gökulu, G. (2008). Futbol Haberlerinin Sunumunda Şiddet Fanatizm Ve Milliyetçilik. *Toplum ve Demokrasi Dergisi*, 2(3), 147-164.
- Göral, K., Sayın, Ö., ve Babayigit İ.G. (2012). Profesyonel Futbolcuların Oynadıkları Mevkilere Göre Görsel ve İşitsel Reaksiyon Sürelerinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(1): 5-11.
- Granero-Gallegos, A., González-Quílez, A., Plews, D. ve Carrasco-Poyatos, M. (2020). HRV-Based Training for Improving VO2max in Endurance Athletes. A Systematic Review with Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21):7999. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217999>
- Gregson, W., Drust, B., Atkinson, G. ve Salvo, V.D. (2010). Match-To-Match Variability of High-Speed Activities İn Premier League Soccer. *Int J Sports Med*, 31(4):237-42.
- Güldal, Y.K. (2013). *Profesyonel Futbolcularda Aerobik ve Anaerobik Kapasite İlişkisinin Oyuncuların Mevkilerine Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, Kırıkkale.
- Gülle, M., Çetin, M. Ç., Şeker, R. ve Sarı, İ. (2017). Futbol Hakemlerinin Karar Alma Öz Saygıları ve Karar Alma Stilleri Arasındaki Korelasyonun Hakemlik Deneyimleri ve Şiddet Algıları Açısından Değerlendirilmesi. *Uluslararası Spor Kültürü ve Bilim Dergisi*, 5(3), 112-123.
- Günay, M. ve Yüce, A. (2008). *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*. Ankara:Gazi Kitabevi.
- Hañçerlioğulları, B. (2020). *6 Haftalık Pliometrik ve Core Egzersizlerinin Bireysel ve Takım Sporcularında Denge Faktörü Üzerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Hasanli, M., Nikooie, R., Aveseh, M. ve Mohammad, F. (2015). Prediction Of Aerobic and Anaerobic Capacities of Elite Cyclists from Changes İn Lactate During Isocapnic Buffering Phase. *Journal Of Strength and Conditioning Research*, 29(2), 321-9.

- Hawley, J.A. ve Williams, M.M. (1991). Relationship Between Upper-Body Anaerobic Power and Freestyle Swimming Performance. *Int. J. Sports Med*, 12(1): 1–5. doi:10.1055/s-2007-1024645. PMID:2030051.
- Hazar, K., ve Akyol, H. (2019). Elit Düzey Kayaklı Koşucularda Bir Yıllık Antrenman Periyodunun Bazı Vücut Kompozisyonları ve Vo2 Max Değerlerine Etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 21(3), 34-44.
- He, S., Hu, X., Cao, Y., Chen, W. ve Liu, Q. (2018). How To Relieve Breathing Difficulties In High-Temperature Conditions For Heart Disease Patients. *Eur J Prev Cardiol*, 25(9):976. doi: 10.1177/2047487318759833. Epub 2018 Feb 15. PMID: 29446649.
- Helgerud, J., Engen, L.C., Wisløff, U. ve Hoff, J. (2001). Aerobic Endurance Training Improves Soccer Performance. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 33(11), 1925-1931.
- Helgerud, J., Hov, H., Mehus, H., Balto, B., Boye, A., Finsås, L. ve Wang, E. (2023). Aerobic High-Intensity Intervals Improve $\dot{V}O_{2max}$ More Than Supramaximal Sprint Intervals In Females, Similar To Males. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 33(11), 2193-2207. <https://doi.org/10.1111/sms.14470>
- Hilbe, J.M. (2005). SigmaPlot 9.0'in İncelenmesi. *Amerikan İstatistikçisi*, 59 (1), 111–112. <https://doi.org/10.1198/000313005X24651>
- Hill-Haas, S.V., Coutts, A.J., Dawson, B.T. ve Rowsell, G.J. (2010). Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes. *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 2149-2156.
- Hirakoba, K. ve Yunoki, T. (2002). Blood Lactate Changes During Isocapnic Buffering in Sprinters and Long Distance Runners. *Journal Of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 21(3), 143-149.
- Hodgson, C., Akenhead, R. ve Thomas, K. (2014). Time-motion analysis of acceleration demands of 4v4 small-sided soccer games played on different pitch sizes. *Human Movement Science*, 33, 25-32.
- Hoff, J., Wisløff, U., Engen, L., Kemi, O. ve Helgerud, J. (2002). Soccer Specific Aerobic Endurance Training. *British Journal Of Sports Medicine*, 36(3), 218-221. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.36.3.218>
- Horswill, C.A., Scott, J.R. ve Galea, P. (1989). Comparison Of Maximum Aerobic Power, Maximum Anaerobic Power, And Skinfold Thickness of Elite And Nonelite Junior Wrestlers. *Int. J. Sports Med*, 10(3): 165–168. doi:10.1055/s-2007- 1024894. PMID:2777435.

- Howley, E. T., Bassett, D. R., & Welch, H. G. (1995). Criteria for Maximal Oxygen Uptake: Review and Commentary. *Medicine And Science in Sports And Exercise*, 27, 1292-1292.
- Iaia, F. M., Ermanno, R. ve Bangsbo, J. (2009). High-intensity training in football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 291-306.
- Ingebrigtsen, J., Dalen, T., Hjelde, G.H., Drust, B. ve Wisløff U. (2015). Acceleration And Sprint Profiles of a Professional Elite Football Team İn Match Play. *Eur J Sport Sci*, 15(2):101-10.
- İmamoğlu, A., Eliöz, M. ve Çebi, M. (2017). Kadın Futbolcularda 8 Haftalık Hazırlık Çalışmalarının Bazı Biyo-Motor Ve Fizyolojik Özellikler Üzerine Etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 222-231. doi.org/10.17155/omuspd.284596
- İnal, A.N. (2013). *Futbolda Eğitim ve Öğretim*. 4. Baskı, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Jones, A.M. ve Carter, H. (2002). The Effect of Endurance Training On Param Eters Of Aerobic Fitness. *Sports Medicine*, 29(6), 373-386.
- Kale, M. (2004). *Sprinterlerin Sürat Ve Sıçrama Parametrelerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Ankara.
- Kang, J. ve Ratamess, N. (2014). Which Comes First? Resistance Before Aerobic Exercise or Vice Versa?. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 18(1):p 9-14. |
- Karabıyık, H., Eser, M.C., Güler, O., Yashı, B.C., Ertetik, G., Sisman, A., Koz, M., Gabrys, T., Pilis, K. ve Karayigit, R. (2021). The Effects of 15 or 30 s SIT in Normobaric Hypoxia on Aerobic, Anaerobic Performance and Critical Power. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 3976. https://doi.org/10.3390/ijerph18083976
- Karabulak, A., ve Özcan, S. (2024). Examining The Relationship Between Yo-Yo Intermittent Rest Test Results And Performance İn Football Players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 26(2), 230-235. https://doi.org/10.15314/tsed.1496858
- Karakoç, B., Akalan, C., Alemdaroğlu, U. ve Arslan, E. (2012). The Relationship Between the Yo-Yo Tests, Anaerobic Performance And Aerobic Performance In Young Soccer Players. *J Hum Kinet*, 35:81-8. doi: 10.2478/v10078-012-0081-x. Epub 2012 Dec 30. PMID: 23486008; PMCID: PMC3588685.
- Kelly, D.T., Cregg, C.J., O'Connor, P.L., Cullen, B.D. ve Moyna, N.M. (2021). Physiological and Performance Responses of Sprint Interval Training and Endurance Training In Gaelic Football Players. *European Journal of Applied Physiology*, 121(8), 2265-2275.

- Korkmaz, S. ve Polat, M. (2018). Genç Kadın Kros ve Alp Kayakçılarında İzokapnik Tamponlama Fazının Karşılaştırılması. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 8-19. <https://doi.org/10.30769/usbd.417703>
- Kouwijzer, I., Valize, M., Valent, L. J. M., Comtesse, P. G. P., Woude, L. H. V. van der ve Groot, S. de. (2019). The Influence Of Protocol Design on The Identification Of Ventilatory Thresholds And The Attainment Of Peak Physiological Responses During Synchronous Arm Crank Ergometry İn Able-Bodied Participants. *European Journal of Applied Physiology*, 119(10), 2275-2286. <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04211-9>
- Köklü, Y., Özkan, A. ve Ersöz, G. (2009). Futbolda Dayanıklılık Performansının Değerlendirilmesi Ve Geliştirilmesi, *C.B.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 4(3),142-150.
- Köklü, Y., Sert, Ö., Alemdaroglu, U. ve Arslan, Y. (2015). Comparison of the physiological responses and time-motion characteristics of young soccer players in small-sided games: The effect of goalkeeper. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(4), 964-971.
- Köse, B., Kızıltan, G. ve Turnagöl, H. (2021). Farklı Liglerdeki Futbolcuların Vücut Kompozisyonu, Beslenme ve Hidrasyon Durumlarının Sezon İçi Dönemde Değerlendirilmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 32(4), 183-196. <https://doi.org/10.17644/sbd.817101>
- Köse, M.G. (2018). *Futbolcu Ve Futsalcılarda Dar Alan Oyunlarına Verilen Fizyolojik Ve Kinematik Yanıtların İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Pedersen, P. K. ve Bangsbo, J. (2003). The Yo-Yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(4), 697-705. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32>
- Kumak, A., Kızılet, A. ve Bozdoğan, T. (2021). Exploration of the effect of small sided games on the technical skills, internal and external loads of main and joker players. *Progress in nutrition*.
- Küçük, V. ve Tarakcı, S. (2018). Yüksek Şiddetli Dar Alan Oyunlarının Futbolcuların Mevkilerine Göre Farklı Fizyolojik ve Motor Becerileri Üzerine Etkisi. *Eurasian Research in Sport Science*, 3 (1), 32-43.
- Kürkçü, R., Özdağ, S., Çalışkan, E. ve Şirinkan, A. (2008). Minik Futbolcuların Fiziksel yapılarının, Bazı Fizyolojik Ve Biyomotorik Özellikler Üzerine Etkisinin Araştırılması. *Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 10(2):3-8.
- Kwang J.o., Ha, G.C., Kim, D.W. ve Kang, S.J. (2017). Effects Of Lower Extremity İnjuries On Aerobic Exercise Capacity, Anaerobic Power, And Knee

İsokinetic Muscular Function İn High School Soccer Players. *J Phys Ther Sci*, 29(10):1715-1719. doi: 10.1589/jpts.29.1715. Epub 2017 Oct 21. PMID: 29184275; PMCID: PMC5683996.

Laursen, P. ve Buchheit, M. (2019). Science And Application of High-Intensity Interval Training: Solutions To The Programming Puzzle. *Human Kinetics*.

Little, T. ve Williams. A. (2007). Measures Of Exercise Intensity During Soccer Training Drills with Professional Soccer Players, *J Strength Cond Res*, 21(2), 367–371.

Lovell, D., Kerr, A., Wiegand, A., Solomon, C., Harvey, L. Ve McLellan, C. (2013). The Contribution of Energy Systems During the Upper Body Wingate Anaerobic Test. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 38(2), 216-219.

McGarry, T., Anderson, D.I., Wallace, S.A., Hughes, M.D. ve Franks, I.M. (2002). Sport Competition as A Dynamical Self-Organizing System. *J Sports Sci*, 20(10):771-81. doi: 10.1080/026404102320675620. PMID: 12363294.

McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R. ve Hoff, J. (2005). Physiological Adaptations to Soccer Specific Endurance Training İn Professional Youth Soccer Players, *Br. J. Sports Med.*, 39, 273–277.

Menz, V., Marterer, N., Amin, S.B., Faulhaber, M., Hansen, A.B. ve Lawley, J.S. (2019). Functional Vs. Running Low-Volume High-Intensity Interval Training: Effects on Vo2max and Muscular Endurance. *Journal Of Sports Science & Medicine*, 18(3), 497.

Michaelides, M.A., Parpa, K.M. ve Zacharia, A.I. (2021). Effects Of An 8-Week Pre-Seasonal Training on The Aerobic Fitness of Professional Soccer Players. *Journal Of Strength and Conditioning Research*, 35(10), 2783-2789. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003209>

Mohr, M., Krstrup, P. ve Bangsbo, J. (2003). Match Performance of High-Standard Soccer Players with Special Reference to Development Of Fatigue, *J. Sports Sci.*, 21(7), 519– 528.

Moreira, A., Aoki, M.S., Carling, C., Lopes, R.A.R., de Arruda, A.F.S., Lima, M. ve Bradley, P.S. (2016). Temporal changes in technical and physical performances during a small sided game in elite youth soccer players. *Asian Journal Of Sports Medicine*, 7(4).

Mutlu, G. M., ve Factor, P. (2004). Role of vasopressin in the management of septic shock. *Intensive care medicine*, 30(7), 1276-1291.

Müniroğlu, R.S. ve Deliceoğlu, G. (2008). *Futbolda Müsabaka Analizi ve Gözlem Teknikleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Matbaası.

- Ndlomo, K. (2022). *Yüksek Yoğunluklu Antrenmanın Futbolcuların Aerobik Kapasitesine Etkileri*. Doktora Tezi, Spor Bilimleri ve Biyokinetik Bölümü; Sağlık Bilimleri Fakültesi; Johannesburg Üniversitesi, Güney Afrika.
- Nicolò, A., Marcora, S. M. ve Sacchetti, M. (2020). Time To Reconsider How Ventilation Is Regulated Above the Respiratory Compensation Point During Incremental Exercise. *Journal Of Applied Physiology*, 128(5), 1447-1449. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00814.2019>
- Nikolaidis, P.T., Asadi, A., Santos, E.J., Calleja-González, J., Padulo, J., Chtourou, H., ve Zemkova, E. (2015) Relationship Of Body Mass Status With Running And Jumping Performances In Young Basketball Players. *Muscles Ligaments Tendons J*, 20;5(3):187-94. doi: 10.11138/mltj/2015.5.3.187. PMID: 26605193; PMCID: PMC4617219.
- Okur, B. (2023). *Sporcularda İzokapnik Tamponlanma Fazının Aerobik ve Anaerobik Güç ile İlişkisi*. Doktora Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Sivas.
- Oliver, J.L. ve Meyers, R.W. (2009). Reliability And Generality of Measures Of Acceleration, Planned Agility, And Reactive Agility. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 345-354.
- Oregon Eyalet Üniversitesi, (2024). SigmaPlot.Erişim Adresi; <https://softwarelist.oregonstate.edu/software/sigmaplot>.
- Orta, L. (2000). F.İ.F.A. Dünya Kupası Finallerinin Analitik Olarak İncelenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi*, Ankara.
- Orta, L. (2020). Futbolun Değişimi ve Dönüşümü (1863–2020). *The Journal of Social Science*, 497-510.
- Owen, A. L., Wong, D. P., McKenna, M. ve Dellal, A. (2011). Heart Rate Responses and Technical Comparison Between Small- Vs. Large-Sided Games In Elite Professional Soccer. *Journal Of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2104-2110.
- Owen, A. L., Wong, D. P., Paul, D. ve Dellal, A. (2014). Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. *International Journal Of Sports Medicine*, 35(04), 286-292
- Özçelik, O. ve Keleştimur, H. (2004). Effects Of Acute Hypoxia On The Determination Of Anaerobic Threshold Using The Heart Rate-work Rate Relationships During Incremental Exercise Tests. *Physiol Res*; 53: 45-51.
- Özçelik, O., Ward, S.A. ve Whipp, B.J. (1999). Effect Of Altered Body CO₂ Stores On Pulmonary Gas Exchange Dynamics During Incremental Exercise In Humans. *Exp Physiol*, 84: 999– 1011.

- Özgen, C. (2015). 2014-2015 Sezonunda Türkiye Futbol Süper Ligindeli Seyirci Azalmasının Nedenlerinin Seyirci Görüşlerine Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özgür, T. (2005). Elit Sporcularda Maxvo2 ve Laktat Değerlerinin İki Farklı Artırmalı (Incremental) Treadmill Protokolü İle Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Fakültesi, Kocaeli.
- Özkan, A., Koz, M. ve Ersöz, G. (2011). Wintage Anaerobik Güç Testinde Optimal Yükün Belirlenmesi. *Spor metre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt: IX, Sayı:1.
- Özkaya, O., Balcı, G.A., As, H. ve Yıldıztepe, E. (2021). A New Technique To Analyse Threshold-Intensities Based On Time Dependent Change-Points In The Ratio Of Minute Ventilation And End-Tidal Partial Pressure Of Carbon-Dioxide Production. *Respiratory Physiology ve Neurobiology*, 294, 103735.
- Öztürk, B. (2020). Kadın Futbolcularda 12 Haftalık Kettlebell Antrenmanlarının Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı Spor ve Sağlık Bilimleri Bilim Dalı, Manisa.
- Öztürk, P. (2017). Kadın Futbolcuların Futbol Alanındaki Deneyimleri. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Padulo, J., Bragazzi, N.L., Nikolaidis, P.T., Dello Iacono, A., Attene, G., Pizzolato, F., Dal Pupo, J., Zagatto, A.M., Oggianu, M. ve Migliaccio, G.M. (2016). Repeated Sprint Ability in Young Basketball Players: Multi-direction vs. One-Change of Direction. *Front Physiol*, 22;7:133. doi: 10.3389/fphys.2016.00133. PMID: 27148072; PMCID: PMC4840326.
- Paquette, M., Le Blanc, O., Lucas, S.J.E., Thibault, G., Bailey, D.M., ve Brassard, P. (2017). Effects Of Submaximal and Supramaximal Interval Training On Determinants Of Endurance Performance In Endurance Athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(3), 318-326. <https://doi.org/10.1111/sms.12660>
- Park, S.B., Sung, D.J., Kim, B., Kim, S. ve Han, J.K. (2019). Transcranial Direct Current Stimulation of Motor Cortex Enhances Running Performance. *Plos One*, 14(2), e0211902.
- Pascal, B. (2007). *Futbol ve Küreselleşme*. Çev. İstanbul:NTV Yayınları.
- Pavlovic, R., Mihajlović, I., Radulović, N. ve Gutić, U. (2021) Functional Capabilities of Runners: Estimation of Maximal Oxygen Consumption (VO2max) And Heart Rate Percentage (% Hrmax) Based On Running Results. *Advances in Health and Exercise*, 1(1), 1-6.

- Petré, H., Löfving, P. ve Psilander, N. (2018). The Effect of Two Different Concurrent Training Programs on Strength And Power Gains In Highly-Trained Individuals. *Journal Of Sports Science & Medicine*, 17(2), 167.
- Petré, H., Psilander, N. ve Rosdahl, H. (2023). Between-Session Reliability Of Strength- And Power-Related Variables Obtained During Isometric Leg Press And Countermovement Jump In Elite Female Ice Hockey Players. *Sports (Basel)*, 29;11(5):96. doi: 10.3390/sports11050096. PMID: 37234052; PMCID: PMC10222148.
- Pettitt, R.W., Clark, I.E., Ebner, S M., Sedgeman, D.T. ve Murray, S. R. (2013). Gas Exchange Threshold and VO2max Testing for Athletes: An Update. *Journal Of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 549-555. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825770d7>
- Rabinowitz, J.D. ve Enerbäck, S. (2020). Lactate: the ugly duckling of energy metabolism. *Nat Metab*, 2(7):566-571. doi: 10.1038/s42255-020-0243-4. Epub 2020 Jul 20. PMID: 32694798; PMCID: PMC7983055.
- Radziminski, L., Rompa, P., Barnat, W., Dargiewicz, R. ve Jastrzebski, Z. (2013). A Comparison of The Physiological and Technical Effects Of High-Intensity Running And Small-Sided Games In Young Soccer Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 8 (3), 455-465.
- Ramírez-Campillo, R., Castillo, A., de la Fuente, C.I., Campos-Jara, C., Andrade, D.C., Álvarez, C., Martínez, C., Castro-Sepúlveda, M., Pereira, A., Marques, M.C. ve Izquierdo, M. (2014). High-Speed Resistance Training Is More Effective Than Low-Speed Resistance Training To Increase Functional Capacity And Muscle Performance In Older Women. *Exp Gerontol*, 58:51-7. doi: 10.1016/j.exger..07.001. Epub 2014 Jul 9. PMID: 25014621.
- Rankovic, G., Mutavdzic, V., Toskic, D., Preljevic, A., Kocic, M., Nedin Rankovic, G. ve Damjanovic, N. (2010). Aerobic capacity as an indicator in different kinds of sports. *Bosn J Basic Med Sci*, 10(1):44-8. doi: 10.17305/bjbms.2010.2734. PMID: 20192930; PMCID: PMC5596610.
- Rausch, S. M., Whipp, B. J., Wasserman, K. ve Huszczuk, A. (1991). Role Of the Carotid Bodies In the Respiratory Compensation For the Metabolic Acidosis Of Exercise In Humans. *The Journal of Physiology*, 444, 567-578. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1991.sp018894>.
- Reilly, T. (1986). Fundamental Studies on Soccer. *Sports Medicine*, 57:117120.
- Reinhard, U., Müller, P.H. ve Schmülling, R.M. (1979). Determination Of Anaerobic Threshold by The Ventilation Equivalent In Normal Individuals. *Respiration; International Review of Thoracic Diseases*, 38(1), 36-42. <https://doi.org/10.1159/000194056>.
- Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J.E.L. ve Martin, A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international

soccer players. *Journal of SportsMedicine and Physical Fitness*. 40(3):162-169.

Saçaklı, H., Özdemir, Y., Kale, R., ve Gökçe, E. (1995). *Futbol*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.

Sajadi, N. ve Rahnema, N. (2007). *Analysis of Goals in 2006 FIFA World Cup*”, *Vith World Congress on Science and Football*. Book of Abstracts, Antalya, Turkey.

Sales, M.M., Sousa, C.V., da Silva Aguiar, S., Knechtle, B., Nikolaidis, P.T., Alves, P.M. ve Simões, H.G. (2019). An Integrative Perspective of The Anaerobic Threshold. *Physiology & Behavior*, 205, 29-32.

Saltin, B. (2007). Exercise Hyperaemia: Magnitude and Aspects on Regulation In Humans. *The Journal of Physiology*, 583(3), 819-823.

Santos, E. L. ve Giannella-Neto, A. (2004). Comparison Of Computerized Methods for Detecting The Ventilatory Thresholds. *European Journal of Applied Physiology*, 93(3), 315-324.

Sarmiento, H., Clemente, F.M., Harper, L.D., Costa, I.T.D., Owen A. ve Figueiredo A.J. (2018). Small sided games in soccer – a systematic review. *International Journal Of Performance Analysis In Sport*, 18(5):693-749.

Seiler, K.S. ve Kjerland, G.Ø. (2006). Quantifying Training İntensity Distribution İn Elite Endurance Athletes: İs There Evidence For An "Optimal" Distribution?. *Scand J Med Sci Sports*, 16(1):49-56. doi: 10.1111/j.1600-0838.2004.00418.x. PMID: 16430681.

Slawinski, J., Demarle, A., Koralsztein, J.P. ve Billat, V. (2001). Effect Of Supra-Lactate Threshold Training on The Relationship Between Mechanical Stride Descriptors and Aerobic Energy Cost İn Trained Runners. *Arch Physiol Biochem*, 109(2):110-6. doi: 10.1076/apab.109.2.110.4270. PMID: 11780771.

Solberg, G., Robstad, B., Skjønsberg Ole, H. ve Borchsenius, F. (2005), Respiratory Gas Exchange Indices For Estimating The Anaerobic Threshold. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4: 29-36.

Soyal, M. (2017). *Futbolcular ile Hentbolcularin Hazirlik Dönemi Antrenmanlarının Vo2max Anaerobik Eşik ve İzokapnik Buffering Fazi Parametrelerine Etkisi*. Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Soyal, M. ve Beyleroğlu, M. (2018). *Futbol ve Hentbolda Antrenmanların İzokapnik Buffering Faza Etkisi*. Beau Bassin: LAP LAMBERT Academic Publishing is a trademark of International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group.

- Spehnhjak, M., Gušić, M., Molnar, S., Baić, M., Andrašić, S., Selimi, M., Mačak, D., Madić, D.M., Žilić Fišer, S., Sporiš, G. Ve Trajković, N. (2021). Body Composition in Elite Soccer Players from Youth to Senior Squad. *Int J Environ Res Public Health*, 7;18(9):4982. doi: 10.3390/ijerph18094982. PMID: 34067121; PMCID: PMC8125322.
- Spor Ansiklopedisi*. (1981) 1. Baskı , İstanbul: Tercüman Gazetesi.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C. ve Wisloff, U. (2005). Physiology Of Soccer. *Sports Med*, 35:501-536.
- Svedahl, K. ve MacIntosh, B.R. (2003). Anaerobic Threshold: The Concept and Methods of Measurement. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 28(2), 299-323.
- Tabachnick, B.G. ve Fidell, L.S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Boston, MA: Pearson.
- Tarakçı, S. (2018). *Profesyonel Futbolcularda Yüksek Şiddetli Dar Alan Oyunlarının Futbolcuların Mevkilerine Göre Tekrarlı Sprint Becerisi, Anaerobik Eşik, Reaksiyon Sürati, Pozitif İvmelenme Ve Çeviklik Üzerine Etkilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisan Tezi, Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, İstanbul.
- Taşpınar, H.A. (2019). *Farklı Liglerde Oynayan Futbolcuların Ruh Halleri ile Motivasyonları Arasında İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Türkiye Futbol Federasyonu. (2017, 11 Haziran). Resmi internet Sitesi: UEFA"ya üye oluyoruz. Erişim Adresi: <http://www.tff.org/default.aspx?pageID=296>
- Uğur, F.A. (2016). *Egzersiz Sırasında Anaerobik Eşik Ve Solunum Kompanzasyon parametrelerinin Akciğer Gaz Değişim Performansları Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Ana Bilim Dalı, Elazığ.
- Umutlu, G. (2014). *Farklı Spor Branşlarındaki Aktif Sporcuların VO2maks Ve VVO2maks Değerlerinin Belirlenmesi Ve Tlimvo2maks Süreleri İle İlişkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Mersin.
- Ünveren, A. (2015). Investigating Women Futsal and Soccer Players Accelaration, Speed and Agility Features. *Anthropologist*, 21(1-2), 361-365.
- Wagner, P.D. ve Secher, N.H. (2008). Maximal Exercise: Is İt Limited Centrally Or Peripherally? In N. A. S. Taylor, H. Groeller (Eds.), *Physiological Bases Of Human Performance During Work And Exercise*.
- Wasserman, K. (1984). The Anaerobic Threshold Measurement To Evaluate Exercise Performance. *American Review of Respiratory Disease*, 129(2P2), S35-S40.

- Wasserman, K., Whipp, B.J., Koyl, S.N. ve Beaver, W.L. (1973). Anaerobic Threshold and Respiratory Gas Exchange During Exercise. *Journal Of Applied Physiology*, 35(2), 236-243.
- Whipp B.J. (2007). Physiological mechanisms dissociating pulmonary CO₂ and O₂ exchange dynamics during exercise in humans. *Exp Physiol*, 92: 347-355.
- Whipp, B.J., Ward, S.A., Lamarra, N., Davis, J.A. ve Wasserman, K. (1982). Parameters Of Ventilatory And Gas Exchange Dynamics During Exercise. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol*, 52(6):1506-13. doi: 10.1152/jappl.1982.52.6.1506. PMID: 6809716.
- Whipp. B.J., Davis, J.A. ve Wasserman, K. (1989). Ventilatory Control of the 'Isocapnic Buffering' Region İn Rapidly-Incremental Exercise. *Respiration Physiology*, 76(3), 357-67.
- Wikipedia. (2024, 1 Haziran). Kreps Çemberi. Erişim Adresi: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Citricacidcycle_ball2.png#/media/File:Citricacidcycle_ball2.png.
- Wong, D.P., Chan, G.S. ve Smith, A.W. (2012). Repeated-Sprint and Change-Of-Direction Abilities İn Physically Active Individuals And Soccer Players: Training And Testing Implications. *The Journal of Strength And Conditioning Research*, 26(9), 2324-2330.
- Yang, G., Hong, J. ve Park, S.B. (2024). Wearable Device For Continuous Sweat Lactate Monitoring İn Sports: A Narrative Review. *Front Physiol*, 4;15:1376801. doi: 10.3389/fphys.2024.1376801. PMID: 38638276; PMCID: PMC11025537.
- Yang, W.H., Park, H., Grau, M. ve Heine, O. (2020). Decreased Blood Glucose And Lactate: İs A Useful İndicator Of Recovery Ability İn Athletes?. *International Journal of Environmental Research And Public Health*, 17(15), 5470.
- Yaşar, B. ve Sağır, M. (2019). Elit Düzeydeki Bireysel Erkek Sporcuların Vücut Kompozisyonu. *Antropoloji*, (38), 46-53. <https://doi.org/10.33613/antropolojidergisi.633255>
- Yen, Y.S., Su, D.C.J., Yuan, K.S., Chen, P.W., Chow, J.C. ve Chou, W. (2018). Isocapnic Buffering Phase: A Useful İndicator Of Exercise Endurance İn Patients with Coronary Artery Disease. *The Physician and Sportsmedicine*, 46(2), 228-232.
- Yıldız, H., Biçer, M., Akcan, F. ve Mendes, B. (2016). Ampute Futbolcularda Hazırlık Dönemi Çalışmalarının Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkileri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 45-52. <https://doi.org/10.17155/spd.36580>

Yıldız, S.A. (2012). *Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir*. Solunum Dergisi, 14(1), 1-8.

Yorulmaz, H. (2005). *Trakya Üniversitesi Kırkpınar Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulunda Okuyan Öğrencilerin Bazı Fiziksel ve Biyomotorik Özelliklerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trakya.

Younesi, S., Rabbani, A., Manuel Clemente F., Sarmento, H. ve Figueiredo, A. (2021). Session-To-Session Variations Of İnternal Load During Different Small-Sided Games: A Study İn Professional Soccer Players. *Research İn Sports Medicine*, 29(5): 462-474. DOI: 10.1080/15438627.20 21.1888103

Zıvalıoğlu, H., Doğan, A.A., Sakallıoğlu, F., Türkan, M. ve Baş, M. (1998). *Trabzonspor Futbol Takımının Saha İçerisindeki Teknik Hareketlerinin Analizi*. 1. Spor Bilimleri Kongresi Bildirileri, Atatürk Üniversitesi Bildiri Özetleri Kitapçığı, Erzurum.

Zorba, E. Spor, H. İ. ve Uygunluk, F. (1999). Gsgm Eğitim Dairesi Yayınları.

EKLER

Ek-1 Etik Kurul Onayı



T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurul Başkanlığı

ETİK KURUL KARAR ÖRNEĞİ

Toplantı No	Toplantı Tarihi	Toplantı Saati	Toplantı Yeri
2023 – 06	11.08.2023	14.00	Online

KARAR NO: 2023-06-112: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Bilimleri Doktora Programı 211463003 numaralı öğrencisi Onur YILDIRIM' ın "Futbolculara Uygulanan Farklı Antrenman Metotlarının Kardiyopulmoner Parametrelere Etkisi" konulu çalışması hakkında yapacağı anket sorularının, etik kurallara uygun olup olmadığını tespit etmek üzere, İGÜ Etik Kurulumuzun 08.06.2023 tarih ve 2023-05 sayılı toplantısında, İGÜ Etik Kurul Yönergesinin 12(1) maddesine göre değerlendirme yapmak üzere görevlendirilen öğretim elemanlarının raporları incelenmiş olup, ilgili çalışmada yer alan bilimsel araştırmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR.

BİRİM Etik Kurul Başkanlığı 11.08.2023 TARİHİ 2023 – 06 ETİK KURUL TOPLANTI TUTANAĞI KARAR ÖRNEĞİ

Cihangir Mah. Şehit Jandarma Komando Er Hakan Öner Sokak No:1 34310 Avcılar / İSTANBUL
Tel: (+90212) 422 70 00 Faks: (+90212) 422 74 01
www.gelisim.edu.tr <https://birim.gelisim.edu.tr> birim@gelisim.edu.tr

KYS YD.004 / 4.08.2023 / 0 / 4.08.2022

1/1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YILDIRIM, Onur

Uyruğu : T.C.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	İstanbul Gelişim Üniversitesi/Sağlık Bilimleri Enstitüsü	4/08/2020
Lisans	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi/Spor Bilimleri Fakültesi	19/06/2017
Lise		

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
-----	-----	-------

Yabancı Dil

Yayınlar

Hobiler

Spor yapmak