

**TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**FUTBOLDA KURALLI OYNANAN KÜÇÜK ALAN OYUNLARININ
ALAN BÜYÜKLÜĞÜNE GÖRE FİZYOLOJİK ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cemrehan GÜRLER

**TRABZON
Ocak, 2022**

**TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**FUTBOLDA KURALLI OYNANAN KÜÇÜK ALAN OYUNLARININ
ALAN BÜYÜKLÜĞÜNE GÖRE FİZYOLOJİK ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Cemrehan GÜRLER
ORCID: 0000 - 0002 - 9106 - 0783

**Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nce Yüksek Lisans Unvanı
Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Danışmanı
Doç. Dr. Hamit CİHAN
ORCID: 0000 - 0002 - 7704 - 1316

TRABZON
Ocak, 2022

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Trabzon Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Cemrehan GÜRLER

19 / 01 / 2022

ÖN SÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince ve çalışmalarımın her anında yardımlarını ve tecrübelerini esirgemeyen, değerli danışmanım Doç. Dr. Hamit CİHAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez yazım süreci boyunca araştırmamın çeşitli bölümlerinde katkısıyla çalışmama yardımcı olan Araştırma görevlisi Abdullah ÇETİNDİMİR'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca, hayatım boyunca beni bugünlere getiren maddi manevi her zaman bana destek olan beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme teşekkür ederim.

Ocak, 2022
Cemrehan GÜRLER

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÖZET.....	viii
ABSTRACT	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
1. GİRİŞ	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	1
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	1
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	1
1. 4. Araştırmanın Varsayımları.....	1
1. 5. Tanımlar	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	3
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	3
2. 1. 1. Futbol.....	3
2. 1. 1. 1. Futbolun Fizyolojik Temelleri	3
2. 1. 1. 1. 1. Enerji Sistemleri	3
2. 1. 1. 1. 2. Fosfojen Sistem (ATP-CP Sistemi)	4
2. 1. 1. 1. 3. Anaerobik Glikoliz Sistemi (Laktik Asit Sistemi).....	4
2. 1. 1. 1. 4. Anaerobik Eşik	5
2. 1. 1. 1. 5. Anaerobik Dayanıklılık	5
2. 1. 1. 1. 6. Anaerobik Güç.....	6
2. 1. 1. 1. 7. Aerobik Sistem (Oksijen Sistemi)	6
2. 1. 1. 1. 8. Futbol ve Enerji Sistemleri	6
2. 1. 2. Maksimum Kalp Atım Hızı ve Antrenman Alanları.....	7
2. 1. 2. 1. Yoğun İnterval	7
2. 1. 2. 2. Yaygın İnterval	7
2. 1. 2. 3. Yoğun Dayanıklılık.....	7
2. 1. 2. 4. Yaygın Dayanıklılık.....	7
2. 1. 2. 5. Yenilenme Antrenmanları.....	8
2. 1. 3. Futbolun Fizyolojik Talepleri	8
2. 1. 4. Futbolda Teknik Beceriler	9

2. 1. 4. 1. Futbolda Pas, Şut ve Top Sürme.....	9
2. 1. 4. 2. Futbolda Teknik Becerinin Önemi.....	10
2. 1. 5. Futbolda Küçük Alan Oyunları ve Oyun Performansını Etkileyen Faktörler.....	10
2. 1. 5. 1. Oyuncuların Sayısı ve Gruplandırılması.....	11
2. 1. 5. 2. Oyun Alanı Boyutları.....	12
2. 1. 5. 3. Yüklenme Rejimi ve Oyun Süresi	13
2. 1. 5. 4. Antrenör Teşviki.....	14
2. 1. 5. 5. Oyun Kurallarının Modifikasyonu.....	15
2. 1. 5. 6. Oyuncuların Statüsü (Seviyesi).....	16
2. 1. 6. Futbolda Aerobik Dayanıklılık	17
2. 1. 7. Futbolda Aerobik Antrenmanın Yapısı.....	18
2. 1. 7. 1. Aerobik Düşük Yoğunluklu Antrenmanlar.....	19
2. 1. 7. 2. Aerobik Orta Yoğunluklu Antrenmanlar	20
2. 1. 7. 3. Aerobik Yüksek Yoğunluklu Antrenmanlar	20
2. 1. 8. Küçük Alan Oyunlarının Fizyolojik Cevapları	22
2. 1. 9. Küçük Alan Oyunlarının Fizyolojik Cevapların Bilinmesinin Yararları	24
3. YÖNTEM.....	25
3. 1. Araştırma Modeli	25
3. 2. Araştırma Grubu	25
3. 3. Verilerin Toplanması	25
3. 3. 1. Veri Toplama Araçları	25
3. 3. 1. 1. Demografik Bilgilerin Alınması	26
3. 3. 1. 2. Antropometrik Ölçümler.....	26
3. 3. 1. 3. Kalp Atım Sayısının Ölçümü.....	26
3. 3. 1. 4. Koşu Mesafesi ve Hız Tespiti	26
3. 3. 1. 5. Teknik Parametreler.....	27
3. 3. 1. 6. Küçük Alan Oyunlarında Uygulanan Kurallar	27
3. 3. 1. 7. Algılanan Zorluk Derecesi Ölçeği	27
3. 3. 2. Veri Toplama Süreci	27
3. 4. Verilerin Analizi	28
4. BULGULAR.....	29
5. TARTIŞMA	40
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	47
6. 1. Sonuçlar	47
6. 2. Öneriler	48
6. 2. 1. Araştırma Sonucuna Dayalı Öneriler	48
6. 2. 2. İleride Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler	48

7. KAYNAKLAR.....	50
8. EKLER.....	60
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	62



ÖZET

Futbolda Kurallı Oynanan Küçük Alan Oyunlarının Alan Büyüklüğüne Göre Fizyolojik Etkilerinin Karşılaştırılması

Bu çalışmanın amacı, kurallı oynanan küçük alan oyunlarının, alan büyüklüğüne göre fizyolojik etkilerinin incelenmesidir.

Çalışma, Trabzonspor kulübü alt yapısında lisanslı olarak futbol oynayan U16-17 yaş grubu (ort. yaş: 16,59±0,51 yıl) 10 erkek futbolcunun gönüllü katılımı ile yürütüldü. Futbolcular haftada 5 gün düzenli olarak antrenman yapmaktadırlar. Araştırma grubunun homojenliğinin sağlanabilmesi için futbolcuların seçiminde genel sağlık durumları, fizyolojik özellikleri, teknik beceri seviyeleri, oyun bilgileri, oyun mevkileri ve antrenman geçmişleri göz önünde bulunduruldu. Çalışmada futbolcuların vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümleri yapıldıktan sonra; küçük alan oyunları (kurallı küçük alan, kurallı büyük alan, serbest küçük alan ve serbest büyük alan) sırasındaki kalp atım sayıları, koşu mesafeleri ve koşu hızları GPS team pro polar (10Hz) ile incelendi. Futbolcuların küçük alan oyunları sırasındaki teknik aksiyonları (isabetli pas, isabetsiz pas, top kazanma, topa müdahale) drone (DJI Mavic pro 4) ile kaydedildi ve analiz edildi. ayrıca oyunlardan hemen sonra, futbolcuların küçük alan oyunları sırasındaki zorlanma dereceleri Borg metodu kullanılarak tespit edildi. Araştırma verileri SPSS 23 istatistik programı kullanılarak incelendi. Elde edilen tüm veriler tanımlayıcı istatistiklere tabi tutuldu ve ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri hesaplandı. Futbolcuların küçük alan oyunları sırasındaki fiziksel ve fizyolojik performansları arasındaki farklar, karşılaştırma testleri ile incelendi.

Araştırmadan elde edilen bulgular, futbolcuların küçük alan oyunları sırasındaki ortalama ve maksimum kalp atım sayılarının, kat ettikleri toplam mesafelerin, ortalama ve maksimum koşu hızlarının, algıladıkları zorluk derecelerinin, isabetli pas, isabetsiz pas, top kazanma ve topa müdahale performanslarının, oyunlara yapılacak müdahaleler ile manipüle edilebileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, futbolda dar alan oyunlarında yapılacak kural değişiklikleri ya da saha ölçülerindeki değişiklikler, sporcuların fizyolojik özelliklerini etkileyebilir. Elde edilen sonuçlar, sporcuların futbol için çok önemli olan fizyolojik taleplerinin karşılanabilmesi noktasında ilgili spor paydaşlarına katkı sağlayacaktır ve bu alanda yapılacak daha sonraki çalışmalara ışık tutacaktır.

Anahtar Kelimeler: Futbol, Dar Alan Oyunları, Fizyolojik Etkiler

ABSTRACT

Comparison of the Physiological Effects of Small Field Games in Football According to The Field Size

The aim of this study is to examine the physiological effects of small field games played with rules according to field size.

The study was carried out with the voluntary participation of 10 male football players in the U16-17 age group (mean age: $16,59 \pm 0,51$ years) who play licensed football in the groundwork of Trabzonspor club. Football players regularly train 5 days a week. To ensure the homogeneity of the research group, general health status, physiological characteristics, technical skill levels, game information, playing positions and training histories were taken into consideration in the selection of football players. After measuring the body weight and height of the football players in the study; heart rate, running distances and running speeds during small field games (small field with rules, large field with rules, free small field, and free large field) were examined with GPS team pro polar (10Hz). The technical actions of the football players during the small field games (accurate pass, miss pass, ball win, ball handling) were recorded and analyzed with the drone (DJI Mavic pro-4). Also, immediately after the games, the degree of difficulty of the football players during small field games was determined using the Borg method. Research data were analyzed using SPSS 23 statistical program. All obtained data were subjected to descriptive statistics and mean, standard deviation, minimum and maximum values were calculated. The differences between the physical and physiological performances of football players during small field games were examined by comparison tests.

The results obtained from the research show that the average and maximum heart rate, total distance covered, average and maximum running speed, perceived difficulty degree, accurate pass, miss pass, ball winning and ball handling performances of football players during small field games can manipulated by the interventions to the games.

As a result, changes in the rules or changes in field sizes in small field games in football may affect the physiological characteristics of the athletes. The results obtained will contribute to the sports stakeholders in meeting the physiological demands of the athletes, which are very important for football, and will shed light on further studies in this field.

Keywords: Football, Small Field Games, Physiological Effects

TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Aerobik Antrenmanın Prensipleri.....	19
2.	Kurallı ve Serbest Biçimde Oynatılan Oyunlar	28
3.	Sporculara Ait Demografik Bilgilerin Dağılımı	29
4.	Sporculara Ait Performans Değişkenlerinin Dar Alan Oyun Türlerine Göre Dağılımı	30
5.	Toplam Kat Edilen Mesafelerin Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	31
6.	Sporcuların Maksimum Koşu Hızlarının Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	31
7.	Sporcuların Ortalama Hızlarının Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	32
8.	Hız Bölgelerinin Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	33
9.	Sporcuların Kalp Atım Ortalamalarının Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	35
10.	Sporcuların Maksimal Kalp Atım Ortalamalarının Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	36
11.	Sporcuların Kalp Atım Hızlarının Bölgesel Olarak Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	36
12.	Sporculara Ait Teknik Analizlere İlişkin İstatistikî Bilgilerin Dağılımı Yer Almaktadır	38

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Enerji sistemleri.....	3
2.	Aerobik interval antrenman (A) ve DAO'unda (B) % KAH.....	23



KISALTMALAR LİSTESİ

AE	: Anaerobik Eşik
ATP	: Adenozin TriFosfat
AZD	: Algılanan Zorluk Derecesi
CHO	: Karbon Hidrat
CO₂	: Karbon Dioksit
CP	: Kreatin Fosfat
FAD	: Filavin Adenin Dinükleotid
H₂O	: Su
HR_{rez}	: Kalp Atım Rezervi
KAH	: Kalp Atım Hızı
KAHMaks	: Maksimum Kalp Atım Hızı
KE	: Koşu Ekonomisi
L	: Litre
La	: Laktik Asit
mmol	: Milimol
NAD	: Norepinefrin Dehidrojenazın
NADH	: Nikotinamit Adenin Dinükleotit
O₂	: Oksijen
PC	: Polikarbonat
VO₂	: Oksijen Tüketim Hızı

1. GİRİŞ

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; küçük alan oyunlarının alan büyüklüğüne göre fizyolojik etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Bu çalışma bazı değişkenlerin küçük alan oyunlarının alan büyüklüğüne göre fizyolojik etkilerinin karşılaştırılmasının etkilerini ortaya koymayı hedeflemektedir.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Küçük alan oyunları oyunculara gerçek müsabaka için gerekli oyunun fizyolojik etkilerini daha fazla tekrar etme şansını yaratarak oyuncuların baskı ve yorgunluk anında dirençlerini artırmalarına yardımcı olacaktır. Bu çalışmada; küçük alan oyunları ve fizyolojik karşılaştırmaların incelenmesi açısından önemlidir.

Literatürde futbol oyuncularının küçük alan oyunları ile ilgili araştırmalar mevcuttur. Fakat küçük alan oyunları ile yüksek şiddetli koşular ile ilgili literatürde çok fazla çalışmaya rastlanmamaktadır. Ayrıca bu çalışma küçük alan oyunları ve yüksek şiddetli koşu ile ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu çalışma Trabzonspor'da futbol oynayan erkek futbolcular ile sınırlandırılmıştır.
2. Çalışmadaki katılımcılar 16-17 yaş arası ile sınırlandırılmıştır.
3. Araştırmada kullanılan testlerden elde edilen sonuçlar ile sınırlıdır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

1. Tüm sporcular genel fiziksel becerilere sahip olacaktır.
2. Futbolcuların günün hava şartlarından etkilenmeyeceği varsayılmıştır.
3. Katılımcıların testlerde tam efor gösterdikleri varsayılacaktır.
4. Araştırmada kullanılan ölçme, araç ve yöntemlerin futbolcuların performansını belirleme gücüne sahip olduğu varsayılmıştır.
5. Anketler 16-17 yaştaki futbolcular tarafından içtenlikle yanıtlanmıştır.

1. 5. Tanımlar

Futbol: Futbol on birer oyuncudan oluşan iki takım arasında küresel bir topa oynanan takım spordur.

Küçük Alan Oyunları: Küçük alan oyunları (KAO) belirli bir amaca yönelik olarak 11'e 11 oyuncu sayısından az oyuncu ile nizami futbol sahasından daha küçük ölçülere sahip alanda, futbolun normal oyun kuralları ile ya da değiştirilmiş kurallar ile futbolda uygulanmış antrenman modelleridir (Bizati, 2016).

Fizyolojik Etkiler: Futbol oyunu aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin birlikte kullanıldığı, sürat, kuvvet, çabukluk ve dayanıklılık gibi faktörlerin performansa birlikte etki ettiği yüksek derecede koordinasyon gerektiren bir spor disiplini (Akgün & İşleğen, 1983). Şiddetli müsabaka eforları sebebiyle Toparlanma süresinin en kısa zamana düşürülmesi kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Aksi olduğu müddetçe yorgunluk faktörü oyuncuların istediklerini yapmasını ve takım oyunu olan futbolun istenilen şekilde oynanmasını kısıtlanacaktır (Yorulmazlar 2016).



2. LİTERATÜR TARAMASI

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

2. 1. 1. Futbol

Futbol, genel ve kalp dayanıklılığı, aerobik ve anaerobik çabaların art arda kullanılması, koordinasyon ve performansı etkileyecek benzer faktörler gibi çok koordineli kuralları içeren bir spor disiplini (Müniroğlu & Deliceoğlu, 2008).

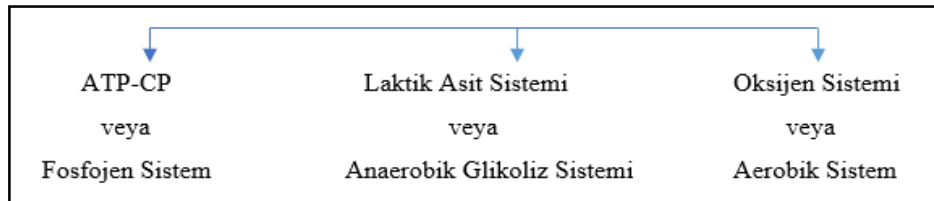
Dünyada ve ülkemizde futbol; on bir oyuncudan oluşan iki takım arasında belirli kurallarla, bir futbol topu ile iki kale arasında oynanan bir takım sporudur. Futbol oyun kurallarında el ve kollara izin verilmez. Ancak oyunda göğüsle müdahale ve kafa vuruşları da oynanabilir. Dünyanın birçok kıtasında oynanan futbol özellikle Avrupa'da, Güney Amerika ülkelerinde ve hatta hemen hemen tüm dünyada popülerdir. Futbol, dünyada büyük bir izleyici potansiyeline sahiptir (Türk, 2014).

2. 1. 1. 1. Futbolun Fizyolojik Temelleri

Canlı organizmalarda, çeşitli hücre aktiviteleri gibi kas aktivitesi de enerji gerektirir. Organizma besinlerden gerekli enerjiyi alır. Bu besinler; karbonhidratlar (CHO), yağlar ve proteinlerdir. Ancak karbonhidratlar ve yağlar fiziksel aktivitenin ön saflarında yer alır (Ergen, Demirel & Güner 2002). Vücudun çeşitli egzersiz türlerini gerçekleştirmek için sürekli enerji üretmesi gereklidir. Gerekli enerji esas olarak besin maddeleri ve oksijenin etkileşimi (oksidasyon) yoluyla elde edilir. Oksidasyon esnasında açığa çıkan kimyasal enerji, ATP adı verilen başka bir kimyasal bileşen üretmek için kullanılır (Sönmez, 2002).

2. 1. 1. 1. 1. Enerji Sistemleri

Kas hücreleri, gerekli adenosin trifosfatı (ATP) üretmek için 3 sistem kullanır. Sitoplazmada meydana gelen ilk iki sistem anaerobik, mitokondride meydana gelen üçüncü sistem aerobiktir (Çamer, 2019).



Şekil 1. Enerji sistemleri

2. 1. 1. 1. 2. Fosfojen Sistem (ATP-CP Sistemi)

Kreatin fosfat (CP), ATP gibi kas hücresinde depolanabilir. Maksimum hareket miktarı ile depolanan ve 15 saniyeye kadar süren fosforun ayrışmasıyla açığa çıkan enerjiden oluşur. Kreatin fosfat bileşiği uzaklaştırılır ve kreatin, inorganik fosfat ve enerji açığa çıkar. Açığa çıkan bu enerji aynı zamanda ATP sentezinde de kullanılmaktadır (Taşkiran, 2018).

Kasların acil enerji kaynağında, PC'de adenosin trifosfat (ATP) olarak ikame edilir. Hücredeki hem ATP hem de PC, ATP-PC fosfojen sistemi olarak adlandırılır. Her ikisi de 10-15 saniye enerji ve yüksek yoğunluklu egzersiz için maksimum kalori sağlayabilir. Bu sadece 100 metre koşmaya yeter (Günay, 1998).

Kaslarda az miktarda ATP bulunduğundan, aynı tip kas hücrelerinde bulunduğu için yorucu fiziksel aktiviteler sırasında enerji harcaması çok hızlı gerçekleşecektir. Bununla birlikte, aynı tip kas hücrelerinde bulunan kreatin fosfat (CP) veya kreatin fosfat, kreatin (C) ve fosfat (P) olarak parçalanır. Kreatin fosfat, tüm kas yapılarında ATP'nin (17-25 mmol / L) neredeyse 2 ila 3 katıdır. Kaslarda depolanan kreatin fosfat sınırlıdır. Yüksek yoğunluklu, kısa süreli egzersiz sırasında (0.3-0.5 mmol / L) kas kasılması için gereken enerjinin çoğunu üretir. Bu işlem ADP + P'yi ATP'ye dönüştürerek kasların ihtiyaç duyduğu enerjiyi serbest bırakır. CP'nin C + P'ye dönüştürülmesiyle açığa çıkan enerji doğrudan kas kasılması için kullanılmaz ve enerji genellikle ADP + P'yi ATP'ye dönüştürmek için kullanılır (Bompa, 2003).

2. 1. 1. 1. 3. Anaerobik Glikoliz Sistemi (Laktik Asit Sistemi)

Sporcular için laktik asit sistemi, diğer anaerobik enerji sistemleri (fosfor kaynağı sistemleri) kadar önemlidir. ATP-PC sistemi gibi, bu sistem 10-15 saniye sonra etkinleşecek ve ADP'nin hızlı bir şekilde ATP olmasına izin verecektir. Laktik asit sistemi, özellikle 1-2 dakika süren yüksek yoğunluklu egzersizler için kasların ihtiyaç duyduğu enerjiyi sağlar (Günay, 1999).

Enerji sistemi, anaerobik ortamda glikojenin parçalanmasıyla oluşur ve enerji kaynağı olarak sadece glikoz kullanılır. Parçalanmanın sonucu piruvat moleküllerinin oluşmasıdır. Sitrik asit döngüsüne giremeyen piruvat, oksijen eksikliğinden dolayı laktik aside dönüşür ve bu sisteme "laktik asit sistemi" adı verilir (Günay, 2012). Kandaki ve kastaki yüksek laktik asit konsantrasyonu yorgunluğa neden olabilir (Sönmez, 2002).

Anaerobik laktik asit sistemi; fosforojen sistemi gibi antrenman veya rekabette çok önemli bir yere sahiptir. İnsan fizyolojisi, ATP-PC sisteminde olduğu gibi ancak belli bir miktar laktik asidi tolere edebilir, sadece acil durumlarda çalışır ve hızlı ATP tedarikine izin verir (Yücel, 2015).

Genel olarak, anaerobik glikoliz ve anaerobik ortamda glikozun (glikojen) parçalanmasıdır. Kasta depolanan glikojen glikoza parçalanır ve sonraki süreçte enerji glikozdan salınır. Anaerobik ortamda meydana gelen bu süreç anaerobik glikoz denir (Günay, Cicioğlu & Taner, 2010).

Anaerobik glikoliz, karbonhidratların kaslarda ATP'yi yeniden oluşturmak için kısmen parçalandığı ve anaerobik olarak adlandırılan laktik aside dönüştüğü bir sistemdir. Vücudumuz tüm karbonhidratları glikoza dönüştürür ve hemen kullanılabilir veya daha sonra kullanılmak üzere kaslarda ve karaciğerde glikojen olarak depolanabilir. Anaerobik glikolizde karbonhidratlar piruvata parçalanır ve laktik asit salınır. Karbonhidratların anaerobik glikoliz yoluyla parçalanmasından birkaç mol ATP yeniden üretilir. Bu 1-3 dakika süren antrenman seanslarında kullanılabilir (Taşkiran, 2018).

2. 1. 1. 1. 4. Anaerobik Eşik

Şiddetli antrenman için gerekli olan enerjiyi aerobik mekanizmalarla belli bir seviyeye kadar getirilmeye çalışılır. Aerobik mekanizmanın az veya yetersiz kaldığı durumda, anaerobik mekanizmalar devreye girer. Enerji arzı ile başlayan egzersiz yoğunluğu "anaerobik eşik" olarak adlandırılır (Kara & Gökbel, 1994).

Anaerobik eşik; laktik asit seviyesinin kanda biriktikçe hızlandığı, yani anaerobik metabolizmanın artacağı seviyedir. Anaerobik eşik, yaş ve cinsiyet gibi çeşitli değişkenlere göre değişebilir (Tiryaki, İnal & İnce, 1994).

Anaerobik eşik (AE), maksimum değer, VO₂'nin kullanılabileceği maksimum hız ve laktik asit üretiminin önemli ölçüde arttığı alan olarak tanımlanabilir. Anaerobik eşik, anaerobik metabolizmayı hızlandıran egzersiz seviyesidir ve anaerobik enerji üretim yolunun gerekli toplam enerjiye oranı önemli ölçüde artmaya başlar. Çoğu araştırmacı laktik asit eşiğini 4 mmol / L olarak adlandırırsa da tek bir anaerobik eşik maksimum VO₂ kullanımına, maksimum laktik asit dengesine, laktik asit eşiğine ve laktik asit birikim noktasına karşılık gelir. Kan ve ventilasyonun durma noktası, laktik asit üretimindeki ani artış ancak belirli bir maksimum VO₂ oranına ulaşıldıktan sonra başlar (Sönmez, 2002).

2. 1. 1. 1. 5. Anaerobik Dayanıklılık

Enerji depolamayı kullanarak dinamik, hızlı ve maksimum yük ile egzersiz yapabilme kabiliyetine anaerobik dayanıklılık denir (Medbo & Burger, 1990'dan akt., Çamer, 2019).

Gerekli oksijen miktarı, çalışma sırasında alınan oksijen miktarına eşit değilse (eksiklik % 6'yı geçerse), çalışma tipi anaerobiktir (Renklikurt, 1977).

Anaerobik direnç, insan vücudunun büyük miktarda O₂ borcuna rağmen çalışmaya devam etme kabiliyetini ifade eder (Muratlı, 1976).

2. 1. 1. 1. 6. Anaerobik Güç

Anaerobik güç, enerji üretimi sırasında anaerobik yolla üretilen maksimum güç olarak tanımlanır (Tamer, 1991).

Sporcuların ihtiyaç duyduğu anaerobik kapasite, ATP-CP enerjisini kullanma yetenekleriyle doğru orantılıdır. Sporcuların kısa, yüksek yoğunluklu egzersiz yapmaları için gereken enerji anaerobik bakteri oluşumundan gelir (Akgün, 1982).

2. 1. 1. 1. 7. Aerobik Sistem (Oksijen Sistemi)

ATP üretiminde aerobik sistem en etkili olanıdır. Aerobik sistem, gıdanın enerji sağlamak için mitokondride oksitlendiği anlamına gelir. Aerobik enerji sistemleri, karbonhidratları ve yağları su ve karbondioksit kadar parçalayarak enerji sağlar (Günay & Yüce, 2001).

Aerobik metabolizmanın en önemli göstergesi oksijen tüketimidir (Ziyagil, Zorba & Eliöz, 1994). Aerobik metabolizmanın nihai ürünleri, kolayca elimine edilebilen H₂O ve CO₂'dir. Oksitleyici ortamında 1 mol glikojen tamamen CO₂ ve H₂O'ya ayrışır. Bu sürecin sonucu 39 mol ATP'nin serbest bırakılmasıdır (Günay & Cicioğlu, 2001).

Aerobik enerji sistemi, anaerobik metabolizmadan daha fazla ATP üretir. ATP üretiminin yavaş olduğu aerobik sistemlerde üretim kapasitesi neredeyse sınırsızdır. Aerobik metabolizmanın nihai ürünleri olan H₂O ve CO₂ kolayca elimine edilebilir. Aerobik bir ortamda ATP üretimi, elektron transfer zincirleri ve krep döngülerinin birleşiminin sonucudur. Gözleme döngüsünün görevi, yağların, karbonhidratların ve proteinlerin oksidasyonunu tamamlamak için hidrojen taşıyıcıları olarak nikotinamid adenin dinükleotidi (NAD) ve flavin adenin dinükleotidi (FAD) kullanmaktır. ATP'nin aerobik üretimine oksidatif fosforilasyon denir. Aerobik metabolizma, uzun süreli maksimum altı egzersizde kullanılır. Gerekli O₂'yi kas hücrelerine taşımak için yeterli zaman vardır ve bu işlem egzersiz sırasında gerekli olan ATP'nin çoğunu sağlar (Billaut & Basset, 2007).

2. 1. 1. 1. 8. Futbol ve Enerji Sistemleri

Çoğu futbol maçında aerobik egzersiz kapasitesi en önemli konumdadır. Bununla birlikte, anaerobik metabolizma, koşma, şut atma, birebir mücadele veya atlama gibi sonucu belirleyen birçok eylem için enerji sağlar (Aslan, 2012).

Futbol, çok yönlü ve organize bir spordur. Enerji üretimi söz konusu olduğunda, oyun sürecinde hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemleri gereklidir. Dayanıklılık, çeviklik, esneklik, koordinasyon, kuvvet ve hız gibi spor özelliklerinin tümü bölümün performansında etkili faktörlerdir (Akgün, 1992).

Futbolun kendi yapısında yaygın olarak kullanılan sistem aerobik enerji sistemidir. Anaerobik enerji sistemi, sonuca yönelik yapılan hareketlerde belirleyici olur (Günay, Tamer & Cicioğlu, 2006).

2. 1. 2. Maksimum Kalp Atım Hızı ve Antrenman Alanları

Antrenmanlı kişinin fizyolojik özellikleri kalp atış hızı, kan laktat konsantrasyonu ve maksimum oksijen tüketimi gibi çeşitli parametrelerle tanımlanır. Karvonen, Kentala ve Mustala (1957), bir kişinin kalp atışını maksimize edebilecek bir değer olduğunu ve bu değerın erkeklerde 220- yaş, kadınlar için 226- yaş olduğunu belirterek, bu formülle belirlendiğini belirttiler (Karvonen, Kentala & Mustala, 1957'den akt., Köklü, 2008). Ancak son yıllarda farklı test protokolleri ile yapılan çalışmalar, özellikle sporcularda KAHMaks'ın norepinefrin dehidrojenazın (NADH) teorik değerinden farklı olabileceğini göstermiştir (Chamari vd., 2004). Jansenn (2001), araştırmasında KAHMaks üzerinde belirlediği eğitim alanını şu şekilde ifade etmiştir.

2. 1. 2. 1. Yoğun İnterval

Maksimum kalp atış hızının (KAHMaks) %90-95'i veya kan laktik asit (LA) değerleri 6-12 mM.L-1 iş yükünde 2-8 dakika aralıklı olarak uygulanan bir eğitim yöntemidir. Hedef sonuç, sporcunun LA dayanıklılığını iyileştirmektir.

2. 1. 2. 2. Yaygın İnterval

KAHMaks'ın %85-90'ı veya kan LA değeri 4-6 mM.L-1 iş yükünde 8-15 dk. intervaller şeklinde uygulanan bir eğitim yöntemidir. Amaç, sporcuların uzun süre eşik seviyesinde çalışmalarını sağlamaktır.

2. 1. 2. 3. Yoğun Dayanıklılık

KAHMaks'ın %75-80 veya 3-4 mM.L-1 kan LA iş yüküne karşılık gelen eğitim yoğunluğunu ifade eder. Bu eğitim bölgesi, kas kılcal damarlarını, aerobik enzimleri, yağ metabolizmasını artırarak, glikojen depolamayı artırarak ve mitokondriyal sayıları artırarak periferik kardiyovasküler sağlığı iyileştirmeyi amaçlamaktadır.

2. 1. 2. 4. Yaygın Dayanıklılık

KAHMaks'ın %71-74 veya 2-3 mM.L-1 kan LA iş yüküne karşılık gelen eğitim yoğunluğunu ifade eder. Bu tür bir eğitim yöntemi, yağın oksidasyonu yoluyla karbonhidratların depolanmasını korumak ve dolayısıyla daha uzun süre egzersiz yoğunluğunu sürdürmek açısından çok önemlidir.

2. 1. 2. 5. Yenilenme Antrenmanları

KAHMaks %70 veya 0.5-1.5 mM.L-1 kan LA iş yüküne eşdeğer eğitim yoğunluğunu ifade eder. Bu eğitimler, bu yoğunlukta yapılan eğitimlerde aerobik kapasiteyi geliştirmek için tasarlanmıştır (Jannsen, 2001).

2. 1. 3. Futbolun Fizyolojik Talepleri

Futbol, birden fazla beceri gerektiren bir spordur. Temel aerobik dayanıklılık özellikleri, anaerobik ağırlık taşıyan yarışmanın kişilik özelliklerini yansıtır. Bu özellik düzensiz veya hatta bazen şiddetli olabilir. Oyunda başarı, oyuncunun fiziği, koşulları, teknikleri, taktikleri ve oyunları okuyabilme yeteneğine bağlıdır. İki aşamalı bir oyun, benzersiz fiziksel yapı ve durum özellikleri gerektirir (Açıkada vd., 1999).

Bir maçta elit sporcular 10-12 kilometre, kaleciler ise 4 kilometre kat etmektedir. Bazı çalışmalarda profesyonel oyuncular, profesyonel olmayan oyuncular ve orta saha oyuncularının diğer saha oyuncularından daha uzun mesafe kat ettikleri söylenmektedir (Bangsbo, Mohr & Krstrup, 2006). Oyunun ikinci yarısında, ilk yarı ile karşılaştırıldığında, egzersiz yoğunluğu ve kat edilen mesafe %5-10 oranında azalmaktadır (Mohr, Krstrup & Bangsbo, 2003). Bir oyunda, her oyuncu yaklaşık olarak her 90 saniyede bir, ortalama 2-4 saniyede sonlanan sprintler gerçekleştirmektedir (Stølen vd, 2005). Ek olarak, sprintler yarış sırasında kat edilen mesafenin %1-11'ini oluşturur (Bloomfield, 2007). Oyunda her oyuncu, 4-6 saniyede sona eren 1000-1400 kısa süreli aktivite gerçekleştirir (Mohr, Krstrup & Bangsbo, 2003).

Oyun süresi açısından futbol, esas olarak aerobik metabolizmaya bağlıdır. Oyunların yaklaşık %80-90'ı düşük ila orta yoğunluklu etkinlikleri içerirken, oyunların geri kalan %10-20'si yüksek yoğunluklu etkinlikleri içerir (Rienzi vd., 2000). 90 dakikalık bir futbol maçında, KAHmaks'ın bir yüzdesi olarak ifade edilen iş yükü, anaerobik eşiğe yakındır. Anaerobik eşik, üretilen en yüksek egzersiz yoğunluğudur, genellikle bir futbolcunun maksimum KAHmaks'ının %80-90'ıdır (Stølen vd., 2005).

Alaktasit anaerobik kapasitesinin futbol performansını etkileyen önemli bir faktör olduğu iyi bilinmektedir (Holmann, 1981). Anaerobik egzersiz; hızlı hızlanma, koşma, kayma müdahalesi ve şut gibi yoğun rekabet faaliyetlerine, oyunlarda uzun süre yüksek yoğunluklu egzersizler yapabilmek ve oyun sırasında daha sık yüksek yoğunluklu egzersizlere önemli katkı sağlar (Bangsbo, 1994).

Futbol maçlarında aerobik metabolizma genellikle maksimum metabolizmanın %80'i veya daha fazlası oranında kullanılmasına rağmen, kalp atış hızı 150 katın üzerindedir ve venöz kan laktik asit seviyesi 12 mM.L-1'e ulaşabilir (Ekblom, 1986). Ekblom (1986) araştırmasında oyundaki oyuncuların ortalama laktik asidinin 7-8 mM.L-1 arasında olduğuna dikkat çekmiştir. Buna karşılık, Bangsbo (1994), oyun sırasında oyuncuların laktik asit seviyesinin 3-9 mM.L-1 arasında değiştiğini

ve bireysel oyuncuların oyun sırasında 10 mM.L-1 laktik asit seviyesini aştığını bulmuştur. VO2maks'ın %70'i, futbol maçlarının ortalama oynandığı anlamına gelir.

Krustrup, Mohr, Ellingsgaard ve Bangsbo (2005), kadın futbolcular üzerinde yaptıkları çalışmada; ortalama bir oyunun KAHMaks'ın %87'sine denk gelen 165 KAH'ta oynandığını ve KAHMaks'ın 193 olduğunu belirtmiştir. Ayrıca oyunda en yüksek KAH 186 olarak bulunmuş ve en yüksek %97'ye tekabül ettiği görülmüştür. Oyunun 15 dakikasında ortalama ve maksimum KH değerleri arasında fark olmadığını belirtilmiştir (Krustrup vd., 2005).

2. 1. 4. Futbolda Teknik Beceriler

Futbolda birçok teknik beceriye sahip olunması gerekir (Çolak, 2016). Futbolda teknik, topu en zor koşullarda bile tutmak ve en uygun zamanda başarılı bir şekilde kullanmaktır (Taşkın, 2005). Aynı zamanda çok fazla hareket ustalığı gerektiren davranışlara hazırlığı temsil eder (Okan, 2006). Oyuncuların bu teknikleri bu koşullarda etkin bir şekilde uygulayabilmeleri için çocuklara ve gençlere uygun zamanda temel ve gelişimsel teknik eğitim verilmelidir (Genç, 2015). Bu, çocukların profesyonel düzeyde daha iyisini yapmaları ve futbol becerilerini geliştirmeleri için gereklidir.

Giderek gelişen teknik futbolun önemli bileşenlerinden biri olsa da koordinasyon ve motor beceriler olmadan etkin bir şekilde kullanılması imkansızdır. Bu nedenle futbol teknik becerilerinin geliştirilmesi için spor becerilerinin de geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bakımdan bu becerilerin kazanılmasında her iki becerinin uzun vadede geliştirilmesine yönelik eğitimlerin yapılması önemlidir (Çolak, 2016).

Futbol teknik becerileri top ve topsuz fiziksel beceriler olarak iki kategoriye ayrılır (Alpşahin, 2018). Pas vermek, şut atmak ve top sürmek de toplu fiziksel beceriler olarak kabul edilir.

2. 1. 4. 1. Futbolda Pas, Şut ve Top Sürme

Pas, futbolcunun maç sırasında topu takım arkadaşına doğru bir şekilde transfer etmesi anlamına gelir (Çolak, 2016). Futbol oyununun temelini oluşturur (Güler, 2018) ve maçta mükemmel performans sağlar (Taşkın, 2005). Bu nedenle eğitimde çok fazla pas verme pratiği yapmak önemlidir (Çolak, 2016). Çevresel kontrol ve topa vurma yöntemlerinin yanı sıra pasın ciddiyeti, zamanlaması ve doğruluğu da yüksek kaliteli paslar için önemli faktörlerdir (Çolak, 2016).

Top sürme tekniği de futbolda önemli tekniklerden biridir. Bu teknikle futbolcular topu sahanın bir yanından diğerine taşırlar (Alpşahin, 2018). Diğer teknikler gibi dripling de motor becerilere, koordinasyon yeteneğine ve fiziksel duruma bağlıdır (Çolak, 2016).

Sporcunun hızlanması ve hızlı yön değişikliği dripling becerisinin unsurlarıdır (Güler, 2018). Futbol oyunlarında yer alan birçok aktivite, kısa süreli tekrarlayan koşuları veya driplingleri içerir (Little & Williams, 2005). Top sürme hızı futbolun önemli bir performans göstergesidir (Güler,

2018). Bu teknikte topa sahip olmak ve topla temas kuvvetini ve yönünü ayarlamak çok önemlidir (Taşkın, 2005).

Bir futbol maçının sonucunu belirleyen ve topla oynanan en temel becerilerden biri şuttur (Izovska, Mali & Zaharka, 2016). Şut becerisinin kalitesini isabetli ve yüksek hızda yapılması becerinin niteliğini gösterir (Güler, 2018). Destekleyici ayağın konumu, hakim ayağın hareketi, hareket hızı ve ayağın topun kesişmesi, atışların doğruluğu ve hızı üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkiye sahip olacaktır (Lees vd., 2010).

2. 1. 4. 2. Futbolda Teknik Becerinin Önemi

KAHMaks'ın Her spor dalının farklı teknik beceri gereksinimleri vardır (Alpşahin, 2018). Ancak sporcular hangi branşta olursa olsun yüksek düzeyde performans göstermek isterler. İsteklerini karşılamalar için teknik seviyelerini yükseltmeleri gerekir (Sevim, 2002).

Futbol oyununun kalitesinin artırılmasında önemli faktörlerden biri, futbolcuların temel teknik becerilerini en doğru ve sorunsuz şekilde gösterebilmeleridir. Günümüzde birçok üst düzey futbolcunun performans kalitesiyle ilgili sorun yaşamasının nedeni, altyapı eğitimi sırasında performanslarının kalitesini göstermelerine yardımcı olacak yeterli teknik ve taktik becerilere sahip olamamaları ile ilgilidir (Çağlayan, 2015). Ayrıca futbol becerileri teknik becerilerle birleştirildiğinde faydalı sonuçlar üretebilirler (Kurban, 2008).

2. 1. 5. Futbolda Küçük Alan Oyunları ve Oyun Performansını Etkileyen Faktörler

Küçük alan oyunları genellikle her seviyeden ve yaş grubundan futbolcuları eğitmek için kullanılır (Falces-Prieto vd., 2015), oyun alanını daraltmak, oyuncu sayısını azaltmak ve genel olarak oyunun kurallarını değiştirerek uygulanır (Hill-Haas vd., 2011). Futbola özgü küçük alan oyunları, "beceriye dayalı spor oyunları" veya "oyuna dayalı eğitim" (Hill-Haas vd., 2011) veya yaygın olarak kullanılan "dar alan oyunları" (Aslan, 2012) olarak da adlandırılır. Dar alan müsabakaları genellikle 15 yaş altı futbolcuların teknik ve taktik becerilerini geliştirmek için kullanılsa da 15 yaş üstü futbolcular için yüksek yoğunluklu aerobik dayanıklılık performans özellikleri geliştirmek için de kullanılmaktadır (Köklü vd., 2011). Mükemmel rekabetçi sporlar, profesyonel futbolcuların modern futbolun teknik ve taktik gereksinimlerini tamamlamak için fiziksel dayanıklılık geliştirmiş olmasını gerektirir. Bununla birlikte, futbolcuların farklı performans özelliklerini geliştirme sürecinde, elit kulüplerin yoğun programı antrenör için bir sorun haline gelmiştir (Owen vd., 2012). Öte yandan oyun şeklinde spor örüntülerini de içeren küçük alan oyunları aynı zamanda futbolcuların fiziksel, teknik, taktik ve bilişsel gelişimlerinde büyük avantajlar sağlamaktadır (Gaudino, Alberti ve Iaia, 2014). Bu bağlamda, küçük alan oyunları futbolcuların fiziksel adaptasyonu ve performans

iyileştirmesi için avantajlar sağlamaktadır (Rampinini vd., 2007). Küçük alan oyunlarında egzersiz yoğunluğu çeşitli değişkenlerden etkilenir (Hill-Haas vd., 2011). Oyuncu sayısı, saha boyutu, teknik direktör motivasyonu, oyunda ayarlanan süre, antrenman sistemi (aralıklı veya sürekli yük), yöntem, oyunun kurallarının değiştirilmesi, setler arasında kullanılan dinlenme yöntemi (aktif veya pasif), vb. çalışmalar, değişkenlerin küçük ölçekli alan oyunlarının yoğunluğunu etkilediğini göstermiştir. Aguiar, Botelho, Lago, Maças & Sampaio (2012), bu değişikliklerin daha iyi anlaşılmasının eğitmenlerin eğitim sürecini kontrol etmesine yardımcı olacağını vurgulamıştır (Aguiar vd., 2012).

2. 1. 5. 1. Oyuncuların Sayısı ve Gruplandırılması

Futbol eğitiminde sıklıkla kullanılan küçük alan oyunlarında, çalıştırıcıların bu oyunlarda eşitlemeyi kullandıkları ilk yöntem takımdaki oyuncu sayısını değiştirmektir (Michailidis, 2013). Genel olarak, farklı çalışmalarda KAH, kan La ve AZD'nin az sayıda oyuncunun bulunduğu küçük alan oyunlarına tepkisinin, çok sayıda oyuncunun bulunduğu küçük alan oyunlarına verilen tepkiden önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermiştir. (Rampinini vd, 2007). Brandes, Heitmann ve Müller (2012), 3 farklı oyuncu sayısı formatıyla (2v2, 3v3 ve 4v4) oynanan küçük alan oyunlarının genç futbolcularda fizyolojik tepkilerini karşılaştırdı, burada her bir oyuncunun oyun alanı yaklaşık 150 metrekare; 2v2 küçük alan oyununa verdikleri KAH, %KAHmaks ve kan La yanıtlarının 3v3 ve 4v4 oyundan önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Ek olarak, araştırmacılar 3'e 3 küçük alan maçlarının kullanımının futbola özgü dayanıklılık antrenmanları için daha uygun olduğuna işaret ettiler (Brandes, Heitmann & Müller, 2012). Hill-Haas, Dawson, Coutts ve Rowsell (2009), her oyuncunun oyun alanı 150 metrekare ile sınırlı ve üç farklı oyuncu formatı (2v2, 4v4 ve 6v6) kullanarak 24 dakika boyunca küçük saha oyunları oynamanın fizyolojik tepkilerini karşılaştırdı. Çalışmanın sonucunda 2v2 oyuna verilen % KAHmsks, kan La ve AZD cevapları 4v4 ve 6v6 oyundan önemli biçimde daha yüksek bulunmuştur (Hill-Haas vd., 2009). Farklı literatür çalışmalarında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Öte yandan literatürdeki araştırmalar, küçük alan oyunlarında oyuncu formlarının sayısının KAH tepkisi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Yapılan çalışmalardan birinde Jones & Drust (2007), 4v4 ve 8v8 küçük alan oyunları arasında KAH yanıtında önemli bir fark olmadığını bildirmiştir (Jones ve Drust, 2007). Little ve Williams (2007) ise küçük alan oyunlarında 6 farklı formatta (2v2, 3v3, 4v4, 5v5, 6v6 ve 8v8) oyuncuların fizyolojik tepkilerini karşılaştırmış ve sonuçlar bu oranın çok düşük olduğunu göstermiştir (Little & Williams, 2007). Genel olarak, KAH'ın daha az sayıda oyuncuyla küçük alan oyunlarına daha duyarlı olduğu, ancak 2v2 oyunların özel durumları olabileceği vurgulanmıştır (Clemente vd., 2012). Bununla birlikte, yapılan araştırmalar, toplam kat edilen mesafe ile oyuncuların şekli arasında önemli bir fark olmadığını bildirmiştir (Hill-Haas vd., 2009). Öte yandan, daha az oyuncudan oluşan takımların karşılaştığı küçük alan oyunları (4v3, 5v4 gibi) de antrenmanda kullanılmaktadır (Aguiar vd., 2012). Hill-Haas, Coutts, Dawson & Rowsell (2010), küçük alan

oyunlarında kullanılan sabit (ör. 3v3 veya 4v4) ve değişken (ör. 3v4 veya 5v6) oyuncu sayısı formatlarının teknik / taktik eğitim için kullanılabileceğini ancak fiziksel ve algısal tepkilerde bir fark olmadığını bildirmiştir. (Hill- Haas vd., 2010).

Ancak küçük alan oyunlarında takım oluştururken farklı standartlar kullanılır. Bu durumda, oyuncunun teknik / taktik düzeyine veya oyuncunun becerisine ve dayanıklılığına göre antrenörün öznel görüşleri dikkate alınarak oluşturulduğu görülebilir (Hill-Haas vd., 2010). Köklü, Ersöz, Alemdaroğlu, Aşçı & Özkan (2012), küçük alan oyunlarında farklı gruplama yöntemlerinin 4v4 dar alan oyunlarının fizyolojik ve kinematik tepkileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Araştırmacılar futbolcuları antrenörlerinin, tekniklerine, VO2maks'ına ve teknik + VO2maks puanlarına göre gruplandırdılar. Araştırma sonuçları, 4v4 küçük alan oyunlarında farklı gruplama yöntemlerinin fizyolojik tepkiyi ve kinematiği (farklı koşu hızlarında hareket etme mesafesi ve süresi) etkileyeceğini göstermektedir. Araştırmacılar, küçük alan oyunu takımı belirlerken, oyuncuların maksimum VO2maks ya da teknik+VO2maks düzeylerine göre gruplandırılması gerektiğini öne sürüyorlar (Köklü vd., 2012).

2. 1. 5. 2. Oyun Alanı Boyutları

Küçük alan oyunlarında egzersiz yoğunluğunu etkileyen faktörlerden biri mutlak (toplam spor alanı) ve göreceli spor alanı (her oyuncunun spor sahası) boyutudur (Hill-Haas vd., 2011). Küçük alan oyunlarında kullanılan oyun alanının büyüklüğü, eğitim amaçlarına göre kolaylıkla değiştirilebilir (Michailidis, 2013). Bu nedenle, küçük alan oyunlarında kullanılan fizyolojik, kinematik ve teknik parametreler üzerindeki saha ölçümlerinin etkilerini karşılaştırmak için araştırmada genellikle üç farklı spor alanı boyutu (küçük, orta ve büyük) kullanılır (Rampinini vd., 2007). Saha ölçümlerinin fizyolojik ve kinematik tepkiler üzerindeki etkisi henüz netlik kazanmasa da (Aguar vd., 2012) geniş spor sahalarında KAH, kan La ve AZD yanıtlarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Rampinini vd., 2007). Rampini, Impellizzeri, Castagna, Abt, Chamari, Sassi ve Marcora (2007), 20 amatör futbolcunun küçük alan oyunlarına (3v3, 4v4, 5v5 ve 6v6) verdiği fizyolojik tepkilere dayanmaktadır, 4 farklı oyuncu numaralandırma formatı ve 3 farklı oyun alanı boyutu (küçük, orta ve büyük; %20 büyüyerek) açısından karşılaştırıldılar. Bu çalışmanın sonucu, raporlara göre, alan büyüklüğünün KAH, kan La ve AZD düzeylerini etkilemesidir (Rampinini vd., 2007). Benzer şekilde Köklü, Albayrak, Keysan, Alemdaroğlu & Dellal (2013), 3 farklı spor sahasının 3v3 (4x3 dakika) ve 4v4 (4x4 dakika) şeklinde oynanan dar alan oyunlarının fizyolojik tepkileri üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Çalışmada her oyuncunun göreceli oyun alanı 50 metrekare (küçük), 75 metrekare (orta) ve 100 metrekare (büyük) olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, spor sahasının boyutu küçüldükçe KAH, %KAH kan La ve AZD değerlerinin azaldığını (küçük <orta <büyük) ve en yüksek değerin verildiğini göstermektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak araştırmacılar, farklı saha ölçülerinin küçük saha yarışmalarında fizyolojik tepkileri

etkileyebileceğini vurgulamışlardır. Bu bakımdan antrenörlerin antrenmanı planlarken saha ölçümlerine dikkat etmesi gerekmektedir (Köklü vd., 2013). Casamichana & Castellano (2010) yaptıkları benzer bir çalışmada, 5v5 + kalecilerin olduğu dar alan maçlarına fizyolojik ve kinematik tepkileri üzerinde 3 farklı saha ölçüsünün etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, büyük ve orta ölçekli alanlarda oyun oynarken, KAHmaks% ve >% 90 KAHmaks'ın tepkisinin küçük alanlarda oynanan oyunlardan önemli ölçüde daha yüksek olduğunu kanıtlamışlardır. Ek olarak, daha büyük spor sahalarında, dakikada toplam mesafe ve kat edilen mesafe önemli ölçüde artırılmalıdır, ancak aynı anda kat edilen mesafe 7,0-12,9 km / saat, 13,0-17,9 km olmalıdır. / h ve küçük oyun alanları ile karşılaştırıldığında > 18 km / s, büyük oyun alanlarında önemli ölçüde daha yüksektir. Bu bulgulara dayanarak araştırmacılar, küçük alan oyunlarında kullanılan farklı spor alanı ölçümlerinin bedeni, fizyolojiyi ve egzersiz yanıtını etkileyeceğini, bu nedenle antrenman planlanırken spor alanı ölçümlerinin dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir (Casamichana ve Castellano, 2010). Öte yandan Kelly & Drust (2008), küçük alan oyunlarında kullanılan farklı saha ölçülerinin ortalama KAH ve birçok teknik parametreye yanıt üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (Kelly & Drust, 2008). Aguiar, Botelho, Lago, Maças & Sampaio (2012), küçük saha oyunlarına verilen saha ölçüm tepkisi hakkında net sonuçlar çıkarmanın hala zor olduğuna işaret etmiştir. Bunun, çalışmada kullanılan alan ölçümlerinin standart olmamasından kaynaklandığını ve bu nedenle küçük saha oyunları için küçük, orta veya büyük alan boyutlarının tanımlanması gerektiğini belirtmişlerdir (Aguiar vd., 2012).

2. 1. 5. 3. Yükleme Rejimi ve Oyun Süresi

Aerobik dayanıklılığı artırmak için aralıklı ve sürekli eğitim programları kullanılabilir. Aralıklı antrenman, kısa süreli yüksek yoğunluklu (%80-95 VO₂maks) egzersizden sonra bazı dinlenme egzersizlerini ifade eder. Aralıklı antrenmanın aksine, sürekli antrenman dinlenme süresini içermez. Bu nedenle, aralıklı antrenmanla karşılaştırıldığında, sürekli antrenman yöntemleri daha uzun sürer ve egzersiz yoğunluğu daha düşüktür (maksimum VO₂ içeriği %50-80'dir) (Köklü, 2012). Bununla birlikte, yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanın futbolun kendine özgü kardiyovasküler ve metabolik özelliklerinin gelişimi için daha faydalı olabileceği öne sürülmüştür (Aguiar vd., 2008). Futbola özgü küçük alan oyunları ile ilgili araştırmalarda, geleneksel olarak "aralıklı" antrenman yöntemi sürekli antrenman grupları ve bu antrenman grupları arasına serpiştirilmiş aktif veya pasif dinlenme süreleriyle birleştirilir (Hill-Haas vd., 2011). Ayrıca, küçük alan oyunlarında yükleme yöntemlerinin oyun tepkisine etkisi de incelenmiştir. Bir çalışmada Köklü (2012), sürekli ve aralıklı yükleme yöntemlerinin küçük alan oyunlarında üç farklı oyuncu sayısının fizyolojik tepkileri üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Çalışmanın sonuçları, oyun KAH ve %KAHmaks yanıtları açısından sürekli ve aralıklı yükleme rejimleri arasında anlamlı bir fark olmadığı ve yalnızca 2v2 oyunlarda olduğu belirtilmiştir. Bu bulgulara dayanarak araştırmacılar, küçük saha oyunlarında

kullanılan hem aralıklı hem de sürekli yükleme yöntemlerinin futbolun kendine özgü dayanıklılığı için gerekli olan fizyolojik uyumu sağlayabileceğine işaret etmişlerdir (Köklü, 2012). Bununla birlikte, küçük alan rekabetinde sürekli yük durumunun aralıklı duruma göre daha büyük bir fiziksel yük oluşturacağı belirtilmiştir (Casamichana vd., 2013).

Sınırlı sayıdaki araştırmada, küçük alan oyunlarında oyun süresinin egzersiz yoğunluğu üzerindeki etkisini ele almıştır (Fanchini vd., 2011). Bu nedenle Fanchini Azzalin, Castagna, Schena, McCall & Impellizzeri (2011), oyunda ayarlanan sürenin fizyolojik ve teknik parametreler üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada, 3 farklı sürenin (2, 4 ve 6 dakika) 3v3 küçük alan oyunlarının tepkisi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, ayarlanan süre 6 dakika olduğunda, küçük alan oyununun ortalama KAH tepkisinin, ayarlanan sürenin 4 dakika olduğu duruma göre önemli ölçüde daha düşük olduğu bildirildi. Ancak, farklı ayar süreleri kullanan AZD ve teknik parametrelerde önemli bir fark olmadığı bildirilmektedir. Sonuç olarak, araştırmacılar, en iyi antrenman uyarını açısından, bu tür küçük alan oyunları için 4 dakikalık bir ayar süresi kullanmanın en iyisi olduğuna işaret ettiler (Fanchini vd., 2011).

2. 1. 5. 4. Antrenör Teşviki

Futbolcuların performans gelişimi için antrenörün desteği ve teşviki çok önemli bir faktördür (Smith ve Cushion, 2006). Raporlara göre, egzersiz sırasında doğrudan denetim ve rehberlik, egzersiz yoğunluğunu artıracak, egzersiz planlarına uyacak ve çeşitli performans göstergelerine yol açacaktır. Bu bağlamda, etkili ve sürekli koçluk motivasyonunun antrenman yoğunluğu üzerinde etkisi olduğu belirtilmiştir (Hill-Haas vd., 2011). Rampini, Impellizzeri, Castagna, Abt, Chamari, Sassi & Marcora (2007)'nin yaptıkları çalışma bu konuya dikkat çeken ilk çalışmalardan biridir. Araştırmacılar 3v3, 4v4, 5v5 ve 6v6 küçük alan oyunlarını %20 oranında büyüyen 3 farklı ölçekli oyun alanında (küçük, orta ve büyük) antrenör teşviki ile ve teşvik olmadan oynatmışlardır. Çalışmanın sonuçları, egzersiz yoğunluğunun antrenörün cesaretlendirmesinden, sporcu sayısından ve sahanın büyüklüğünden etkilendiğini, ancak bu parametreler arasında etkileşim olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak küçük alan oyunlarında spor sahasının büyüklüğü, farklı oyuncu sayısının formatı ve antrenörlük teşviklerinin olup olmadığının yarışmanın yoğunluğunu etkileyebileceği söylenebilir. Bu faktörlerin farklı kombinasyonları yoluyla, aerobik antrenman stimülasyonunun egzersiz yoğunluğunun kontrol edilebileceği de belirtilmiştir (Rampini vd., 2007). Başka bir çalışmada, 3v3 küçük alan maçlarında antrenör motivasyonunun %KAHmaks yanıtını önemli ölçüde iyileştirdiği doğrulanmıştır (Sanches-Sanchez vd., 2014). Falces-Prieto, Casamichana, Sáez-Sáez de Villareal, Requena-Sánchez, Carling & Suárez-Arrones (2015), küçük alan oyunları sırasında (5'e 5 + kaleci) baş antrenörün varlığının veya yokluğunun KAH, AZD ve teknik tepki üzerindeki etkisini incelediler. Raporlara göre, küçük alan oyunlarında baş antrenör saha süresinin KAHmaks, KAH, AZD ve KAHmaks >% 90 KAH'larn geçirilen süreleri önemli şekilde

arttırdığı belirtilmiştir. Ayrıca baş antrenörün oyundaki görünümünün de bazı teknik parametreleri etkileyeceği vurgulanmalıdır. Sonuç olarak, küçük alan oyunlarında baş antrenörün varlığının veya yokluğunun teknik ve taktiksel eylemleri büyük ölçüde etkileyeceği bildirildi (Falces-Prieto vd., 2015).

2. 1. 5. 5. Oyun Kurallarının Modifikasyonu

Küçük alan oyunlarında, antrenörler genellikle fiziksel ve teknik yükü değiştirmek için oyunun kurallarını değiştirirler (Aguilar vd., 2012). Oyun kurallarının değiştirilmesi, egzersiz yoğunluğunu artırmak veya belirli teknik veya taktik beceriler geliştirmek için oyunlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Hill-Haas vd., 2011). Kişiden kişiye savunma, puanlama veya puanlama, küçük atletizm yarışmalarında kullanılan ana kurallardır (Koç, 2016).

Küçük alan oyunlarında, en yaygın kural değişikliklerinden biri, oyuncuların topla temasını kısıtlamaktır. Araştırmacılar genellikle topla temas sayısını sınırlandırarak oyuna verilen fiziksel, sportif ve teknik tepkilerin değişip değişmediğini kontrol ederler. Bu durumda Dellal, Chamari, Owen, Wong, Lago-Penas & Hill-Haas (2011), Uluslararası düzeydeki sporcuların 2v2, 3v3 ve 4v4 küçük alan oyunlarına 3 farklı kabul kuralına göre (bir dokunuş, iki dokunuş ve sınırsız dokunuş) sağladığı fizyolojik, kinematik ve teknik yanıtlarını karşılaştırmışlardır. Çalışma sonuçları, topla maksimum bir temas kuralı ile oynatılan 2v2 ve 3v3 oyunlardaki kan La düzeyinin, 2v2, 3v3, 4v4 oyunlardaki AZD değerlerinin, 4v4 oyundaki KAH, %KAHmaks, %HRrez değerlerinin diğer kurallara göre oynatılan küçük alan oyunlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermiştir. Öte yandan, bir dokunuş kuralları olan küçük alan oyunlarında, isabetli pas yüzdesi ve ikili mücadele sayısının önemli ölçüde azaldığı ve rakibe geçen top sayısının önemli ölçüde arttığı bildirildi. Ayrıca top teması kuralı ile oynanan oyunlarda toplam hareket mesafesi, sürat hareket mesafesi ve yüksek yoğunluklu koşu hareketi mesafesinin değerinde önemli bir artış gözlemlendiği bildirilmektedir (Dellal vd., 2011). Ancak bu sonuçlar, San Román-Quintana, Casamichana, Castellano, Calleja-González, Jukic ve Ostojic (2013), küçük bir 7v7 alan oyununda 14 amatör futbolcunun katıldığı benzer bir çalışmada doğrulanmamıştır. Araştırmacılar, 7v7 serbest oyun sırasında KAH, %KAHmaks ve kat edilen toplam mesafe açısından küçük alan oyunlarında en yüksek değeri elde ettiklerini göstermişlerdir (San Román-Quintana vd., 2013). Diker, Özkamçı & Kül (2011), 4v4 küçük alanlı oyun KAHmaks, KAH ve teknik yanıtının yüzdesinin iki farklı kuralla oynanan yani serbest ve maksimum iki dokunuş, benzer olduğunu bulmuştur (Diker vd., 2011).

Küçük alan oyunlarında tercih edilen modifikasyonlardan biri adam adama markajı kullanmaktır. Bu yöndeki araştırmalarda, adam adama markajı içeren küçük alan oyunlarının daha büyük fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçlarla ilişkili olduğuna işaret edilmiştir (Ngo vd., 2012). Ngo, Tsui, Smith, Carling, Chan ve Wong (2012), 3v3 küçük alan oyunlarında genç futbolcuların adam adama markaj uygulamasının KAH yanıtını yaklaşık % 4,5 artıracak ve oyunlarda adam adama markajın

egzersiz yoğunluğunu önemli ölçüde artıracakını vurgulamıştır (Ngo vd., 2012). Benzer bir çalışmada Cihan (2015), genç futbolcularda serbest oyun, adam adama markaj ve ikili sıkıştırma kuralı ile oynatılan küçük alan oyunlarında KAH, %KAHmaks, AZD ve kan La değerleri açısından ikili sıkıştırma kuralı ile oynatılan oyunlara verilen cevapların diğer oyunlara göre anlamlı derecede yüksek olduğunu bulmuştur. Ayrıca toplam kat edilen mesafe ve sprint ile kat edilen mesafe değerleri açısından da ikili sıkıştırma ile oynatılan küçük alan oyunlarına verilen yanıtların anlamlı şekilde diğer oyunlardan daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Ek olarak aynı çalışmada, yukarıda ifade edilen değişkenlerin serbest oyuna kıyasla adam adama markaj kuralı ile oynatılan küçük alan oyunlarında anlamlı biçimde daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Cihan, 2015).

Genel olarak, farklı çalışmalar, küçük alan oyunlarının kurallarında yapılan değişikliklerin açıkça fizyolojik ve kinematik tepkileri etkilediğini göstermiştir. Bununla birlikte, kural değişikliklerinin teknik yanıt üzerindeki etkisinin daha net bir şekilde gösterilmesi gerektiğine işaret edilmiştir (Aguar vd., 2012).

2. 1. 5. 6. Oyuncuların Statüsü (Seviyesi)

Raporlara göre, seçkin futbolcular müsabaka esnasında orta düzeydeki profesyonel oyunculara kıyasla, daha fazla aksiyon gerçekleştirdikleri, kat ettikleri toplam mesafenin de %5 daha fazla olduğu ve sprint ve yüksek şiddetli koşu ile daha fazla mesafe kat ettikleri rapor edilmiştir (Mohr vd., 2003). Bazı çalışmalarda, oyun formunun spor modeli de dahil olmak üzere futbol için küçük alan oyunlarında bu farkın oluşup oluşmadığı test edilmiştir (Dellal vd., 2011). Bu durumda Dellal, Chamari, Owen, Wong, Lago-Penas & Hill-Haas (2011), tarafından yapılan bir çalışmada, 20 uluslararası seviyedeki futbolcu ile 20 amatör futbolcunun 2v2, 3v3 ve 4v4 küçük alan oyunlarına verdikleri fizyolojik, kinematik ve teknik cevaplar topla bir temas, iki temas ve serbest oyun şeklinde incelendi. Araştırma sonuçları, amatör futbolcuların küçük alan oyunlarında önemli ölçüde daha düşük geçiş oranlarına sahip olduğunu, ancak AZD ve kan La değerlerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak sprint ve yüksek yoğunluklu koşu yapan amatör futbolcuların kat ettikleri mesafenin profesyonel futbolculara göre oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Raporlara göre amatör ve profesyonel futbolcular, küçük saha oyunlarında benzer cevaplar verdiler. Araştırmacılar, bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak, küçük saha oyunlarına verilen fiziksel, fizyolojik ve teknik tepkilerin futbolcuların seviyesi (durumu) ile ilişkili olduğunu bildirdi. (Dellal vd., 2011). Literatürdeki araştırmalar göz önüne alındığında, futbolcuların durumunun küçük alan oyunlarına verilen kinematik tepkilerinde farklılıklara neden olduğu ancak KAH yanıtlarında benzer bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (Koç, 2016).

2. 1. 6. Futbolda Aerobik Dayanıklılık

Futbol, Dayanıklılık yeteneği, çeşitli biçimlerdeki sporların hemen hemen tüm branşlarında önemli bir rol oynar ve yarışma performansı, uzun süreli dinamik veya statik egzersiz ve antrenman yükünün neden olduğu yorgunluk direnci açısından çok önemlidir (Günay & Yüce, 2008). Öte yandan, aerobik dayanıklılığın aerobik güç (VO₂maks), anaerobik eşik (laktik asit eşiği) ve işletme ekonomisi (egzersiz ekonomisi) olmak üzere üç ana faktöre bağlı olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle, aerobik dayanıklılık performansını artırmaya yönelik eğitim genellikle bu üç alanın geliştirilmesini hedefler (Açıkada, 2004). Dayanıklılık eğitiminin bir sonucu olarak, nöromüsküler, metabolik, kardiyovasküler, solunum ve endokrin sistemlerde birçok adaptif değişiklik meydana gelmiştir (Jones ve Carter, 2000). Futbol maçlarının fizyolojik ihtiyaçları göz önüne alındığında, futbolcuların en iyi aerobik ve anaerobik kapasite, esneklik, hız, çeviklik ve kas gücü ve diğer özelliklere sahip olması gerekir (Aslan, 2007). Özellikle futbolcuların aerobik dayanıklılık özelliklerinin iyileştirildiği ve maç boyunca kat edilen toplam mesafenin, antrenmanın yoğunluğunun ve sprint sayısının ve aerobik dayanıklılığın artmasına neden olan bir tabloyla sonuçlandırıldığı bildirildi. Bu bakımdan aerobik dayanıklılık performansla ilgilidir (Helgerud vd., 2001).

Maksimum oksijen tüketimi aerobik dayanıklılığın önemli bir parçasıdır ve maksimum gönüllü çalışma sırasında kasların kullanabileceği maksimum oksijen miktarını ifade eder (Açıkada, 2004). Raporlara göre, seçkin futbolcular tarafından çeşitli saha ve laboratuvar test prosedürleri kullanılarak ölçülen / hesaplanan VO₂maks değerleri 55-67 ml / kg / dk arasında ve tek bir sonuç 70 ml / kg / dk'nın üzerindedir (Helgerud vd., 2001). Amatör, yarı profesyonel ve üniversite takımlarında futbolcuların maksimum oksijen alımı 45-64 ml / kg / dak arasında değişmektedir (Rampinini vd., 2007). Stolen, Chamari, Castagna & Wisloff (2005), Futbolda en yüksek VO₂maks seviyesinin tüm avantajlarını göz önünde bulundurarak, 75 kg ağırlığındaki profesyonel erkek futbolcuların yaklaşık 70 ml / kg / dak veya 200 ml / kg 0.75 / dak vücut ağırlığı VO₂maks değeri beklmeleri gerektiğini öne sürdümüşlerdir (Stolen vd., 2005). Öte yandan araştırmalar, profesyonel futbolcuların VO₂maks değerinin amatör futbolculara göre oldukça yüksek olduğunu göstermiştir (Ünal vd., 2001), profesyonel futbolcular ile amatör futbol arasında anlamlı bir fark olmadığını gösteren çalışmalarda literatürde mevcuttur (Wells vd., 2012). Pozisyon açısından, orta saha oyuncularının ve kanatların VO₂maks değerlerinin kaleciler, forvetler ve merkezi savunmacılardan önemli ölçüde daha yüksek olduğu kanıtlanmıştır (Boone vd., 2012). Ayrıca bir futbol maçında katedilen toplam mesafe ile sprint sayısı ve maksimum oksijen alımı arasında önemli bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Ekibin başarı sıralaması ile VO₂maks arasında bir ilişki olduğuna dair raporlar da vardır (Hoff & Helgerud, 2004).

Aerobik performansı etkileyen diğer bir faktör de "anaerobik eşiktir" (AE) (Stolen vd., 2005). Büyük kas gruplarına sahip dinamik egzersizlerde, laktik asit üretimi ve eliminasyonu en yüksek egzersiz yoğunluğuna eşittir ve KAH ve / veya VO₂ seviyeleri AE olarak ifade edilir (Hoff vd.,

2002). Bununla birlikte, uygulama kolaylığı için, eşik seviyesinin tahmininde sıklıkla sabit bir kan La değeri kullanılır. Birçok çalışmada farklı değerler belirlenmiş olsa da yetişkin AE için bu değer 4.0 mmol / L olarak kabul edilmektedir. Anaerobik eşiği aşan egzersiz, daha hızlı yorgunluğa neden olur ve buna metabolik asidoz, kas kasilması veya hızlı kas glikojen tüketimi eşlik eder (Jonas & Carter, 2000). Bu bağlamda, AE, aerobik egzersizdeki performans ile oldukça ilişkilidir ve futbolcuların kondisyon düzeyini belirlemede ve optimal antrenman yükünü belirlemede çok değerlidir (Sporis vd., 2009). Raporlara göre futbolcuların AE seviyesi ve koşma hızı 12,4 ile 14,7 km / s arasında değişmektedir (Boone vd., 2012). Alemdaroğlu, Dündar ve Köklü (2010), AE'nin koşma hızının futbolcuların lig seviyesine göre değiştiğini ve en yüksek AE koşma hızının en üst ligdeki oyunculara ait olduğunu bulmuştur (Alemdaroğlu, Dündar & Köklü, 2010). Başka bir çalışmada, anaerobik eşiğin altındaki Hong Kong milli takım sporcularının kalp atış hızının, KAHmaks ve VO2'nin %88,9'una eşdeğer olan 159 atım / dakika olduğu bulunmuştur. Raporlar, AE'de Maksimum oksijen alımı 47.2 ml / kg / dakikadır ve bu, maksimum oksijen alımının %80,0'ına denktir (Chin vd., 1992). Ziogas, Patras, Stergiou ve Georgoulis (2011), ilk üç Yunan liginde, futbolcuların laktik asit eşiğinin KAH hızları arasında önemli bir fark olmadığını, ancak oyuncuların lig seviyesi ne kadar yüksekse, laktik asit eşiğinin koşma hızının o kadar yüksek olduğunu gösterdi. (Ziogas vd., 2011).

Aerobik eşik ve maksimum oksijen alımı ile aerobik dayanıklılık üzerinde etkisi olduğu bilinen bir başka parametre, koşma veya hareket ekonomisidir (Hoff & Helgerud, 2004). Hareket ekonomisi kavramsal olarak belirli bir hızda veya egzersiz yoğunluğunda kullanılan oksijen miktarını ifade eder. Diğer bir deyişle, koşu ekonomisi (KE), iş üretimi ile VO2 arasındaki orandır (Bassett & Howley, 2000). KE'nin gelişimi, belirli bir mesafeden sürerken daha az oksijen tüketilmesi veya belirli bir yoğunlukta tüketilen oksijenin daha uzun olması anlamına gelir. Düşük enerji tüketimi ile karakterizedir (Foster & Lucia, 2007). Chamari, Moussa-Chamari, Boussaidi, Hachana, Kaouech & Wisløff (2005), genç futbolcuların maksimum oksijen alımının seçkin yetişkin futbolcularinkine benzer olduğunu, ancak 7 km / s'de hesaplanan KE değerinin daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir (Chamari vd., 2005). Ziogas, Patras, Stergiou & Georgoulis (2011), Yunan liginin seviyesine göre farklı liglerinde (ilk 3 lig) oynayan oyuncuların KE değerleri arasında önemli farklılıklar olduğunu bulmuştur. Raporlara göre, futbolcuların lig seviyesi düştüğünde, KE performansları önemli ölçüde düşecektir (Ziogas vd., 2011). Öte yandan teorik olarak hareket ekonomisi %5 arttıkça futbol maçlarında kat edilen toplam mesafe 1000 m artabilir (Hoff & Helgerud, 2004).

2. 1. 7. Futbolda Aerobik Antrenmanın Yapısı

Futbolda aerobik antrenman futbolcuların dayanıklılığını artırmak için önemli olsa da üç farklı bileşen içerir: düşük yoğunluklu, orta yoğunluklu ve yüksek yoğunluklu (Mohr & Iaia, 2014). Genel olarak aerobik eğitim, oksijen dağıtım sistemini iyileştirmek için tasarlanmış bir eğitim programını

içerir. Futbol maçlarında veya antrenman sırasında aktif kaslara oksijen sağlama ve bu dokulara verilen oksijeni dolaşım sistemi yoluyla kullanma yeteneği çok önemlidir. Bu bağlamda, aerobik eğitimin kalp debisi ve kan dolaşımı üzerindeki etkisi ve kaslarda O₂ kullanma yeteneğinin artması nedeniyle, birden fazla merkezi ve çevresel etki vardır (Reilly, 2005a). Kalp ve kan hacmi gibi merkezi faktörlerde değişikliklere neden olarak maksimum oksijen alımında artışa neden olur. Ancak bu eğitim sayesinde periferik adaptasyonun büyük bir kısmı da gerçekleşir. Böyle bir eğitim, kılcallaşmaya, laktat dehidrojenaz 1-2 (LDH1-2) izoenziminin aktivasyonuna ve mitokondriyal enzimlerin içeriğinde bir artışa yol açar. Bu değişiklikler kas metabolizmasında önemli farklılıklara neden olabilir. Tüm bu etkiler, belirli bir iş yükü altında konservatif glikojen kullanımı, artmış lipid oksidasyonu ve azalmış laktik asit üretimi ile sonuçlanır (Bangsbo, 2003).

Tablo 1. Aerobik Antrenmanın Prensipleri (Bangsbo, 2003)

	KAH				VO ₂	
	%KAH		KAH atım/dk		%VO ₂ maks	
	Ort.	Aralık	Ort.‡	Aralık‡	Ort.	Aralık
Düşük şiddetli antrenman	65	50-80	130	60-160	55	20-70
Orta şiddetli antrenman	80	70-90	160	140-180	70	60-85
Yüksek şiddetli antrenman	90	80-100	180	160-200	85	70-100

‡ KAHmaks 200 atım/dk kabul edilmiştir

Geliştirilmiş aerobik dayanıklılık fonksiyonunun, oyunda kapsanan toplam mesafeyi, antrenmanın yoğunluğunu ve oyundaki topla yapılan sprint ve topla buluşma sayısını artırabileceğini, böylece bir resim oluşturabileceğini ve aerobik dayanıklılığın performansla ilgili olduğunu ilişkilendirilmiştir (Helgerud vd., 2001). Bu nedenle standart antrenman programına aerobik yüksek yoğunluklu antrenmanın eklenmesinin futbolcuların performansı üzerinde olumlu bir etkisi olacağı düşünülmektedir (Bangsbo, 2015).

2. 1. 7. 1. Aerobik Düşük Yoğunluklu Antrenmanlar

Düşük yoğunluklu aerobik egzersiz KAHmaks'ın %65'inde veya VO₂maks'ın %20-70'inde (Reilly, 2005a) gerçekleştirilir. Düşük yoğunluklu aerobik eğitimde, sporcular koşu veya düşük yoğunluklu yarışmalar gibi hafif fiziksel egzersizler yaparlar. Bu tür bir eğitim, sporcuların yarışmadan veya yoğun antrenmandan sonra normal fiziksel durumlarına dönmelerine yardımcı olmak için kullanılabilir. Ek olarak, düşük yoğunluklu aerobik antrenman, sporcuların sık antrenman ve rekabet dönemlerinde "sürantrenman" adı verilen bir sendroma girmesini önlemek için kullanılabilir (Bangsbo, 2003). Ayrıca futbolun geçiş döneminde vücut yağının artmasını önlemek için düşük yoğunluklu aerobik antrenman önerilmektedir (Manna vd., 2010).

2. 1. 7. 2. Aerobik Orta Yoğunluklu Antrenmanlar

Orta şiddetli aerobik egzersiz, KAHmaks'ın %80'i veya VO2maks'ın %60-85'i egzersiz yoğunluğuna sahip egzersizi ifade eder. Bu eğitimin temel amacı kılcal damar ve kaslardaki oksidatif potansiyeli (periferik faktörler) arttırmaktır. Bu nedenle, işlevsel olarak önemli alt tabakaların kullanımını optimize ederek dayanıklılık iyileştirilebilir (Bangsbo, 2003). Ek olarak, araştırmalar, orta düzeyde araştırma görmüş eğitimli bireylerin oksidaz seviyelerini koruyabildiğini göstermiştir (Bangsbo, 2015).

2. 1. 7. 3. Aerobik Yüksek Yoğunluklu Antrenmanlar

Akrobatik yüksek yoğunluklu eğitim, KAHmaks'ın %90'ı veya VO2maks'ın %70-100'ü arasında gerçekleştirilen bir çalışmadır. Bu çalışmaların temel amacı, kalp pompası kapasitesi gibi merkezi faktörleri iyileştirerek maksimum oksijen alımını sağlamaktır (Reilly, 2005a). Yüksek yoğunluklu aerobik eğitim sırasında, egzersizin yüksek yoğunluğu nedeniyle çoğu egzersiz aralıklı olarak (gruplar halinde) yapılır (Helgerud vd., 2001). Futbol oyuncularını üzerinde yapılan bir çalışmada, 8-12 hafta boyunca aerobik yüksek yoğunluklu koşu eğitiminin (>%85 KAHmaks) submaksimal egzersiz sırasında VO2maks, KE ve düşük kan La birikimini iyileştirebileceği bildirilmiştir. Ayrıca, aerobiğin yüksek yoğunluklu ve dayanıklılık antrenman döneminden dolayı, futbolcuların atletik performanslarını, "yo-yo aralıklı toparlanma" ve "tekrarlayan sprintler" gibi futbolla ilgili test değerlerinde geliştirdikleri bildirildi. (Iaia vd., 2009). Özellikle, aerobik yüksek yoğunluklu eğitim, eğitimli bireylerin maksimum oksijen alımında bir artışa neden olur, araştırmada yaygın bir bulgudur (Bangsbo, 2015). Bunun esas olarak, aerobik yüksek yoğunluklu antrenmanda oksijenin emilimi, taşınması ve kullanımı ile ilgili olan kardiyovasküler sistemin farklı bileşenleri ile ilgili fizyolojik sistemin gelişimine dayandığı belirtilmiştir (Mohr & Iaia, 2014). Öte yandan, aerobik yüksek yoğunluklu antrenman iki kategoriye ayrılır: topsuz antrenman ve topla antrenman.

Topsuz yapılan yüksek yoğunluklu antrenmanlar

Geleneksel olarak, birçok antrenör futbolcuların dayanıklılık yeteneklerini geliştirmek için topsuz koşu eğitimini kullanmıştır (Little & Williams, 2007). Aerobik yüksek yoğunluklu antrenman, 8-12 hafta boyunca haftada iki kez, KAHmaks'ın %90-95'inde 4x4 dakikalık koşu aralığı ve futbolcuların dayanıklılığını geliştirmek için her grup arasında 3 dakikalık aktif toparlanma süresi ile gerçekleştirilir. Raporlara göre, maksimum egzersiz hacminin altında, maksimum oksijen alımı %5-11 artar, KE %3-7 artar ve kan La birikiminde bir azalmaya yol açar (Iaia vd., 2009). Başka bir çalışmada, aerobik yüksek yoğunluklu antrenmanların (ilk 4 haftanın sonunda) müsabakada kat edilen toplam mesafede %6,4'lük ve yüksek şiddetli koşu ile kat edilen mesafede %22,8'lik bir artış meydana getirdiği gösterilmiştir (Impellizzeri vd., 2006). Ferrari Bravo, Impellizzeri, Rampinini, Castagna, Bishop ve Wisloff (2007), genç futbolcularda, 7 hafta süre ile KAHmaks'ın %90-95'inde

4x4 dk koşu ve setler arasında KAHmaks'ın %60-70'inde 3 dk aktif dinlenme şeklinde uygulanan aerobik yüksek yoğunluklu interval antrenmanların YYIRT test değerlerinde %12,5 artışa neden olduğunu bildirmişlerdir (Ferrari Bravo vd., 2007). Helgerud, Rodas, Kemi & Hoff (2011), aerobik yüksek yoğunluklu koşu ve kuvvet antrenmanının düzenli futbol antrenmanı ile aynı anda uygulanmasının futbolcuların fiziksel yeteneklerini önemli ölçüde geliştirdiğini vurgulamıştır (Helgerud vd., 2011).

Top ile yapılan yüksek yoğunluklu antrenmanlar

Futbolcuların dayanıklılık yeteneklerini geliştirmek için topsuz çalışma tercih edilse de (Little ve Williams, 2006), ideal olarak futbolda topla dayanıklılık antrenmanının çok önemli olduğu vurgulanmalıdır (Helgerud vd., 2001). Topsuz çalışmaların tercih edilmesinin temel nedeni, insanların top egzersizlerinin dayanıklılık performansı gelişimi için gerekli fizyolojik mekanizmalar üzerinde yeterli etkiye sahip olmayacağına inanılmasıdır (Little & Williams, 2006). Ancak belli bir hızda hareket eden topun fazladan enerji maliyeti de göz önünde bulundurularak antrenman uyarımını arttırmak için bir araç olarak kullanılması da önerilmektedir (Reilly, 2005b). Bu fikre benzer şekilde, birçok çalışma, top antrenman programlarının futbolcuların dayanıklılık performansını artırmak için kullanılabileceğini göstermiştir (McMillan vd., 2005). Araştırmalar, belirli futbol hareket kalıplarını (top sürme, pas, top kontrolü, şut, sıçrama ve yön değişiklikleri gibi) içeren belirli antrenmanların, futbolcuların aerobik dayanıklılığını geliştirmek için topla birlikte kullanılabileceğini göstermiştir (Hoff vd., 2002). Bu durumda, McMillan, Helgerud, Macdonald & Hoff (2005), 10 hafta boyunca haftada 2 kez uygulanan futbola özgü bir parkur etrafında top sürme (Hoff test/antrenman parkuru) protokolünü içeren yüksek yoğunluklu interval antrenman programının elit genç futbolcularda fiziksel ve fizyolojik özellikler üzerine etkisini test etmişlerdir. Çalışma sonucunda, elit genç futbolcuların antrenman programı öncesine göre VO₂maks, skuat ve aktif sıçrama yüksekliklerinin antrenman sonrasında anlamlı biçimde arttığı gösterilmiştir. Aynı çalışmanın sonuçlarına göre vücut ağırlığı, KE, dinamik gelişme hızı ve 10 m hız süresinde önemli bir değişiklik olmadığı belirlendi. Bu bulgulara dayanarak araştırmacılar, her 4 dakikada bir gerçekleştirilen araştırma programı uygulamasının (özel olarak tasarlanmış bir futbol parkurunda top sürme ve düzenli futbol antrenmanı dahil) futbolcuların maksimum oksijen alımını etkili bir şekilde artıracaklarını söylediler (McMillan vd., 2005). Ancak futbol antrenörleri tarafından aerobik dayanıklılığı artırmak için yapılan egzersizlerde "küçük alan oyunları" en çok tercih edilenler olmuştur (Rampinini vd., 2007). Reilly & White (2003), elit genç futbolcuların aerobik aralıklı koşu antrenmanlarının yerini almak için küçük alan oyun eğitiminin kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Reilly & White, 2003).

2. 1. 8. Küçük Alan Oyunlarının Fizyolojik Cevapları

Anaerobik Oyuncuların futbol oyunlarında üst düzey performansa ulaşabilmeleri için toplu eğitim almaları, zor koşulları ve taktikleri değiştirecek doğru ve mantıklı karar verme becerileri almaları, oyuncuların fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçlarını artırmaları gerekir. Bu, oyuncunun durumuna, koordinasyon yeteneğine ve becerilerine göre uyarlanmış çeşitli eğitim kursları ile sağlanabilir. Eğitimlerden birinde küçük alan oyunları, futbolcuların pas türü, şut yöntemi, top sürme yöntemi, top sürme gibi teknik verilerini ve fiziksel durumunu da iyileştirebilir. Küçük bir alandaki oyunların aksine, bu veriler bağımsız olarak optimize edilebilir. Ancak bu sefer gelişme futbolun istediği koşulları tam olarak karşılamayacak, gelişim bütünlüğü kaybolabilir ve birbirleriyle etkileşimleri farklı olabilir. Küçük alan oyunları, futbolu geliştirmek için gereken tüm işlevler için rekabet koşullarını karşılar ve aynı zamanda futbol gelişiminde zaman kazandırır (Bangsbo, 2003).

Küçük alan oyunlarına verilen tepkiyi ve oyunun ciddiyetini bilmek, eğitim sürecinde hedeflere ve eğitim planlarına ve prosedürlerine ulaşılmasına yardımcı olacaktır. Antrenman sırasında oyunun ciddiyetini takip etmek önemli geri bildirimler sağlayacaktır. Farklı hız ve yönlerde koşmak, oyunun ritmini değiştirmek ve birçok dış faktörden (sahanın boyutu, kalecinin durumu, oyuncu sayısı vb.) etkilenmek, oyunun şiddetini tespit etmeyi zorlaştırır. Küçük alan oyunu grubunun şiddet içeren davranışı, oyuna katılan futbolcuların fizyolojik tepkisinden keşfedildi. Şiddeti tahmin etmek için kullanılan fizyolojik tepkiler aşağıdaki gibidir (Aroso vd., 2004).

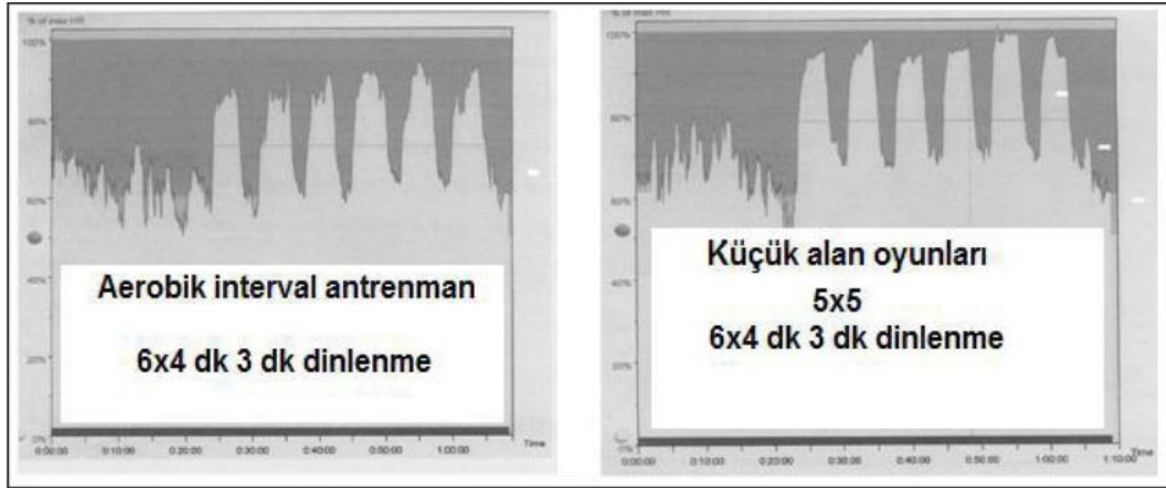
1. Oyun sırasında KAH
2. KAH'ın KAHmaks. oranı
3. MaksVO₂ yüzdesi
4. LA seviyesi
5. Algılanan zorluk derecesi (AZD)

Maclaren (1988), ilk olarak küçük alan oyunları sırasında aktörler tarafından verilen fizyolojik tepkileri inceledi. Bu çalışmada 4x4 küçük alan oyununun futbolcular üzerindeki fizyolojik yükünün hem anaerobik hem de aerobik enerji yollarını kapsadığı söyleniyor. Yine 4x4 bir maçta, futbolcuların kan LA konsantrasyonu 3.5-7.3 mmol / L arasındadır, bu nedenle enerji glikoliz ve glukoneojenezden gelir. Ayrıca oyundaki egzersiz yoğunluğunun MaksVO₂ kullanımının yaklaşık %82'si olduğu hesaplanmıştır (Püren, 2017).

Küçük alan oyunları, bir futbol oyununda zindelik, teknoloji ve taktikler açısından futbola benzeyen bir antrenman uygulamasıdır, bu yüzden oyun sırasında gibi görüldüğü için psikolojik olarak da bir seviye antrenman sağlar. Futbol maçlarıyla ilgili fizyolojik adaptasyonları teşvik etmek ve bu yöndeki performansı artırmak için küçük alan oyununun güvenilir bir şekilde kullanılması tavsiye edilir. Aerobik ve anaerobik eşikler, aerobik ve anaerobik eşikler ve hedeflenen futbol için aerobik bir temel oynadıktan ve topsuz ritmi değiştirdikten sonra küçük alan oyunları, küçük alanda

uygun ayarlamalar ve fitness yaparak, özellikle futbol olmak üzere aerobik dayanıklılığın geliştirilmesine yardımcı olur (Aslan, 2012).

Küçük alan oyunları ile antrenmanın beklenen verimliliğini elde etmek için drilleri gruplamak ve drilin şiddeti sporcunun antrenman seviyesi ve şiddetin derecesine göre makul bir şekilde organize edilmeli ve planlanmalıdır. Bu nedenle küçük alan oyunları, futbolla ilgili tüm uyumu sağlayacaktır. Küçük alanda oynanan oyunlar daha önce teknik ve taktik becerileri geliştirmek için kullanılıyordu ve artık aerobik ve anaerobik eğitim için etkili araçlar olarak kabul ediliyor. Günümüz modern futbol antrenmanında, belirli bir sezonda futbolun fiziksel seviyesini korumak ve hatta iyileştirmek için aerobik-anaerobik eşik ve topsuz interval antrenman yerine iyi tasarlanmış ve organize edilmiş bir küçük alan oyunu kullanılması önerilir (Hoff vd., 2002).



Şekil 2. Aerobik interval antrenman (A) ve DAO'unda (B) % KAH (Relly & White, 2003)

Modern futbolda antrenör, hangi oyuncuların ritmik bir oyunda aynı anda fiziksel, teknik ve taktik yeteneklerini geliştirebileceklerini keşfedecektir. Her takımın (kaleci hariç) bir futbol maçında 10 oyuncusu olmasına rağmen, azaltılmış alanda, her takımın genellikle 2, 3, 4, 5 veya 6 oyuncusu (kaleci olsun veya olmasın) vardır. Bu durumda küçük alan oyunları, futbolcuların temel niteliklerini de geliştirmeyi hedefliyor. Oyunda gözlemlenen oranda elde edilebilen küçük alan oyunu KAHmaks'ın %80-90'ı arasında değişmektedir (Stolen vd., 2005). Hoff, Wisløff, Engen, Kemi ve Helgerud (2002), küçük alan oyunlarının bir fiziksel ayarlama aracı olarak kullanıldığında, KAHmaks'ın %90-95'ine eşdeğer KAH elde edilebilir (Hoff vd., 2002).

Capranica, Tessitore, Guidetti ve Figura (2001), 11 yaşındaki çocukların rekabetini 11x11 normal görüş alanında ve 7x7 dar görüş alanında analiz etti. Normal ve dar alanlarda oynanan bir oyunda futbolcuların dakikada ortalama 170 KAH / dk oynayabileceklerini hesaplamıştır. Yarışmadaki kan laktik asit (LA) konsantrasyonunun 1,4 ila 8,1 mmol / L arasında değiştiğini söylemiştir. Oyunun ilk yarısının 11x11 ve normal bir futbol sahasında oynandığını, bunun %88'inin

dakikada 170 KAH ile oynandığını, ikinci yarıda ise %80'lik bölümünün 170 atım/dk KAH civarında oynandığını söylemiştir. Oyunun ilk yarısında 7x7 ve dar alanda %81'lik bölümünün 170 atım/dk KAH civarında, ikinci yarının ise %88'lik bölümün 170 atım/dk KAH civarında oynandığını, 7x7 oynana maçta kan laktat konsantrasyonunun 1,4 ile 7,3 mmol/L arasında olduğu belirtilmiştir (Capranica vd., 2001).

2. 1. 9. Küçük Alan Oyunlarının Fizyolojik Cevapların Bilinmesinin Yararları

1. ATP Futbolcuların maça katılma fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayabileceği anlaşılmaktadır.
2. Küçük alan oyunları, belirlenmiş bir alanda futbolda bir dayanıklılık antrenmanı aracı olarak kullanılabilir.
3. İyi tasarlanmış ve organize edilmiş küçük alan oyunu, futbola özgü top antrenmanı için diğer antrenman yöntemlerinin yerini alabilir, futbolun zindelik düzeyini koruyabilir ve geliştirebilir ve bu yöntemlerin oyun sezonunda daha fazlasına ihtiyaç vardır.
4. Oyun alanı, oyuncu sayısındaki değişiklikler ve kalecinin durumu, futbolun farklı yük yoğunlukları altında dayanıklılık geliştirme ihtiyaçlarının anlaşılmasına yardımcı olabilir.
5. Geçmiş ile gelecek arasındaki boşluğu doldurabilir. Geçmiş oyunlarda eğitime verilen yanıtı değerlendirin ve gelecekte yapılması gerekenler konusunda antrenöre geri bildirimde bulunur. Eğitimi planlamaya yardımcı olabilir (Eniseler, 2010).

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın tasarlanması, araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci ve analizlerine ilişkin detaylı bilgilere yer verilmiştir. Bu kapsamda çalışmamızda, araştırmanın yürütülebilmesi için planlanan hazırlık, izlenen yol ve süreç belirtilmiştir

3. 1. Araştırma Modeli

Takım sporlarındaki lise öğrencilerinin maksimal aerobik hızlarının (MAH) karşılaştırılması ve optimal antrenman yüklerinin belirlenmesi için olan bu çalışmada, futbolda kurallı oynanan küçük alan oyunlarının alan büyüklüğüne göre fizyolojik etkilerinin karşılaştırılması ile ilgili araştırma durumunu en açık biçimde belirleyebilmek için yöntembilim yaklaşımı olarak nicel araştırma yaklaşımı araştırmada kullanılmış olup, katılımcıların beceri, yetenek ve tutum gibi özelliklerin tespit edildiği (Fraenkel & Wallen, 2006'dan akt., Büyüköztürk, 2012, s. 177) ve amacı geçmişte ya da halen var olan durumu olduğu şekliyle betimlemek olan tarama yöntemi tercih edilmiştir (Kuzu, 2013).

3. 2. Araştırma Grubu

Bu çalışmanın araştırma grubunu, Trabzonspor futbol kulübü alt yapısında lisanslı olarak oynayan U16-17 yaş grubu (ort. yaş: 16,59±0,51 yıl) 10 erkek futbolcu oluşturmaktadır. Futbolcu grubu haftada beş gün antrenman yapmaktadır. Futbolcular çalışmayla ilgili önceden bilgilendirilmiş ve araştırma grubu çalışmaya gönüllü olarak katılmıştır. Bununla beraber, futbolcuların seçiminde fizyolojik özellikler, teknik beceri, oyun bilgisi, oyun mevkii ve antrenman geçmişi gibi kriterler de göz önünde bulundurularak oluşturulan takımlar denk seviyede olmasına özen gösterilmiştir. Araştırma öncesinde Trabzon üniversitesi lisansüstü eğitim enstitüsünden araştırmanın etik açıdan uygun olduğuna dair etik kurul raporu alınmıştır (Sayı no: 8161140818-000-E.478) araştırmaya katılan sporcular antrenörlerinin bilgisi ve onayı dâhilinde gönüllülük esasına göre seçilmiştir.

3. 3. Verilerin Toplanması

3. 3. 1. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak antropometrik ölçümler, küçük alan oyunları sırasındaki tüm fizyolojik veriler için polar cihazı (GPS team pro polar, 10Hz) ve algılanan eforun düzeyini belirlemek için 10 puanlı Borg skalası (Borg 1970) kullanılmıştır. Bununla beraber,

oynatılan küçük alan oyunları ise drone (DJI Mavic pro 4) ile kayıt altına alınarak takımlara ait teknik aksiyonlar incelenmiştir.

3. 3. 1. 1. Demografik Bilgilerin Alınması

Araştırmaya katılan futbolcuların biyolojik yaş, genel sağlık durumu ve spor geçmişlerine ait bilgileri demografik bilgi formuna kaydedildi.

3. 3. 1. 2. Antropometrik Ölçümler

Vücut Ağırlığı: Testlere katılacak olan sporcuların vücut ağırlıkları ± 100 gr hassasiyeti olan baskül ile ölçülmüştür (Tanita MC 780 MA). Ölçüm sporcunun şortla, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda gerçekleştirilmiştir.

Boy Uzunluğu: Sporcuların boy uzunlukları ise; hassasiyeti ± 1 mm olan stadiometre ile çıplak ayakla anatomik duruşta gerçekleştirilmiştir.

3. 3. 1. 3. Kalp Atım Sayısının Ölçümü

Futbolcuların kalp atım verileri polar team marka kalp atım sayısı ölçer cihazı (GPS team pro polar, 10Hz) ile kayıt altına alınmıştır. Bu cihaz oyun esnasında sporcuların göğüs bölgesine denk gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Bu cihaz aracılığı ile her oyuncuya ait kalp atım hızı, kat edilen toplam mesafe ve ortalama hız verileri kaydedilerek, daha sonra bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Kalp atım zonları da kalp atım bölgeleri gibi maksimal kalp atım sayısı üzerinden GPS sistemine tanımlandı. Bölgelerin yüzdesel aralıkları: Bölge 1; %50-60, Bölge 2; %60-70, Bölge 3; %70-80, Bölge 4; %80-90, Bölge 5; %90-100.

3. 3. 1. 4. Koşu Mesafesi ve Hız Tespiti

Sporcuların küçük alan oyunları sırasında kat ettikleri toplam mesafeler ve koşu hızları (maksimal hız, ortalama hız), GPS Team Pro (10 Hz) kullanılarak tespit edildi. Konum tespiti yapabilme özelliğine sahip olan bu cihaz, her bir sporcunun göğüs bölgesine takılan bir göğüs bandı ve ilgili verileri alabilen bir yazılım ile çalışmaktadır. Küçük alan oyunları sonrası elde edilen mesafe ve hız verileri kayıt altına alındı. Bunun için 5 bölge şeklinde bölgelere ayrılarak GPS sisteminde gerekli tanımlamalar gerçekleştirilmiştir. Buna göre: Bölge 1; 0-6.9 km.s-1, Bölge 2; 7-12.9 km.s-1, Bölge 3; 13-17.9 km.s-1, Bölge 4; 18-20.9 km.s-1, ve Bölge 5; ≥ 21 km.s-1 aralığını kapsamaktadır.

3. 3. 1. 5. Teknik Parametreler

Sporcuların Araştırmada kapsamında oynatılan küçük alan oyunları drone (DJI Mavic pro 4) ile kaydedilmiştir. Kamera kayıtları sonucu elde edilen dijital görüntüler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Yapılan değerlendirmede küçük alan oyunları sırasında gerçekleştirilen teknik aksiyonlar dört ayrı değişken şeklinde ele alınmıştır. Bu değişkenler; isabetli pas, isabetsiz pas, top kazanma, topa müdahale. Video kayıtları üç ayrı kişi tarafından ikişer kez değerlendirilmiş ve ortalamaları veri analizinde kullanılmıştır. Her bir sette elde edilen teknik aksiyonlar ayrı ayrı değerlendirilmiş ve üç setin toplamı değerlendirmeye alınmıştır.

3. 3. 1. 6. Küçük Alan Oyunlarında Uygulanan Kurallar

Sporcuların Adam Adama Markaj: Adam adama markaj ya da adam adama savunma, savunma oyuncularının rakip takım oyuncularını tutmasıdır. Farklı bir ifade ile adam adama markaj, oyuncuların tutmaktan sorumlu oldukları rakip takım oyuncularını marke etmesidir (Lozdiak, 1966; Bakır, Pehlivan & Miçooğulları, 2021).

Serbest Oyun: oyuncuların topa istedikleri kadar dokunabildikleri oyun modelidir (Diker, Özkamçı & Kül, 2011).

3. 3. 1. 7. Algılanan Zorluk Derecesi Ölçeği

Küçük alan oyunlarında algılanan zorluk derecesi (AZD) tespit edilmesi amacıyla 10 puanlı Borg skalası (Borg 1970) kullanılmıştır. Bu skala, en düşük efor düzeyini ifade eden 0'dan, en yüksek eforu ifade eden 10'a kadar rakamlardan oluşmaktadır. Küçük alan oyunu sonrasında skala deneklere gösterilmiş ve deneklerden yorgunluk düzeylerini ifade eden bir rakamı seçmeleri istenmiştir.

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci

Küçük alan oyunları oynatılmadan önce bütün sporculara standart bir ısınma protokolü uygulanmıştır. Oyuncular oynadıkları mevkilere ve teknik becerilerine göre denk olarak şekilde iki takıma ayrılmıştır. Araştırmada küçük alan oyunlarının, alan büyüklüğüne ve oyunların kural durumuna göre fizyolojik etkileri incelendi. Bu sebeple araştırma katılımcıları (n=10), kurallı küçük alan (KKA), kurallı büyük alan (KBA), serbest küçük alan (SKA) ve serbest büyük alan (SBA) oyunlarına katıldı. Küçük alan oyunları öncesi sporcuların standart bir ısınma protokolünde ısınmaları sağlandı. Her bir oyun; kalecisiz olarak, 3'er set ve her set 4 dakika olacak şekilde tasarlandı. Oyunlar birer gün ara ile 15.00-16.00 saatleri arasında aşağıdaki şekilde oynatıldı (Tablo 1). Oyun alanları işaretlerle belirlenmiş olup bu işaretli yerlerin dışına çeşitli bölgelere toplar

yerleştirilmiştir. Böylelikle topun oyun alanı dışına gitti zamanlarda oyunun kesintiye uğraması önlenmiş ve oyun hızlıca başlatılmıştır.

Tablo 2. Kurallı ve Serbest Biçimde Oynatılan Oyunlar

Oyun kategorisi	Takımlar	Alan ölçüleri	Set sayısı	Süre (dk)	Saha türü
KKA	5v5	20mx28m	3	4	Sentetik
KBA	5v5	30mx42m	3	4	Sentetik
SKA	5v5	20mx28m	3	4	Sentetik
SBA	5v5	30mx42m	3	4	Sentetik

KKA: Kurallı küçük alan, **KBA:** Kurallı büyük alan, **SKA:** Serbest küçük alan, **SBA:** Serbest büyük alan

3. 4. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler SPSS 22.0 istatistik programı kullanılarak analiz edildi. Araştırmaya katılan sporcuların küçük alan oyunlarında gösterdikleri performanslara ait veriler tanımlayıcı istatistikler kullanılarak analiz edildi. Elde edilen tüm verilerin aritmetik ortalama (ort.), standart sapma (Ss), minimum ve maksimum değerleri tespit edildi. Öncelikle tüm veriler Shapiro Wilk normallik testine tabi tutuldu ve verilerin normalliği incelendi. Verilerin normal dağılım göstermediği tespit edildi. Dar alan gruplarının (KKA, KBA, SKA, SBA) karşılaştırılmasında Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanıldı.

4. BULGULAR

Bu bölümde, değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk değerleri ile incelenmiş olup, nonparametrik tekniklerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Demografik bilgiler ve araştırma değişkenine ilişkin betimsel değerler hem genel hem de oyun kategorileri bazında gösterilmiştir. Sonrasında ise, test sonuçlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 3. Sporculara Ait Demografik Bilgilerin Dağılımı

Değişkenler	n	Ort.	Ss.	Minimum	Maksimum
Boy (Cm)	10	178,30	5,68	170,00	187,00
Kilo (Kg)	10	70,60	4,22	65,00	78,00
Yaş (Yıl)	10	16,59	0,51	16,00	17,40

Tablo 3'te çalışmaya katılan gönüllü sporculara ilişkin demografik bilgilerin dağılımına yer verilmiştir. Buna göre araştırmaya katılan 10 sporcunun ortalama boy ($178,30 \pm 5,68$), kilo ($70,60 \pm 4,22$) ve yaş ($16,59 \pm 0,51$) değerleri yer almaktadır.

Tablo 4. Sporculara Ait Performans Değişkenlerinin Dar Alan Oyun Türlerine Göre Dağılımı

Değişkenler	Oyunlar	n	Ort.	Ss.	Minimum	Maksimum
Algılanan zorluk derecesi (AZD)	KKA	10	4,9	1,2	3	6
	KBA	10	5,5	1,51	2	7
	SKA	10	6,5	1,51	5	8
	SBA	10	9	1,69	5	9
Toplam mesafe (m)	KKA	10	1577,5	121,67	1388	1727
	KBA	10	1403,4	108,19	1238	1596
	SKA	10	1698,5	111,02	1489	1877
	SBA	10	1441,1	114,74	1217	1585
Kalp atım ortalaması (Atık/dk)	KKA	10	182,1	9,37	157	189
	KBA	10	181,1	6,87	174	193
	SKA	10	183,7	4,49	177	190
	SBA	10	180,9	7,09	172	195
Maksimal kalp atım hız (Atık/dk)	KKA	10	200,7	8,6	190	223
	KBA	10	196	5,12	187	204
	SKA	10	194,3	6,43	183	205
	SBA	10	194,2	6,73	182	204
Maksimal hız (km/h)	KKA	10	24,18	2,11	20,5	27,1
	KBA	10	24,18	2,11	20,5	27,1
	SKA	10	20,77	1,51	18,1	22,5
	SBA	10	24,51	1,72	22,2	27,2
Ortalama hız (km/h)	KKA	10	7,99	0,57	7,1	8,7
	KBA	10	7,28	0,53	6,5	8,2
	SKA	10	8,68	0,52	7,7	9,5
	SBA	10	7,59	0,56	6,5	8,3

KBA; Kurallı büyük alan oyunu, KKA; Kurallı küçük alan oyunu, SBA; Serbest büyük alan oyunu, SKA; Serbest küçük alan oyunu

Tablo 4'te sporculara ait ortalama performans değerlerine ilişkin istatistiki bilgilerin dağılımı yer almaktadır. Buna göre KKA, KBA, SKA ve SBA oyunlarında ortalama olarak gerçekleşen performans değerleri sırasıyla; toplam kat edilen koşu mesafesi (m) sırasıyla (1577,50±121,67), (1403,40±108,19), (1698,50±111,02) ve (1441,10±114,74). Kalp atım (Atık/dk) ortalama değerleri sırasıyla (182,10±9,37), (181,10±6,87), (183,70±4,49) ve (180,90±7,09). Maksimal kalp atım (Atık/dk) hız değerleri sırasıyla (200,70±8,60), (196,00±5,12), (194,30±6,43) ve (194,20±6,73). Maksimal hız (km/h) ortalama değerleri sırasıyla (24,18±2,11), (24,18±2,11), (20,77±1,51) ve (24,51±1,72). Ortalama hız (km/h) değerleri sırasıyla (7,99±0,57), (7,28±0,53), (8,68±0,52) ve (7,59±0,56) verilmiştir. Ayrıca algılanan zorluk derecelerine bakıldığında ise yine KKA, KBA, SKA ve SBA oyunlarında sırasıyla (4,90±1,20), (5,50±1,51), (6,50±1,51) ve (9,00±1,69) olarak yer almaktadır.

Tablo 5. Toplam Kat Edilen Mesafelerin Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Dar alan oyun kategorileri	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
KBA-KKA	Negatif Sıra	9	6,00	2,70	,007
	Pozitif Sıra	1	1,00		
	Eşit	0	-		
SBA-SKA	Negatif Sıra	9	6,00	2,70	,007
	Pozitif Sıra	1	1,00		
	Eşit	0	-		
SKA-KKA	Negatif Sıra	10	5,50	2,80	,005
	Pozitif Sıra	0	,00		
	Eşit	0	-		
SBA-KBA	Negatif Sıra	5	7,6	1,07	0,285
	Pozitif Sıra	5	3,4		
	Eşit	0	-		

KBA; Kurallı büyük alan oyunu, KKA; Kurallı küçük alan oyunu, SBA; Serbest büyük alan oyunu, SKA; Serbest küçük alan oyunu

Tablo 5'te oynatılan dar alan oyunlarında kat edilen koşu mesafelerinin alan büyüklüğüne ve kurallı ya da serbest oynatılma biçimine göre değişkenlik gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre sporcuların dar alan oyunlarında, toplam kat edilen mesafe puanları arasında, kurallı küçük ve büyük alanlar arasında ($Z = 2,70$; $p < ,05$), serbest küçük ve büyük alanlar arasında ($Z = 2,70$; $p < ,05$) ve serbest küçük ve kurallı küçük alanlar arasında ($Z = 2,80$; $p < ,05$) anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 6. Sporcuların Maksimum Koşu Hızlarının Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Dar alan oyun kategorileri	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
KBA-KKA	Negatif Sıra	0	,00	,000	1,00
	Pozitif Sıra	0	,00		
	Eşit	10	-		
SBA-SKA	Negatif Sıra	0	,00	2,80	,005
	Pozitif Sıra	10	5,50		
	Eşit	0	-		
SKA-KKA	Negatif Sıra	9	5,78	2,50	,012
	Pozitif Sıra	1	3,00		
	Eşit	0	-		
SBA-KBA	Negatif Sıra	6	4,58	0,00	1,00
	Pozitif Sıra	4	6,88		
	Eşit	0	-		

KBA; Kurallı büyük alan oyunu, KKA; Kurallı küçük alan oyunu, SBA; Serbest büyük alan oyunu, SKA; Serbest küçük alan oyunu

Tablo 6’da oynatılan dar alan oyunlarında maksimum koşu hızlarının (km/h) alan büyüklüğüne ve kurallı yâda serbest oynatılma biçimine göre değişkenlik gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre sporcuların dar alan oyunlarında, maksimum koşu hız (km/h) puanları arasında, serbest küçük ve büyük alanlar arasında ($Z = 2,80$; $p <,05$) ve serbest küçük ve kurallı küçük alanlar arasında ($Z = 2,50$; $p <,05$) anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 7. Sporcuların Ortalama Hızlarının Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Oyun kategorileri	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
KBA-KKA	Negatif Sıra	7	5,00	2,39	,017
	Pozitif Sıra	1	1,00		
	Eşit	2	-		
SBA-SKA	Negatif Sıra	9	6,00	2,70	,007
	Pozitif Sıra	1	1,00		
	Eşit	0	-		
SKA-KKA	Negatif Sıra	0	,00	2,80	,005
	Pozitif Sıra	10	5,50		
	Eşit	0	-		
SBA-KBA	Negatif Sıra	1	2,00	2,26	,024
	Pozitif Sıra	7	4,86		
	Eşit	2	-		

KBA; Kurallı büyük alan oyunu, KKA; Kurallı küçük alan oyunu, SBA; Serbest büyük alan oyunu, SKA; Serbest küçük alan oyunu

Tablo 7’de oynatılan dar alan oyunlarında ortalama koşu hızlarının (km/h) alan büyüklüğüne ve kurallı yâda serbest oynatılma biçimine göre değişkenlik gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre sporcuların dar alan oyunlarında, maksimum koşu hız (km/h) puanları arasında, kurallı küçük ve büyük oyunları arasında ($Z = 2,39$; $p <,05$), serbest küçük ve büyük oyunlar arasında ($Z = 2,70$; $p <,05$), serbest kurallı ve kurallı küçük ($Z = 2,80$; $p <,05$), serbest büyük ile kurallı büyük oyunları ($Z = 2,26$; $p <,05$) arasında anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 8. Hız Bölgelerinin Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Bölgeler	Oyun kategorileri	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p	
Bölge 1	KBA-KKA	Negatif Sıra	4	4,00	16,00	,17	,241
		Pozitif Sıra	6	6,50	39,00		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-SKA	Negatif Sıra	1	1,00	1,00	2,70	,007
		Pozitif Sıra	9	6,00	54,00		
		Eşit	0	-	-		
	SKA-KKA	Negatif Sıra	9	6,00	54,00	2,70	,007
		Pozitif Sıra	1	1,00	1,00		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-KBA	Negatif Sıra	8	6,00	48,00	2,09	,037
		Pozitif Sıra	2	3,50	7,00		
		Eşit	0	-	-		
Bölge 2	KBA-KKA	Negatif Sıra	6	4,00	24,00	,357	,721
		Pozitif Sıra	4	7,75	31,00		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-SKA	Negatif Sıra	9	6,00	54,00	2,70	,007
		Pozitif Sıra	1	1,00	1,00		
		Eşit	0	-	-		
	SKA-KKA	Negatif Sıra	0	,00	,00	2,80	,005
		Pozitif Sıra	10	5,50	55,00		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-KBA	Negatif Sıra	1	1,50	1,50	2,65	,008
		Pozitif Sıra	9	5,94	53,50		
		Eşit	0	-	-		
Bölge 3	KBA-KKA	Negatif Sıra	10	5,50	55,00	2,80	,005
		Pozitif Sıra	0	,00	,00		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-SKA	Negatif Sıra	9	6,00	54,00	2,70	,007
		Pozitif Sıra	1	1,00	1,00		
		Eşit	0	-	-		
	SKA-KKA	Negatif Sıra	5	5,80	29,00	,153	,878
		Pozitif Sıra	5	5,20	26,00		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-KBA	Negatif Sıra	7	5,93	41,50	1,42	,153
		Pozitif Sıra	3	4,50	13,50		
		Eşit	0	-	-		
Bölge 4	KBA-KKA	Negatif Sıra	10	5,50	55,00	2,80	,005
		Pozitif Sıra	0	,00	,00		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-SKA	Negatif Sıra	9	5,89	53,00	2,60	,009
		Pozitif Sıra	1	2,00	2,00		
		Eşit	0	-	-		

Tablo 8'in devamı

Bölgeler	Oyun kategorileri	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Bölge 4	SKA-KKA	Negatif Sıra	7	7,00	2,19	,028
		Pozitif Sıra	3	2,00		
		Eşit	0	-		
	SBA-KBA	Negatif Sıra	6	4,17	,028	,326
		Pozitif Sıra	2	5,50		
		Eşit	2	-		
Bölge 5	KBA-KKA	Negatif Sıra	8	5,5	2,55	0,011
		Pozitif Sıra	1	1		
		Eşit	1	-		
	SBA-SKA	Negatif Sıra	10	5,5	2,8	0,005
		Pozitif Sıra	0	0		
		Eşit	0	-		
	SKA-KKA	Negatif Sıra	4	5,5	0,059	0,953
		Pozitif Sıra	5	4,6		
		Eşit	1	-		
	SBA-KBA	Negatif Sıra	3	2,67	1,09	0,273
		Pozitif Sıra	1	2		
		Eşit	6	-		

Bölge 1; 0-6.9 km.s⁻¹, Bölge 2; 7-12.9 km.s⁻¹, Bölge 3; 13-17.9 km.s⁻¹, Bölge 4; 18-20.9 km.s⁻¹, Bölge 5; ≥21 km.s⁻¹, KKB; Kurallı büyük alan oyunu, KKA; Kurallı küçük alan oyunu, SBA; Serbest büyük alan oyunu, SKA; Serbest küçük alan oyunu

Tablo 8'de oynatılan dar alan oyunlarında koşu hız bölgelerinde kat edilen mesafelerin alan büyüklüğüne ve kurallı yada serbest oynatılma biçimine göre değişkenlik gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre sporcuların dar alan oyunlarında,

Bölge 1'de (0-6.9 km.s⁻¹) serbest küçük alan ile serbest büyük alan oyunları arasında ($Z = 2,70$; $p < ,05$), serbest küçük alan ile kurallı küçük alan ($Z = 2,70$; $p < ,05$), serbest büyük alan ile kurallı büyük alan ($Z = 2,09$; $p < ,05$), oyunları anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Bölge 2'de (7-12.9 km.s⁻¹) serbest küçük alan ile serbest büyük alan oyunları arasında ($Z = 2,70$; $p < ,05$), serbest küçük alan ile kurallı küçük alan ($Z = 2,80$; $p < ,05$), serbest büyük alan ile kurallı büyük alan ($Z = 2,65$; $p < ,05$), oyunları anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Bölge 3'te (13-17.9 km.s⁻¹) kurallı küçük alan ile kurallı büyük alan oyunları arasında ($Z = 2,70$; $p < ,05$), serbest küçük alan ile serbest büyük alan oyunları arasında ($Z = ,153$; $p < ,05$) oyunları anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Bölge 4'te (18-20.9 km.s⁻¹) kurallı küçük alan ile kurallı büyük alan oyunları arasında ($Z = 2,80$; $p < ,05$), serbest küçük alan ile serbest büyük alan oyunları arasında ($Z = 2,60$; $p < ,05$), serbest

küçük alan ile kurallı küçük alan arasında ($Z = 2,19$; $p < ,05$) oyunları anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Bölge 5'te ($\geq 21 \text{ km.s}^{-1}$) kurallı küçük alan ile kurallı büyük alan oyunları arasında ($Z = 2,55$; $p < ,05$) ve Serbest küçük alan ile serbest büyük alan oyunları arasında ($Z = 2,80$; $p < ,05$) anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 9. Sporcuların Kalp Atım Ortalamalarının Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Dar alan oyun kategorileri		n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
KBA-KKA	Negatif Sıra	5	4,80	24,00	,841	,400
	Pozitif Sıra	3	4,00	12,00		
	Eşit	2	-	-		
SBA-SKA	Negatif Sıra	7	5,79	40,50	1,33	,184
	Pozitif Sıra	3	4,83	14,50		
	Eşit	0	-	-		
SKA-KKA	Negatif Sıra	7	4,43	31,00	1,01	,312
	Pozitif Sıra	2	7,00	14,00		
	Eşit	1	-	-		
SBA-KBA	Negatif Sıra	5	6,70	33,50	,67	,538
	Pozitif Sıra	5	4,30	21,50		
	Eşit	0	-	-		

KBA; Kurallı büyük alan oyunu, KKA; Kurallı küçük alan oyunu, SBA; Serbest büyük alan oyunu, SKA; Serbest küçük alan oyunu

Tablo 9'da oynatılan dar alan oyunlarında kalp atım ortalamalarının alan büyüklüğüne ve kurallı yâda serbest oynatılma biçimine göre değişkenlik gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları yer almaktadır. Bu bakımdan, kurallı küçük alan ile kurallı büyük alan ($Z = ,841$; $p > ,05$), serbest büyük alan ile serbest küçük alan ($Z = 1,33$; $p > ,05$), serbest küçük alan ile kurallı küçük alan ($Z = 1,01$; $p > ,05$) ve serbest büyük alan ile kurallı büyük alan ($Z = ,538$; $p > ,05$) oyunları arasında anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilememiştir.

Tablo 10. Sporcuların Maksimal Kalp Atım Ortalamalarının Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Dar alan oyun kategorileri	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
KBA-KKA	Negatif Sıra	9	5,44	2,20	,028
	Pozitif Sıra	1	6,00		
	Eşit	0	-		
SBA-SKA	Negatif Sıra	7	4,29	,890	,373
	Pozitif Sıra	2	7,50		
	Eşit	1	-		
SKA-KKA	Negatif Sıra	10	5,50	2,82	,005
	Pozitif Sıra	0	,00		
	Eşit	0	-		
SBA-KBA	Negatif Sıra	6	4,17	1,005	,315
	Pozitif Sıra	2	5,50		
	Eşit	2	-		

KKB; Kurallı büyük alan oyunu, KKA; Kurallı küçük alan oyunu, SBA; Serbest büyük alan oyunu, SKA; Serbest küçük alan oyunu

Tablo 10'da oynatılan dar alan oyunlarında maksimal kalp atım ortalamaları (atım/dk) alan büyüklüğüne ve kurallı yâda serbest oynatılma biçimine göre değişkenlik gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre sporcuların dar alan oyunlarında, maksimal kalp atım ortalamaları (atım/dk) puanları arasında,

Bu bakımdan, kurallı küçük alan ile kurallı büyük alan ($Z = 2,20$; $p < ,05$), serbest küçük alan ile kurallı küçük alan ($Z = 2,82$; $p < ,05$) oyunları arasında anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 11. Sporcuların Kalp Atım Hızlarının Bölgesel Olarak Alan Büyüklüğüne ve Oyun Kurallarına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğine Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Bölgeler	Oyun kategorileri	n	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	z	p
Bölge 1	KBA-KKA	Negatif Sıra	1	3,00	2,20	,028
		Pozitif Sıra	2	1,50		
		Eşit	7	-		
	SBA-SKA	Negatif Sıra	4	3,75	,890	,373
		Pozitif Sıra	2	3,00		
		Eşit	4	-		
	SKA-KKA	Negatif Sıra	1	5,00	2,82	,005
		Pozitif Sıra	4	2,50		
		Eşit	5	-		
	SBA-KBA	Negatif Sıra	1	5,00	1,00	,315
		Pozitif Sıra	4	2,50		
		Eşit	5	-		

Tablo 11'in devamı

Bölgeler	Oyun kategorileri		n	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	z	p
Bölge 2	KBA-KKA	Negatif Sıra	4	4,00	16,00	,280	,779
		Pozitif Sıra	4	5,00	20,00		
		Eşit	2	-	-		
	SBA-SKA	Negatif Sıra	10	5,50	55,00	2,80	,005
		Pozitif Sıra	0	,00	,00		
		Eşit	0	-	-		
	SKA-KKA	Negatif Sıra	2	8,25	16,50	1,12	,261
		Pozitif Sıra	8	4,81	38,50		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-KBA	Negatif Sıra	5	5,00	25,00	,98	,325
		Pozitif Sıra	3	3,67	11,00		
		Eşit	2	-	-		
Bölge 3	KBA-KKA	Negatif Sıra	7	4,29	30,00	,25	,799
		Pozitif Sıra	3	8,33	25,00		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-SKA	Negatif Sıra	4	4,75	19,00	,41	,678
		Pozitif Sıra	5	5,20	26,00		
		Eşit	1	-	-		
	SKA-KKA	Negatif Sıra	7	5,14	36,00	,87	,385
		Pozitif Sıra	3	6,33	19,00		
		Eşit	0	-	-		
Bölge 3	SBA-KBA	Negatif Sıra	6	6	36	0,87	0,386
		Pozitif Sıra	4	4,75	19		
		Eşit	0	-	-		
Bölge 4	KBA-KKA	Negatif Sıra	3	3,67	11	1,68	0,093
		Pozitif Sıra	7	6,29	44		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-SKA	Negatif Sıra	3	3	9	1,89	0,059
		Pozitif Sıra	7	6,57	46		
		Eşit	0	-	-		
	SKA-KKA	Negatif Sıra	4	5,25	21	0,66	0,508
		Pozitif Sıra	6	5,67	34		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-KBA	Negatif Sıra	2	1,5	3	2,5	0,013
		Pozitif Sıra	8	6,5	52		
		Eşit	0	-	-		
Bölge 5	KBA-KKA	Negatif Sıra	4	7,75	31	0,36	0,721
		Pozitif Sıra	6	4	24		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-SKA	Negatif Sıra	7	6,71	47	1,99	0,047
		Pozitif Sıra	3	2,67	8		
		Eşit	0	-	-		
	SKA-KKA	Negatif Sıra	6	5,17	31	0,36	0,721
		Pozitif Sıra	4	6	24		
		Eşit	0	-	-		
	SBA-KBA	Negatif Sıra	6	7,17	43	1,58	0,114
		Pozitif Sıra	4	3	12		
		Eşit	0	-	-		

Bölge 1; %50-60, Bölge 2; %60-70, Bölge 3; %70-80, Bölge 4; %80-90, Bölge 5; %90-100; KBA; Kurallı büyük alan oyunu, KKA; Kurallı küçük alan oyunu, SBA; Serbest büyük alan oyunu, SKA; Serbest küçük alan oyunu

Tablo 11’de oynatılan dar alan oyunlarında sporculara ait kalp atım hızlarının (atım/dk) bölgesel olarak alan büyüklüğüne ve kurallı yâda serbest oynatılma biçimine göre değişkenlik gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre sporcuların dar alan oyunlarında,

Bölge 1’de (%50-60), kurallı küçük alan ile kurallı büyük alan oyunları arasında ($Z = 2,20$; $p < ,05$), serbest küçük alan ile kurallı küçük alan ($Z = 2,82$; $p < ,05$), oyunları anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Bölge 2’de (%60-70), serbest küçük alan ile serbest büyük alan ($Z = 2,80$; $p < ,05$), oyunları anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Bölge 3’te (%70-80), kurallı küçük alan ile kurallı büyük alan ($Z = ,25$; $p > ,05$), serbest büyük ve serbest küçük alan ($Z = ,41$; $p > ,05$), serbest küçük alan ile kurallı küçük alan ($Z = ,87$; $p > ,05$) serbest büyük alan ile kurallı büyük alan ($Z = ,87$; $p > ,05$) oyunları arasında anlamlı düzeyde bir ilişkiye rastlanılamadı.

Bölge 4’te (%80-90), kurallı küçük alan ile kurallı büyük alan ($Z = 1,62$; $p < ,05$), serbest küçük alan ile serbest büyük alan ($Z = 1,89$; $p < ,05$), ve serbest büyük alan ile kurallı büyük alan oyunları ($Z = 12,50$; $p < ,05$) arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Bölge 5’te (%90-100), serbest büyük alan ile serbest küçük alan ($Z = 1,99$; $p < ,05$) oyunları arasında anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 12. Sporculara Ait Teknik Analizlere İlişkin İstatistikî Bilgilerin Dağılımı Yer Almaktadır

Oyun Kategorileri	Teknik değişkenler	Ort.	Minimum	Maksimum
SBA	İsabetli pas	111,00	111,00	111,00
	İsabetsiz pas	13,00	13,00	13,00
	Top kazanma	14,00	14,00	14,00
	Topa müdahale	15,00	15,00	15,00
SKA	İsabetli pas	209,00	209,00	209,00
	İsabetsiz pas	27,00	27,00	27,00
	Top kazanma	25,00	25,00	25,00
	Topa müdahale	16,00	16,00	16,00
KBA	İsabetli pas	187,00	187,00	187,00
	İsabetsiz pas	35,00	35,00	35,00
	Top kazanma	26,00	26,00	26,00
	Topa müdahale	12,00	12,00	12,00
KKA	İsabetli pas	113,00	113,00	113,00
	İsabetsiz pas	28,00	28,00	28,00
	Top kazanma	30,00	30,00	30,00
	Topa müdahale	26,00	26,00	26,00

KBA; Kurallı büyük alan oyunu, KKA; Kurallı küçük alan oyunu, SBA; Serbest büyük alan oyunu, SKA; Serbest küçük alan oyunu

Tablo 12’de oynatılan dar alan oyunlarında teknik analizlere ilişkin bilgilerin dağılımı yer almaktadır. Buna göre SBA, SKA, KBA ve KKA oyunlarında ortalama isabetli pas sayısı sırasıyla ($\bar{x}=111$), ($\bar{x}=209$), ($\bar{x}=187$), ($\bar{x}=187$), isabetsiz pas sayısı ($\bar{x}=13$), ($\bar{x}=27$), ($\bar{x}=35$), ($\bar{x}=28$), top kazanma ($\bar{x}=14$), ($\bar{x}=25$), ($\bar{x}=26$), ($\bar{x}=30$) topa müdahale ($\bar{x}=15$), ($\bar{x}=16$), ($\bar{x}=12$), ($\bar{x}=26$).



5. TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı, küçük alan oyunlarının alan büyüklüğüne göre fizyolojik etkilerinin karşılaştırılmasıydı. Bu amaçla, lisanslı 10 futbolcunun kurallı küçük alan (KKA), kurallı büyük alan (KBA), serbest küçük alan (SKA) ve serbest büyük alan (SBA) oyunları arasındaki fizyolojik ve motorik performansları incelendi.

Sporcuların oyunlar sırasında kat etmiş oldukları mesafelerin, oynadıkları oyun türüne göre incelendiği analiz sonuçları, futbolcuların kurallı küçük alan ve kurallı büyük alan koşu performansları arasındaki farkın kurallı küçük alan oyunu lehine anlamlı olduğunu gösterdi. Benzer şekilde futbolcuların serbest büyük alan ve serbest küçük alan oyunlarındaki farkın serbest küçük alan lehine anlamlı olduğu tespit edildi (Tablo 3). Serbest ve kurallı alan oyunlarında, futbolcuların küçük alanlarda daha fazla mesafe kat ettikleri anlaşılmaktadır. Serbest ve kurallı küçük alan oyunlarında koşulan mesafeler arasındaki farkın, serbest küçük alan lehine anlamlı olduğu tespit edildi. Serbest ve kurallı büyük alan oyunlarında koşulan mesafeler arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da ortalamalar bazında serbest büyük alan oyunları lehine fazla olduğunu gösterdi (Tablo 3). Bu sonuçlar, sporcuların serbest oyunlarda, özellikle serbest küçük alan oyunlarında daha fazla mesafe kat ettiklerini göstermektedir. Teker (2021), yaptığı araştırmasında, 24x36 m. dar alan oyunlarında sporcuların toplam kat ettikleri mesafe değerlerinin, daha küçük alan oyunlarından daha yüksek olduğunu rapor etmiştir.

Sporcuların maksimum koşu hızlarının oyun alanı büyüklüğüne ve oyun kurallarına göre farklılık gösterip göstermediğine yönelik yapılan incelemeler, kurallı küçük alan ve kurallı büyük alan koşu hızları arasındaki farkın anlamlı olmadığını gösterdi. Benzer şekilde futbolcuların serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları arasındaki koşu hızları arasındaki farkların da anlamlı olmadığı tespit edildi. Fakat serbest büyük alan ile serbest küçük alan oyunları ve serbest küçük alan ile kurallı küçük alan oyunları arasındaki farkların anlamlı olduğu tespit edildi (Tablo 4). Bu sonuçlar futbolcuların serbest büyük alan oyunlarında ve kurallı küçük alan oyunlarında daha hızlı mesafe kat ettiklerini göstermektedir. Teker (2021), 24x36 m. alanında oynatılan dar alan oyununda, sporcuların maksimum koşu hızı performanslarının daha küçük dar alan oyunlarından yüksek olduğunu rapor etmiştir. Futbolcuların ortalama hızlarının oyun alanı büyüklüğüne ve oyun kurallarına göre farklılık gösterip göstermediğine yönelik yapılan incelemelerde ise kurallı küçük alan oyunları ile kurallı büyük alan oyunları ortalama hız performansları arasındaki farkların kurallı küçük alanlar lehine anlamlı olduğunu gösterdi. Benzer şekilde serbest büyük alan ve serbest küçük alan oyunları ortalama hız performansları arasındaki farkların da anlamlı olduğu tespit edildi (Tablo 5). Elde edilen sonuçlar, futbolcuların küçük alan oyunlarında ortalama hızlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Uzun mesafe koşuların dayanıklılık kapasitesi ile ilişkili olduğu düşünüldüğünde,

kısa mesafelerde futbolcuların daha yüksek koşu süratinde mesafe kat ettikleri beklenen bir durumdur. Fakat Teker (2021), 24x36 m. alanında oynatılan dar alan oyununda, sporcuların ortalama koşu hızı performanslarının daha küçük dar alan oyunlarından yüksek olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca kural değişiklikleri ile koşu hızı arasındaki ilişkilerin belirlenebilmesi bakımından Dellal vd. (2012), 1 veya 2 top dokunuşu ile oynanan 4'e 4 dar alan oyunlarının, yüksek yoğunluklu koşu performansını ve teknik aksiyonları gerçekleştirme zorluğunu arttırdığını ortaya koydular. Çalışmamızda, futbolcuların serbest küçük alan ve kurallı küçük alan oyunları ile serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları ortalama hız performansları arasındaki farkların, serbest oyunlar lehine anlamlı olduğu tespit edildi (Tablo 5). Elde edilen sonuçlar, futbolcuların serbest oyunlarda daha yüksek hızlara ulaştıklarını göstermektedir.

Sporcuların oyunlar sırasında kat ettikleri mesafelerin, bölgesel olarak alan büyüklüğüne ve oyun kurallarına göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin analiz sonuçları, bölge 1 (0-6.9 km.s-1)'de, futbolcuların serbest büyük alan oyunları ve serbest küçük alan oyunlarında koşabildikleri mesafeler arasındaki farkların, serbest büyük alan oyunları lehine anlamlı olduğunu gösterdi. Serbest küçük alan ve kurallı küçük alan oyunları koşu mesafeleri arasındaki farkların ise kurallı küçük alan oyunları lehine anlamlı olduğunu gösterdi. Serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları koşu mesafeleri arasındaki farkların, kurallı büyük alan oyunları lehine anlamlı olduğu tespit edildi. Kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan oyunlarındaki koşu mesafeleri arasındaki farkların ise anlamlı olmadığı tespit edildi (Tablo 6). Teker (2021), 0-6.9 km/s koşu hızı aralığında, sporcuların 24x36 m. dar alan oyunlarında kat ettikleri mesafelerin, 16x24 ve 20x30 m dar alan oyunlarındaki değerlerinden anlamlı derecede düşük olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışma araştırma bulgularımızı desteklemektedir. Bölge 2 (7-12.9 km.s-1)'de yapılan incelemelerde ise futbolcuların serbest büyük alan oyunları ve serbest küçük alan oyunlarında koşabildikleri mesafeler arasındaki farkların, serbest küçük alan oyunları lehine anlamlı olduğunu gösterdi. Serbest küçük alan ve kurallı küçük alan oyunları koşu mesafeleri arasındaki farkların ise serbest küçük alan oyunları lehine anlamlı olduğunu gösterdi. Serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları koşu mesafeleri arasındaki farkların, serbest büyük alan oyunları lehine anlamlı olduğu tespit edildi. Kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan oyunlarındaki koşu mesafeleri arasındaki farkların ise anlamlı olmadığı tespit edildi (Tablo 6). Teker (2021), 7-12.9 km/s koşu hızı aralığında, sporcuların 24x36 m. dar alan oyunlarında kat ettikleri mesafelerin, 16x24 ve 20x30 m dar alan oyunlarındaki değerlerinden anlamlı derecede yüksek olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışma, büyük alandaki kat edilen mesafelerin küçük alandakilerden yüksek olması bakımından araştırma bulgularımızı desteklemektedir. Bölge 3 (13-17.9 km.s-1)'te yapılan incelemeler, futbolcuların kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan oyunlarındaki koşu mesafeleri arasındaki farkların, kurallı küçük alan oyunları lehine anlamlı olduğunu gösterdi. Futbolcuların serbest büyük alan oyunları ve serbest küçük alan oyunlarında koşabildikleri mesafeler arasındaki farkların, serbest büyük alan oyunları lehine anlamlı

olduğu tespit edildi. Serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları koşu mesafeleri arasındaki farkların ise kurallı büyük alan oyunları lehine anlamlı olduğu tespit edildi. Serbest küçük alan ve kurallı küçük alan oyunları koşu mesafeleri arasındaki farkların anlamlı olmadığı tespit edildi (Tablo 6). Bölge 4 (18-20.9 km.s-1)'te yapılan incelemeler, futbolcuların kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan oyunlarındaki koşu mesafeleri arasındaki farkların, kurallı küçük alan oyunları lehine anlamlı olduğunu gösterdi. Futbolcuların serbest büyük alan oyunları ve serbest küçük alan oyunlarında koşabildikleri mesafeler arasındaki farkların, serbest küçük alan oyunları lehine anlamlı olduğu tespit edildi. Serbest küçük alan ve kurallı küçük alan oyunları koşu mesafeleri arasındaki farkların ise kurallı küçük alan oyunları lehine anlamlı olduğu tespit edildi. Serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları koşu mesafeleri arasındaki farkların ise kurallı büyük alan oyunları lehine anlamlı olduğu tespit edildi (Tablo 6). Son olarak bölge 5 (≥ 21 km.s-1)'te yapılan incelemeler, futbolcuların kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan oyunlarındaki koşu mesafeleri arasındaki farkların, kurallı küçük alan oyunları lehine anlamlı olduğunu gösterdi. Futbolcuların serbest büyük alan oyunları ve serbest küçük alan oyunlarında koşabildikleri mesafeler arasındaki farkların, serbest küçük alan oyunları lehine anlamlı olduğu tespit edildi. Serbest küçük alan ve kurallı küçük alan oyunları koşu mesafeleri arasındaki farkların ise serbest küçük alan oyunları lehine anlamlı olduğu tespit edildi. Serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları koşu mesafeleri arasındaki farkların, kurallı büyük alan oyunları lehine anlamlı olduğu tespit edildi (Tablo 6). Teker (2021), 13 km/s koşu hızından daha yüksek hızlarda, sporcuların 16x24 m. dar alan oyunlarında kat ettikleri mesafelerin, 24x36 ve 20x30 m dar alan oyunlarındaki değerlerinden anlamlı derecede düşük olduğunu bildirmiştir. Casamichana ve Castellano (2010), 75 m², 175 m² ve 275 m² oyun alanlarında sporcuların farklı fiziksel, fizyolojik ve motorik tepkiler verdiğini, ayrıca AZD puanları arasındaki farkların anlamlı olduğunu, oyun alanı büyüdüğü zaman toplam kat edilen mesafe, hız, egzersiz yükü ve AZD puanlarında artış gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalar, büyük alandaki kat edilen mesafelerin küçük alandakilerden yüksek olması bakımından araştırma bulgularımızı desteklemektedir. Fakat Lemes vd. (2020), farklı saha ölçülerinde (36x27 m ve 40x29 m) sporcuların toplam kat edilen mesafe, farklı bölgelerde kat edilen mesafe ve ortalama- maksimum kalp atım oranı verileri arasında anlamlı bir fark bulunmadığını, sporcuların farklı saha ölçülerinde benzer fiziksel ve fizyolojik tepkiler verdiğini bildirmişlerdir. Sporcuların performans seviyesi ve elitlik düzeyi gibi değişkenler, onların farklı yorgunluk eşiklerinde test edilmelerine sebep olmuş olabilir. Çünkü Sarmiento vd. (2018), antrenörlerin uyguladığı en yaygın dar alan oyunu stratejilerinin; saha alanı, oyuncu sayısı (kalecili/kalesiz, saha içinde/dışında görevli oyuncular), gol bölgesi, gol sayısı, kural değişikliği/görev kısıtlamaları, top dokunuşları ve ofsayt kuralı konularına odaklandığını rapor etmişler, bu stratejilerde yapılan değişiklikler ile sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin manipüle edilebileceğini bildirmişlerdir. Aguiar, Gonçalves, Botelho, Lemmink ve Sampaio (2015), yaptıkları çalışma sonunda, daha fazla oyuncunun olduğu küçük alan oyunlarında, daha yüksek

konumsal hakimiyetin sağlanabildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca Castillo, Raya-Gonzalez, Clemente ve Yanci (2020), yapmış oldukları çalışmada, ofsayt kuralı olmadan büyük alanda oynanan dar alan oyunlarında, ofsayt kuralı olan ve olmayan orta büyüklükteki dar alan oyunlarından daha yüksek koşu mesafesi ve maksimum hız değerlerine ulaşıldığını rapor etmişlerdir. Custódio vd. (2021) araştırmaları sonunda, ofsayt kuralı ile oynanan dar alan oyunlarında, kat edilen toplam mesafelerin ve orta hız bölgelerinde kat edilen mesafelerin azaldığını ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalar, oyun sahası boyutları ve kurallarında yapılan değişikliklerle, sporcuların fiziksel ve fizyolojik değerlerinde değişimler elde edilebileceğini göstermektedir ve bu sonuçlar araştırma bulgularımızı desteklemektedir.

Futbolcuların kalp atım hızı ortalamalarının alan büyüklüğüne ve oyun kurallarına göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin analiz sonuçları; kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan, serbest büyük alan ve serbest küçük alan, serbest küçük alan ve kurallı küçük alan, serbest büyük alan ve kurallı büyük alan kalp atım ortalamaları arasındaki farkların anlamlı olmadığını gösterdi (Tablo 7). Futbolcuların maksimal kalp atım ortalamalarının alan büyüklüğüne ve oyun kurallarına göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin analiz sonuçları ise kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan maksimal kalp atım hızı arasındaki farkların anlamlı olduğunu gösterdi (Tablo 8). Kurallı küçük alan oyunlarında futbolcuların maksimal kalp atım hızlarının kurallı büyük alan oyunlarında olduğundan anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi. Küçük alanlarda yapılan kısa fakat yüksek şiddetli sprintlerin maksimal kalp atım hızı üzerinde etkili olmuş olabileceği ifade edilebilir. Futbolcuların kurallı küçük alan oyunları ve serbest küçük alan oyunları maksimal kalp atım hızları arasındaki farkların incelenmesi sonucu ise kurallı küçük alan oyunları maksimal kalp atım hızlarının anlamlı derecede serbest küçük alan oyunlarından yüksek olduğu tespit edildi (Tablo 8). Küçük alandaki kurallı oyunların, sporcuların kardiyovasküler ihtiyaçları üzerinde anlamlı etkileri olduğu anlaşılmaktadır. Fakat futbolcuların; serbest büyük alan ve serbest küçük alan oyunları maksimal kalp atım hızları ile serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları maksimal kalp atım hızları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, sporcuların bu oyunlar sırasında benzer bir maksimal kalp atım performansı sergiledikleri tespit edildi (Tablo 8). Elde edilen sonuçlar, kurallı küçük oyunları sırasında sporcuların maksimal kalp atım hızlarının anlamlı derecede yükseldiğini göstermektedir. Teker (2021), küçük alan oyunlarında sporcuların maksimal kalp atım hızlarının ortalamalar bazında daha büyük alan oyunlarından yüksek olsa da bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit etmiştir. Tessitore, Meeusen, Piacentini, Demarie ve Capranica (2006) ise 30x40 m ve 40x50 m dar alan oyunlarında sporcuların genel olarak benzer kalp atışı performansına sahip olduklarını, fakat 3 dk. ve 8 dk. süreli diriller arasındaki farkların anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Fakat López-Fernández vd. (2018), dar alan oyunlarında alan büyüklüğü ile oyuncuların kalp atım hızı arasında pozitif bir ilişki olduğunu, oyun alanının büyümesi ile kalp atım hızının arttığını rapor etmişlerdir. Tessitore vd. (2006) bu çalışmada, daha küçük bireysel oyun alanlı

(30×40 m) egzersizlerin metabolik talepler üzerinde büyük etkilere sahip olduğunu, böylece antrenörlerin saha boyutunu değiştirerek antrenman yoğunluğunu daha iyi modüle edebileceklerini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Kaya ve Gürol (2021), futbol antrenmanlarında kural değişiklikleri yaparak egzersiz şiddetinin manipüle edilebileceğini bildirmiştir. Halouani, Chtourou, Gabbett, Chaouachi ve Chamari (2014), yaptıkları araştırma ile oyun kurallarında yapılan değişikliklerin, sporcuların teknik taktik becerileri yanında fizyolojik özelliklerinin de düzenlenebileceğini rapor etmişlerdir. Rampinini vd. (2007), saha boyutlarının manipüle edilmesiyle dar alan oyunlarındaki maçlar sırasındaki egzersiz yoğunluğunun ayarlanabileceğini, farklı kombinasyonların kullanılmasıyla yüksek yoğunluklu bölge içinde egzersiz yoğunluğunun modüle edilip aerobik antrenman uyarısının kontrol altına alınabileceğini bildirmişlerdir. Clemente vd. (2014) de benzer şekilde, oyun sahası ölçülerinde yapılacak değişikliklerle egzersize bağlı fizyolojik uyarıların etkilemenin mümkün olduğunu rapor etmişlerdir. Owen, Twist ve Ford (2004), dar alan oyunlarında oyun alanını 10 m artırmanın, ortalama ve maksimum kalp atım hızı değerlerinde artışlara sebep olduğunu rapor etmişlerdir. Elde edilen sonuçların, sporcuların performans durumu ya da dar alan oyunlarının manipülasyon durumu gibi etkenlere bağlı olarak değişiklik gösterdiği, fakat buna rağmen genel olarak, oyun alanı ve oyun kurallarında yapılan değişiklikler ile sporcuların fizyolojik özelliklerinin manipüle edilebileceği anlaşılmaktadır.

Sporcuların kalp atım hızlarının bölgesel olarak alan büyüklüğüne ve oyun kurallarına göre farklılık gösterip göstermediğinin incelendiği analiz sonuçları; bölge 1’de elde edilen sonuçların, kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan oyunları arasındaki farkın anlamlı olduğunu gösterdi. Fakat serbest büyük alan ve serbest küçük alan ile serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları arasındaki farkların anlamlı olmadığı tespit edildi. Kurallı büyük alan ve serbest küçük alan oyunlarında sporcuların kalp atım hızları anlamlı derecede yükselmektedir (Tablo 9). Bölge 2’de elde edilen sonuçlar ise serbest büyük alan ve serbest küçük alan arasındaki farkın anlamlı olduğunu, fakat kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan, serbest küçük alan ve kurallı küçük alan, serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları arasındaki farkların anlamlı olmadığını gösterdi. Serbest küçük alan oyunlarında sporcuların kalp atım hızları serbest büyük alana göre anlamlı derecede yükselmektedir. Oyun kuralları ve alan boyutlarının kısa olması, sporcuların daha fazla ve daha yüksek tempoda koşmalarına olanak sağlamış olabilir. Bu sebeple serbest küçük alanlar sırasında sporcular hem daha hızlı koşmuşlar hem de daha fazla mesafe kat etmiş olabilirler (Tablo 6, 9). Bölge 3’te yapılan incelemeler kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan, serbest büyük alan ve serbest küçük alan, serbest küçük alan ve kurallı küçük alan, serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları sırasında sporcuların kalp atım hızları arasında anlamlı bir fark oluşmadığını gösterdi. Bu sonuçlar sporcuların, her ne kadar kat ettikleri mesafeler arasında anlamlı farklar olduğunu gösterse de (Tablo 6) kalp atım hızları arasında bir homojenlik olduğunu göstermektedir (Tablo 9). Bölge 3’te sporcuların kalp atım hızları alan boyutları ya da kurallardan etkilenmemektedir. Fakat bölge 4’te

yapılan incelemeler, serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları arasındaki farkların anlamlı olduğunu gösterdi. Kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan, serbest büyük alan ve serbest küçük alan, serbest küçük alan ve kurallı küçük alan oyunları arasındaki farkların ise anlamlı olmadığı tespit edildi (Tablo 9). Bölge 4'te sporcular kurallı büyük alan oyunlarında serbest büyük alan oyunlarına göre daha fazla mesafe kat etmektedirler (Tablo 6) fakat serbest büyük alan oyunları sırasında kalp atım hızları kurallı büyük alan oyunlarına göre yüksektir. Bu sonuç sporcuların, serbest büyük alan oyunları sırasında her ne kadar daha kısa mesafeler koşarsalar da daha yüksek tempoda koştuklarını göstermektedir. Bölge 5'te yapılan incelemeler ise serbest küçük alan oyunları ve serbest büyük alan oyunları sırasında sporcuların kalp atım hızları arasındaki farkların anlamlı olduğunu gösterdi (Tablo 9). Fakat kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan, serbest küçük alan ve kurallı küçük alan, serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları arasında sporcuların kalp atım hızları arasındaki farkların anlamlı olmadığı tespit edildi. Yapılan incelemeler, bölge 2'ye benzer şekilde sporcuların, bölge 5'te serbest küçük alan oyunlar sırasında serbest büyük alan oyunlarına kıyasla hem daha fazla mesafe kat ettiklerini hem de bu sırada kalp atım hızlarının anlamlı derecede yükseldiğini göstermektedir. Bölge 5'in yorgunluk eşiğine yakın bir bölge olmasının koşu mesafesi ve kalp atım hızı arasında pozitif bir ilişkiye sebep olmuş olabileceği düşünülmektedir. Hill-Haas, Dawson, Coutts ve Rowsell (2009), oyun alanı boyutlarının azaltılması ile sporcuların genel fizyolojik ve algısal iş yüklerinde artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ngo vd. (2012), dar alan oyunlarındaki kural değişiklikleri ile egzersiz yoğunluğunda önemli değişiklikler elde edilebildiğini ve adam-adama savunma sırasındaki kalp atım hızı oranlarının, alan savunması sırasındaki oranlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar ve ilgili alanyazın sonuçları, dar alan oyunlarındaki oyun alanı ve oyun kuralları değişiklikleri ile egzersiz yoğunluğunda ve sporcuların fizyolojik özelliklerinde önemli değişiklikler elde edilebildiğini göstermektedir. Fakat Lemes vd. (2020), sporcuların farklı saha ölçülerinde (36x27 m ve 40x29 m) ve farklı bölgelerde, kat ettikleri mesafeler ve ortalama- maksimum kalp atım oranı verileri arasında anlamlı bir fark bulunmadığını, sporcuların farklı saha ölçülerinde benzer fiziksel ve fizyolojik tepkiler verdiğini bildirmişlerdir. Sporcuların sahip olduğu fizyolojik performans parametreleri, sporcuların farklı alan ölçülerinde sergiledikleri performansların benzer olmasına sebep olmuş olabilir.

Serbest büyük alan, serbest küçük alan, kurallı büyük alan ve kurallı küçük alan oyunları sırasında sporcuların tekniksel performansları isabetli pas, isabetsiz pas, top kazanma ve topa müdahale boyutlarında incelendi. Elde edilen sonuçlar isabetli pas oranının serbest küçük alan oyunlarında ($\bar{x}$ =209) en yüksek seviyede olduğunu; isabetsiz pas oranının kurallı büyük alan oyunlarında en yüksek seviyede olduğunu ($\bar{x}$ =35); top kazanma oranının kurallı küçük alan oyunlarında en yüksek seviyede olduğunu ve topa müdahale oranının kurallı küçük alan oyunlarında en yüksek seviyede olduğunu gösterdi (Tablo 10). Elde edilen sonuçlar sporcuların tekniksel becerilerinin alan büyüklüğüne ve kurallara göre değiştiğini göstermektedir. Dellal vd. (2012), 1 veya

2 top dokunuşu ile oynanan 4'e 4 dar alan oyunlarının, teknik aksiyonları gerçekleştirme zorluğunu arttırdığını ortaya koydular. Fakat Say vd. (2020), sporcuların teknik becerilerini inceledikleri çalışmalarında, 26x34 m ve 30x40 m dar alan oyunlarında sporcuların toplam olumlu pas, olumsuz pas, toplam pas, top kazanma ve topa müdahale becerileri arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını rapor etmişler ve sporcuların teknik aksiyonlarının gelişimine yönelik egzersiz ve antrenmanlarda 26x34 m ve 30x40 m oyun alanının her ikisinin de uygulanabileceğini ifade etmişlerdir. Güven, Erkmen, Aktaş & Taşkın (2016), dar alan oyunlarında gol vuruşu, olumlu pas, olumsuz pas, toplam pas ve top kazanma oranının saha boyutundan etkilenmediğini bildirmişler, 26x34 m ve 30x40 m alanlarda gerçekleştirilen dar alan oyunlarının, sporcuların teknik aksiyonlarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Kelly ve Drust (2009), pas sayısı, vuruş teknikleri ve dripling gibi teknik aksiyonların oyun alanı boyutlarına göre farklılık göstermediğini, fakat 20x30 m alanda top kazanma sayısının 30x40 m dar alan oyunlarında olduğundan daha fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Owen, Twist ve Ford (2004), oyun alanı ölçülerindeki manipülasyonların sporcuların teknik aksiyonlarında herhangi bir değişime sebep olmadığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalar genel olarak araştırma bulgularımızdan farklı sonuçları rapor etmişlerdir. Sporcuların antrenman düzeyi ve performans durumu gibi değişkenler, bu farka sebep olmuş olabilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, kurallı ve serbest oynanan küçük alan oyunlarının, alan büyüklüğüne göre fizyolojik etkilerinin incelenmesi amaçlandı. Bu kapsamda, elit düzeydeki 10 futbolcunun kurallı küçük alan, kurallı büyük alan, serbest küçük alan ve serbest büyük alan oyunlarındaki kalp atım sayıları, kat ettikleri koşu mesafeleri, koşu hızları, oyunlar sırasındaki zorlanma dereceleri ve oyunlar sırasındaki teknik aksiyonları incelenip analiz edildi. Ardından elde edilen sonuçlar yorumlandı ve gelecekte yapılacak çalışmalar için öneriler oluşturuldu.

6. 1. Sonuçlar

Yapılan çalışmada, sporcuların genel olarak küçük alanlarda daha fazla mesafe kat ettikleri tespit edildi. Oyunun kural durumuna göre yapılan incelemede ise sporcuların serbest tasarlanan oyunlarda daha fazla mesafe kat ettikleri tespit edildi. Bu sonuçlar, sporcuların serbest oyunlarda, özellikle serbest küçük alan oyunlarında daha fazla mesafe kat ettiklerini göstermektedir.

Sporcuların maksimum koşu hızlarının oyun alanı büyüklüğüne ve oyun kurallarına göre karşılaştırılması sonucu, sporcuların kurallı küçük alan ve kurallı büyük alan oyunlarında benzer bir performans gösterdikleri tespit edildi. Benzer şekilde sporcuların serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları sırasındaki koşu hızı performanslarının da benzer düzeyde olduğu tespit edildi. Fakat serbest büyük alan ile serbest küçük alan oyunları ve serbest küçük alan ile kurallı küçük alan oyunları arasındaki farkların anlamlı olduğu, sporcuların serbest büyük alan oyunlarında ve kurallı küçük alan oyunlarında daha hızlı mesafe kat ettikleri tespit edildi. Maksimum düzeyde bir hızlanma performansının, patlayıcı güç ve ivmelenme için yeterli alan ihtiyacı vardır. Sporcuların bu sebeple serbest büyük alan oyunlarında daha hızlı mesafe kat edebilmektedirler. Fakat sporculara bazı kısıtlamalar getirildiğinde, sporcuların küçük alanlardaki hızlanabilme becerileri daha baskın olabilmektedir. Öte yandan sporcuların ortalama hızlanabilme becerileri ile ilgili analizler, onların küçük alan oyunlarında, kurallı büyük alan oyunlarına kıyasla daha hızlı olabildiklerini gösterdi. Benzer şekilde serbest büyük alan ve serbest küçük alan oyunları ortalama hız performansları arasındaki farkların da anlamlı olduğu, sporcuların küçük alan oyunlarındaki ortalama hızlarının daha yüksek olduğu tespit edildi. 4 dakikalık bir sürenin patlayıcı güç gerektiren beceriler için uzun bir süre olduğu ve durumlarda sporcuların aerobik kapasitelerinin de gereken enerji için aktif olduğu düşünüldüğünde, kısa mesafelerde futbolcuların daha yüksek koşu süratinde mesafe kat etmeleri, ortam şartlarının gerektirdiği bir durumdur.

Futbolcuların kalp atım hızı ortalamalarının alan büyüklüğüne ve oyun kurallarına göre farklılık göstermediği, sporcuların her oyun türünde de benzer kalp atım ortalamalarına sahip oldukları tespit edildi. Futbolcuların maksimal kalp atım ortalamalarının alan büyüklüğüne ve oyun

kurallarına göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin analiz sonuçları ise kurallı küçük alan oyunlarında futbolcuların maksimal kalp atım hızlarının kurallı büyük alan oyunlarında olduğundan anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi. Küçük alanlarda yapılan kısa fakat yüksek şiddetli sprintler, maksimum kalp atım hızları üzerinde etkilidir. Ayrıca futbolcuların kurallı küçük alan oyunları ve serbest küçük alan oyunları maksimal kalp atım hızları arasındaki farkların incelenmesi sonucu, kurallı küçük alan oyunları maksimal kalp atım hızlarının serbest küçük alan oyunlarından yüksek olduğu tespit edildi. Fakat futbolcuların, serbest büyük alan ve serbest küçük alan oyunları ile serbest büyük alan ve kurallı büyük alan oyunları arasındaki maksimal kalp atım hızlarının benzer düzeyde olduğu tespit edildi. Elde edilen sonuçlar, kurallı küçük oyunları sırasında sporcuların maksimal kalp atım hızlarının anlamlı derecede yükseldiğini göstermektedir.

Sporcuların oyunları arasındaki teknik aksiyonlarının incelenmesi sonucu; isabetli pas oranının serbest küçük alan oyunlarında, isabetsiz pas oranının kurallı büyük alan oyunlarında, top kazanma oranının kurallı küçük alan oyunlarında ve topa müdahale oranının kurallı küçük alan oyunlarında en yüksek seviyede olduğu tespit edildi. Elde edilen sonuçlar sporcuların tekniksel becerilerinin alan büyüklüğüne ve kurallara göre değiştiğini göstermektedir.

U16-U17 yaş grubunda, küçük alan oyunlarının alan büyüklüğü ve kurallarında yapılan manipülasyonlar, sporcuların fizyolojik özellikleri üzerinde etkili olabilmektedir. Sonuç olarak, serbest ve kurallı olarak tasarlanan küçük ve büyük alan oyunları, futbolcuları gerçek bir futbol karşılaşmasının birçok farklı senaryosuna fiziksel ve fizyolojik olarak hazırlayabilmektedir.

6. 2. Öneriler

6. 2. 1. Araştırma Sonucuna Dayalı Öneriler

1. Yapılan çalışma, U16- U17 yaş grubundaki alt yapı sporcuları ile yürütüldü. Dar alan oyunlarının futbolcular üzerindeki fizyolojik etkilerinin genellenebilmesi için, araştırmaların daha farklı spor özgeçmişine, elitlik seviyesine ve yaş aralığına sahip futbolcular ile tasarlanması gerekmektedir.
2. Bu çalışmada küçük alan oyunlarının sadece fizyolojik parametreler üzerindeki etkileri incelendi. Küçük alan oyunlarının etkilerinin tam olarak anlaşılabilmesi için çok daha farklı değişkenler üzerindeki etkileri incelenmelidir.
3. Bu çalışma, sadece erkek futbolcular ile yürütüldü.

6. 2. 2. İleride Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Küçük alan oyunlarının etkilerinin normlaştırılabilmesi için daha büyük ve geniş çaplı katılımcı grupları ile çalışmalar tasarlanmalıdır.

2. Küçük alan oyunlarının futbolcular üzerindeki etkileri incelendiğinde, kadın futbolcular ile yapılacak çalışmalar önem kazanmaktadır.



7. KAYNAKLAR

- Açıkada, C. (2004). Training in children. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica*, 38(1), 16-26.
- Açıkada, C., Hazır, T., Aşçı, A., Turnagöl, H., & Aşçı, A. (1999). Bir ikinci lig futbol takımının sezon öncesi hazırlık döneminde fiziksel ve fizyolojik profili. *Futbol Bilim ve Teknolojisi Dergisi*, 1999(1), 14-20.
- Aguiar, M., Abrantes, C., Maças, V., Leite, N., Sampaio, J., & Ibáñez, S. (2008). Effects of intermittent or continuous training on speed, jump and repeated-sprint ability in semi-professional soccer players. *The Open Sports Sciences Journal*, 1(1), 15-19.
- Aguiar, M., Botelho, G., Lago, C., Maças, V., & Sampaio, J. (2012). A review on the effects of soccer small-sided games. *Journal of Human Kinetics*, 33(1), 103–113.
- Aguiar, M., Gonçalves, B., Botelho, G., Lemmink, K., & Sampaio, J. (2015). Footballers' movement behaviour during 2-, 3-, 4- and 5-a-side small-sided games. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1259–1266.
- Akgün N. (1982). *Egzersiz fizyolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Akgün N. (1992). *Egzersiz fizyolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Alemdaroğlu, U., Dünder, U., & Köklü, Yusuf. (2010). Futbolcuların lig seviyelerine ve mevkilerine göre Conconi test sonuçlarının karşılaştırılması. *Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 15-20.
- Alpşahin, İ. (2018). *Futbolculara uygulanan sekiz haftalık core antrenmanın denge ve futbol becerilerine etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Aroso, R., & Gomes, P. (2004). Physiological impact of selected game-related exercises. *Journal of Sports Sciences*, 22(1), 522.
- Aslan, A. (2007). *Futbolda oyun dinamiklerinin incelenmesi ve değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, C. S. (2012). *Dar alan oyunları ile interval koşu antrenman yöntemlerinin futbolcuların seçilmiş fiziksel fizyolojik ve teknik kapasiteleri üzerine etkilerinin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bakır, İ., Pehlivan, A., & Miçoogulları, B. O. (2021). Teknik direktörlerinin duran toplara karşı savunma taktikleri ve sonuçlarının incelenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 19(3), 149-163.
- Bangsbo, J. (1994). *Fitness training in football*. Denmark: Gardners Books.

- Bangsbo, J. (2003). Physiology of training. In T. Reilly, & A. M. Williams (Eds.), *Science and soccer* (pp47-58). London, United Kingdom and New York, NY: Routledge.
- Bangsbo, J. (2015). Performance in sports-with specific emphasis on the effect of intensified training. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 25(4), 88–99.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665-674.
- Bassett, D. R., & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(1), 70-84.
- Billaut, F., & Basset A. F. (2007). Effect of different recovery patterns on repeated sprint ability and neuromuscular responses. *Journal of Sports Sciences*, 25(1), 905-913.
- Bloomfield, J., Polman, R. C. J., & O'Donoghue, P. G. (2007) Physical demands of different positions in fa premier league soccer. *Journal of Sports Science and Medicine* 6(1), 63-70
- Bompa, T. O. (2003). *Antrenman kuramı ve yöntemi* (İ. Keskin, A.B. Tuner, H. Küçükgöz, T. Bağırhan, Çev.). Ankara: Bağırhan Yayın Evi.
- Boone, J., Vaeyens, R., Steyaert, A., Vanden Bossche, L., & Bourgois, J. (2012). Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 26(8), 2051–2057.
- Bozdemir M. (1998). *Futbol fanatizminin sosyolojik açıdan tahlili* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Brandes, M., Heitmann, A., & Müller, L. (2012). Physical responses of different small-sided game formats in elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 26(5), 1353–1360.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Capranica L, Tessitore A, Guidetti L, & Figura F. (2001). Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 19(6), 379-384.
- Casajus J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(4), 463–469.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1615- 1623.
- Casamichana, D., Castellano, J., & Dellal, A. (2013). Influence of different training regimes on physical and physiological demands during small-sided soccer games: continuous vs. intermittent format. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 27(3), 690–697.

- Castillo, D., Raya-Gonzalez, J., Clemente, F. M., & Yanci, J. (2020). The influence of offside rule and pitch sizes on the youth soccer players' small-sided games external loads. *Research in Sports Medicine*, 28(3), 324-338.
- Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R., Moussa-Chamari, I., & Wisløff, U. (2004). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 24-28.
- Chamari, K., Moussa-Chamari, I., Boussaidi, L., Hachana, Y., Kaouech, F., & Wisløff, U. (2005). Appropriate interpretation of aerobic capacity: allometric scaling in adult and young soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(2), 97-9101.
- Chin, M. K., Lo, Y. S., Li, C. T., & So, C. H. (1992). Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 26(4), 262-266.
- Cihan, H. (2015). The effect of defensive strategies on the physiological responses and time-motion characteristics in small-sided games. *Kinesiology*, 47(1), 179-187.
- Clemente, F. M., Martins, F. M. L., & Mendes, R. S. (2014). Periodization based on small-sided soccer games: Theoretical considerations. *National Strength and Conditioning Association*, 36(5), 34-43.
- Clemente, F. M., Couceiro, M., Martins, F. M. L., & Mendes, R. S. (2012). The usefulness of small-sided games on soccer training. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(1), 93-102.
- Custódio, O., Praça, G. M., de Paula, L. V., Bredt, G. T., Nakamura, F. Y., & Chagas, M. H. (2021). Intersession reliability of GPS-based and accelerometer-based physical variables in small-sided games with and without the offside rule. *Journal of Sports Engineering and Technology*, 1-9. Doi:10.1177/1754337120987646
- Çağlayan, A. (2015). *Genç erkek futbolcularda dinamik denge uygulamalarının pliometik antrenmanlara göre izokinetik kas kuvveti, pozisyon hissi belirleme ve top sürme becerisi üzerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çamer, A. (2019). *Futbolcuların yaş kategorilerine göre motorik özellikleri ile futbol becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek Lisans Tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Çolak, V. (2016). *Futbolda 11-12 yaş erkek çocuklarında farklı boyut ve ağırlıktaki topların top sürme ve pas tekniği gelişimine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dellal, A., Chamari, K., Owen, A., Wong, D. P., Lago-Penas, C., & Hill-Haas, S. (2011). Influence of the technical instructions on the physiological and physical demands within small-sided soccer games. *European Journal of Sport Science*, 11(5), 353-359.
- Dellal, A., Owen, A., Wong, D. P., Krustup, P., Van Exsel, M., & Mallo, J. (2012). Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. *Human Movement Science*, 31(4), 957-969.

- Diker, G., Özkamçı, H., & Kül, S. (2011). Genç futbolcularda sabit alanda, kontrol pas ve serbest oyun ile oynanan 4* 4 küçük saha alıştırılmalarının kalp atım hızı ve topla buluşma sayısı üzerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(3), 105-110.
- Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, 3(1), 50–60.
- Eniseler, N. (2010). *Bilimin ışığında futbol antrenmanı*. Manisa: Birleşik Matbaacılık.
- Erdoğan, İ. (2008). Futbol ve futbolu inceleme üzerine. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 26(1), 1-58.
- Ergen E, Demirel H, & Güner R. (2002). *Egzersiz fizyolojisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Falces-Prieto, M., Casamichana, D., Sáez-Sáez de Villareal, E., Requena-Sánchez, B., Carling, C., & Suárez-Arrones, L. J. (2015). The presence of the head coach during a small-sided game: effects on players' internal load and technical performance. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 41(11), 245-257.
- Fanchini, M., Azzalin, A., Castagna, C., Schena, F., McCall, A., & Impellizzeri, F. M. (2011). Effect of bout duration on exercise intensity and technical performance of small-sided games in soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 25(2), 453–458.
- Ferrari Bravo, D., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., & Wisloff, U. (2007). Sprint vs. interval training in football. *International Journal of Sports Medicine*, 29(8), 668–674.
- Foster, C., & Lucia, A. (2007). Running economy: the forgotten factor in elite performance. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(4-5), 316–319.
- Gaudino, P., Alberti, G., & Iaia, F. M. (2014). Estimated metabolic and mechanical demands during different small-sided games in elite soccer players. *Human Movement Science*, 36(1), 123–133.
- Genç, H. (2015). *Futbolda farklı antrenman metotlarının çocukların fiziksel, fizyolojik ve teknik pas kapasiteleri üzerine etkilerinin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven, F., Erkmen, N., Aktas, S., & Taskin, C. (2016). Small-sided games in football: effect of field sizes on technical parameters. *Sport Scientific & Practical Aspects*, 13(2), 35-43.
- Güler, Ö. (2018). *Futbolcularda 8 haftalık denge antrenmanlarının futbola özgü teknik becerilere etkileri ve biyomekanik analizi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Günay, M., & Yüce A. İ. (2008). *Futbol antrenmanının bilimsel temelleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M. (1998). *Egzersiz fizyolojisi*. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
- Günay, M. (1999). *Egzersiz fizyolojisi*. Ankara: Bağırğan Yayınevi.

- Günay, M. (2012). *Egzersiz fizyolojisi*. Ankara: Bağırhan Yayınevi.
- Günay, M., & Cicioğlu, İ. (2001). *Spor fizyolojisi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M., & Yüce, İ.A. (2001). *Futbol antrenmanının bilimsel temelleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Cicioğlu, İ., & Tamer, K. (2010). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, İ. (2006). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Güven, Ö. (1999). Futbol topu ile oynamanın bazı kültürlerdeki benzer görünüşleri ve tarihsel gelişimine ait bilgiler. *Düşünen Siyaset Dergisi*, 2(1), 95-112.
- Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T., Chaouachi, A., & Chamari, K. (2014). Small-sided games in team sports training: a brief review. *Journal of strength and conditioning research / National Strength and Conditioning Association*, 28(12), 3594–3618.
- Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T., Chaouachi, A., & Chamari, K. (2014). Small-sided games in team sports training: A brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3594–3618.
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 11(1), 1925–1931.
- Helgerud, J., Rodas, G., Kemi, O. J., & Hoff, J. (2011). Strength and endurance in elite football players. *International Journal of Sports Medicine*, 32(9), 677–682.
- Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Dawson, B. T., & 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. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 24(8), 2149–2156.
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B. T., Coutts, A. J., & Rowsell, G. J. (2009). Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of Sports Sciences*, 1(1), 1–8.
- Hill-Haas, S. v., Dawson, B. T., Coutts, A. J., & Rowsell, G. J. (2009). Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of Sports Sciences*, 27(1), 1–8.
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 41(3), 199–220.
- Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players: physiological considerations. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 34(3), 165–180.
- Hoff, J., Wisloff, U., Engen, L. C., Kemi, O. J., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*, 3(1), 218–221.

- Hollmann, W., Liesen, H., Mader, A., Heck, H., Rost, R., Dufaux, B., ..., & Föhrenbach, R. (1981). Zur höchst-und dauerleistungsfähigkeit der deutschen fußball-spitzenspieler. *Deutsche Zeitschrift für Sport Medizin*, 5(1), 13-120.
- Iaia, F. M., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High-intensity training in football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(1), 291–306.
- Izovska, J., Maly, T., & Zahalka, F. (2016). Relationship between speed and accuracy of instep soccer kick. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 459-464.
- Janssen, P. (2001). *Lactate threshold training*. Champaign, IL: Human Kinetics
- Jones, A. M., & Carter, H. (2000). The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 29(6), 373–386.
- Jones, S., & Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4v4 and 8v8 in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39(2), 150–156.
- Kara, M., & Gökbek, H. (1994). Anaerobik eşik ve önemi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 29(1), 161-175.
- Karvonen, M. J., Kentala, E., & Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Annales Medicinae Experimentalis et Biologiae Fenniae*, 35(1), 305.
- Kaya, K., & Gürol, B. (2021). Futbolda dar alan oyunları değişkenlerinin incelenmesi. *Sportive*, 4(2), 117–131.
- Kelly, D. M., & Drust, B. (2008). The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, 12(4), 475–479.
- Kelly, D. M., & Drust, B. (2009). The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4), 475–479.
- Koç, H. (2016). *Futbola Özgü Küçük Alan Oyunlarına Verilen Fizyolojik ve Kinematik Yanıtlar ile Kas Hasarı Üzerine Etkisinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köklü, Y. (2008). *Futbolda küçük alan oyunlarına verilen Fizyolojik cevapların karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Köklü, Y. (2012). A comparison of physiological responses to various intermittent and continuous small-sided games in young soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 31(1), 89–96.
- Köklü, Y., Albayrak, M., Keysan, H., Alemdaroğlu, U., & Dellal, A. (2013). Improvement of the physical conditioning of young soccer players by playing small-sided games on different pitch size – special reference to physiological responses. *Kinesiology*, 45(1), 41-47.
- Köklü, Y., Aşçi, A., Koçak, F. U., Alemdaroğlu, U., & Dündar, U. (2011). Comparison of the physiological responses to different small-sided games in elite young soccer players. *Journal*

of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association, 25(6), 1522–1528.

- Köklü, Y., Ersöz, G., Alemdaroğlu, A., Aşçı, A., & Özkan A. (2012). Physiological responses and time-motion characteristics of 4-a-side small-sided game in young soccer players: the influence of different team formation methods. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 11(1), 3118–3123.
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(7), 1242-1248.
- Kurban, M. (2008). *Futbol antrenmanının 10-13 yaş grubu çocukların teknik gelişimlerine etkisinin araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kuzu, A. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.
- Lemes, J. C., Luchesi, M., Diniz, F., Bredt, G. T., Chagas, M. H., & Praça, G. M. (2020). Influence of pitch size and age category on the physical and physiological responses of young football players during small-sided games using GPS devices. *Research in Sports Medicine*, 28(2), 206-216.
- Less, A. (2010). The biomechanics of kicking in soccer: a review. *Journal of Sports Sciences*, 28(8), 805-817.
- Little, T., & Williams, A. G. (2006). Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 2(1), 316–319.
- Little, T., & Williams, A. G. (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 2(1), 367–371.
- Little, T., & Williams, A.G. (2005). *Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 76-78.
- Lodziak, C. (1966). *Understanding soccer tactics*. London: Faber.
- López-Fernández, J., Sánchez-Sánchez, J., Rodríguez-Cañamero, S., Ubago-Guisado, E., Colino, E., & Gallardo, L. (2018). Physiological responses, fatigue and perception of female soccer players in small-sided games with different pitch size and sport surfaces. *Biology of Sport*, 35(3), 299.
- Maclaren, D., Isokawa, M., & Reilly, T. (1988). Physiological strain in 4-a-side soccer. In T. Reilly (Eds.), *Science and football*. London: E&FN Spon.
- Manna, I., Khanna, G. L., & Chandra Dhara, P. (2010). Effect of training on physiological and biochemical variables of soccer players of different age groups. *Asian Journal of Sports Medicine*, 1(1), 5–22.

- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 5(1), 273–277.
- Medbo, J., & Burgers, S. (1990). Effect of training on the aerobic capacity. *Medicine and Science in Sports and Exercises*, 22(1), 501-507.
- Michailidis, Y. (2013). Small sided games in soccer training. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(3), 392-299.
- Mohr, M., & laia F. M. (2014). Physiological basis of fatigue resistance training in competitive football. *Sports Science Exchange*, 27(126), 1–9.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high- standard soccer players with special reference to development with a 25-second walk of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528.
- Muratlı S. (1976). *Antrenman ve istasyon çalışmaları*. Ankara: Pars Matbaası.
- Müniroğlu, S., & Deliceoğlu, G. (2008). *Futbolda müsabaka analizi ve gözlem teknikleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basım Evi.
- Ngo, J. K., Tsui, M. C., Smith, A. W., Carling, C., Chan, G. S., & Wong, P. (2012). The effects of man-marking on work intensity in small-sided soccer games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(1), 109–114.
- Okan, İ. (2006). *Futbolculara uygulanan koordinasyon ve sürat çalışmalarının bazı fiziksel, fizyolojik ve teknik özelliklere etkilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Owen, A. L., Wong, P., Paul, D., & Dellal, A. (2012). Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 26(10), 2748–2754.
- Owen, A., Twist, C., & Ford, P. (2004). Small-sided games: The physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. *Insight*, 2(7), 50-53.
- Özgen C. (2015). *2014-2015 sezonunda türkiye futbol süper ligindeki seyirci azalmasının nedenlerinin seyirci görüşlerine göre incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Püren, İ. (2017). *İşitme engelli milli takım futbolcularına uygulanan dar alan oyunlarının akut fizyolojik etkilerini ve algılanan zorluk düzeyleri açısından karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659–666.

- Reilly, T., & White, C. (2003, April). *Small-sided games as an alternative to interval-training for soccer players*. Paper presented at the Communication to the Fifth World Congress on Science and Football, Lisbon.
- Reilly, T. (2005a). *The science of training–Soccer: A scientific approach to developing strength, speed and endurance*. London, United Kingdom and New York, NY: Routledge.
- Reilly, T. (2005b). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Sciences*, 6(1), 561–572.
- Renklikurt, T. (1977). *Antrenman ve fizyolojik temelleri*. Ankara: Ofset Matbaası.
- Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J. E. L., & Martin, A. (2000) Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite south American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 40(1), 162-169.
- San Román-Quintana, J., Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-González, J., Jukic, I., & Ostojic, S. M. (2013). The influence of ball-touches number on physical and physiological demands of large-sided games. *Kinesiology*, 45(2), 171-178.
- Sanchez-Sanchez, J., Pereira, J. M. L., Rodríguez, J. G., Garcia, D. M., Martín, D. R., & Fernández, A. L. (2014). Effect of coach motivation in training load and physical performance of small sided games. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 169–176.
- Sarmiento, H., Clemente, F. M., Harper, L. D., Costa, I. T., Owen, A., & Figueiredo, A. J. (2018). Small sided games in soccer—a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(5), 693–749.
- Say, S., Güven, F., Aktaş, S., Kocaoğlu, Y., Kaplan, T., & Erkmen, N. (2020). Kadın futbol oyuncularında farklı saha ölçüleri ile oynanan 4'e 4 dar alan oyunları sırasında teknik aksiyonların incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 95-104.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Smith, M., & Cushion, C. J. (2006). An investigation of the in-game behaviours of professional, top-level youth soccer coaches. *Journal of Sports Sciences*, 24(4), 355–366.
- Sönmez G. T. (2002). *Egzersiz ve spor fizyolojisi*. Ankara: Ata Ofset Matbaacılık.
- Sporis, G., Jukic, I., Ostojic, S. M., & Milanovic, D. (2009). Fitness profiling in soccer: physical and physiologic characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 23(7), 1947–1953.
- Stølen, C., & Castagna, W. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(1), 501-536.
- Stølen, T., Chamari K., Castagna C., & Wisløff U. (2005). Physiology of soccer. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536.
- Tamer, K. (1991). *Fiziksel performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi*. Ankara: Gökçe Matbaacılık.

- Taşkın, H. (2005). *Profesyonel futbolcularda teknik parametrelerin tespiti ve liglere göre değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taşkıran, Y. (2018). *Spor bilimlerine giriş ve beden eğitimi ve sporun temelleri*. İzmir: Ergün Basın Yayınevi.
- Teker, K. (2021). *Genç futbolcularda dar alan oyunları ile anaerobik güç değeri arasındaki ilişkinin araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ordu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Tessitore, A., Meeusen, R., Piacentini, M. F., Demarie, S., & Capranica, L. (2006). Physiological and technical aspects of "6-a-side" soccer drills. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(1), 36-43.
- Tiryaki, G., İnal, D., & İnce, L. (1994). Dayanıklılık antrenmanın teorik ve pratiği. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 16(1), 9-13.
- Tunçkol, H. M. (2007). *Profesyonel futbolcuların futbolu bırakma yaşantılarını algılamaları üzerine bir araştırma* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türk, A. (2014). *Futbol*. İstanbul: Hiperlink Yayınları.
- Urartu, Ü. (1994). *Futbol*. İstanbul: İnkılap Kitapevi.
- Ünal, M., Kayserilioğlu, A., Albayrak, S., Kaşıkçıoğlu, A., Şahinkaya, T., & Namaraslı, D. (2001). 16-38 yaş grubu profesyonel ve amatör erkek futbolcuların metabolik ve efor testi sonuçlarının karşılaştırılması. *İstanbul Tıp Fakültesi Mecmuası*, 64(4), 264-270.
- Wells, C. M., Edwards, A. M., Winter, E. M., Fysh, M. L., & Drust, B. (2012). Sport-specific fitness testing differentiates professional from amateur soccer players where VO₂max and VO₂ kinetics do not. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(3), 245-254.
- Yücel, B. (2015). *Takım sporlarında kuvvet antrenmanlarının anaerobik güç ve denge üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ziogas, G. G., Patras, K. N., Stergiou, N., & Georgoulis, A. D. (2011). Velocity at lactate threshold and running economy must also be considered along with maximal oxygen uptake when testing elite soccer players during preseason. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength and Conditioning Association*, 25(2), 414-419.
- Ziyagil, M. A., Zorba, E., & Eliöz, M. (1994). Sıkletlerinde birinci ve ikinci olan güreşçilerin yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin karşılaştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 36-46.



8. EKLER

Ek 1. Etik Kurul İzni



T.C.
TRABZON ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Genel Sekreterlik

Sayı : 81614018-000-E.478
Konu : Etik Kurul Belgesi

13.11.2020

Sayın *****
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Öğrencisi

"Futbolda kurallı oynanan küçük alan oyunlarının alan büyüklüğüne göre fizyolojik etkilerinin karşılaştırılması" adlı Yüksek Lisans Tez çalışmanız için gerekli olan Etik Kurul incelemesi Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Etik Kurulu tarafından yapılmış olup, çalışmanıza onay verilmiştir, bilgilerinize sunulur.

e-imzalıdır

Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek : Tutanak (2 sayfa)

Trabzon Üniversitesi Rektörlüğü, Söğütli Mah. Adnan Kahveci Bulvarı, 61335 – Akçaabat-Trabzon / TÜRKİYE

Tel :0 (462) 455 10 19 **Fax** :0 (462) 455 24 72

Bilgi : *****

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Kodu : 11198FE2-0EBE-45C4-8D6D-0315D62F0EED - <http://ebys.trabzon.edu.tr/EBYS/cimzadogrulan>



9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Araştırmacı, **** yılında ***** doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 2014 yılında Avrasya Üniversitesi Spor Bilimleri Bölümünde lisans eğitimine başladı ve 2018 yılında mezun oldu. Araştırmacı lisans eğitimi boyunca fitness antrenörlüğü yapmıştır. 2018 yılında Trabzon Üniversitesinde Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2020 yılında Türkiye vücut geliştirme yarışmasında atletik fizik kategorisinde Türkiye 3.sü olmuştur.

Araştırmacı; vücut geliştirme ve fitness 1.Kademe ve TFF Grassroots C Lisans antrenörlük belgelerine sahiptir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : *****

E-Posta : *****