



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANTRENMAN VE HAREKET ANABİLİM DALI**

**FUTBOLDA KÜÇÜK ALAN OYUNLARINA VERİLEN
FİZYOLOJİK CEVAPLARIN KARŞILAŞTIRILMASI**

Yusuf KÖKLÜ

**Mayıs 2008
DENİZLİ**

**FUTBOLDA KÜÇÜK ALAN OYUNLARINA VERİLEN
FİZYOLOJİK CEVAPLARIN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Pamukkale Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Antrenman ve Hareket Anabilim Dalı**


Yusuf KÖKLÜ

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Fatma ÜNVER KOÇAK

**Mayıs 2008
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Yusuf KÖKLÜ tarafından Yrd. Doç. Dr. Fatma ÜNVER yönetiminde hazırlanan “**Futbolda Küçük Alan Oyunlarına Verilen Fizyolojik Cevapların Karşılaştırılması**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Metin V. SAYIN
Jüri Başkanı

Yrd. Doç. Dr. Uğur DÜNDAR
Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Fatma ÜNVER
Jüri Üyesi



Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 02/06/08 tarih ve 08/07/05 sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Doç. Dr. Ali Çevik TUFAN
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmaların yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kuralara özenle riayet edildiğini ; bu çalışmanın doğruluğundan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İMZA :
Öğrenci Adı Soyadı: Yusuf KÖKLÜ

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans bitirme tezi olarak hazırlanan bu çalışma bir çok kişinin katkısıyla tamamlanmıştır.

Her konudaki yardımlarından dolayı tez danışmanım Yrd.Doç.Dr. Fatma Ünver Koçak ve her aşamasındaki yardımlarından dolayı Dr. Alper Aşçı'ya çok teşekkür ederim.

Ölçümler ve yazım aşamasında karşılaştığım problemleri çözmemde bana yardımcı olan değerli hocalarım Prof.Dr. Sevil Başoğlu ve Yrd.Doç.Dr. Uğur Dünder'a çok teşekkür ederim.

Ölçümler sırasında bana yardımcı olan değerli arkadaşlarım Emre Evren, Eren Şafak, Hüseyin Özkamçı, Utku Alemdaroğlu, Gürkan Diker, Saadettin Türk, Uğur Güven, Ümit Dohman'a yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim.

ÖZET

FUTBOLDA KÜÇÜK ALAN OYUNLARINA VERİLEN FİZYOLOJİK CEVAPLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Köklü, Yusuf

Yüksek Lisans Tezi, Antrenman ve Hareket ABD
Tez Yöneticisi: Yrd.Doç.Dr.Fatma ÜNVER KOÇAK

Mayıs 2008, 56 sayfa

Bu araştırma, küçük alan oyunlarına verilen fizyolojik cevaplar arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya bir süper lig takımının alt yapısında futbol oynayan 15.7 ± 0.4 yaş, 176.8 ± 4.6 cm boy, 65.5 ± 5.6 kg vücut ağırlığı, 53.1 ± 5.9 ml.kg⁻¹.dk⁻¹ VO₂Maks , 195.9 ± 7.4 atım/dk KAH_{Maks} ortalamalı 16 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Deneklere ilk olarak antropometrik ölçümleri, sonra ise Modifiye Mekik Koşusu Testi ve Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi yapılmıştır. Son olarak 2'şer gün arayla 1x1, 2x2, 3x3, 4x4 küçük alan oyunları 6'şar set oynatılmıştır. Deneklerin küçük alan oyunları sonucunda 1x1, 2x2, 3x3, 4x4 oyunlardaki 6 setin Laktik Asit (LA), Kalp Atım Hızı (KAH) ve Maksimum Kalp Atım Hızı Yüzdesi (%KAH_{Maks}) ortalamaları 1x1 oyun için 9.4 ± 2.9 mM.L⁻¹ , 168.6 ± 8.8 atım/dk., 86.1 ± 4.2 % ; 2x2 oyun için 8.0 ± 2.8 mM.L⁻¹ , 172.3 ± 10.0 atım/dk., 88.0 ± 4.9 % ; 3x3 oyun için 7.5 ± 2.5 mM.L⁻¹ , 181.7 ± 6.9 atım/dk., 92.8 ± 4.1 % ; 4x4 oyun için 7.2 ± 2.7 mM.L⁻¹ , 179.3 ± 8.4 atım/dk., 91.5 ± 3.6 olarak bulunmuştur. Deneklerin tanımlayıcı istatistikleri hesaplandıktan sonra oyunlar arası ve setler arası farklar tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile farkların hangi oyunlardan ve setlerden kaynaklandığını belirlemek için ise Bonferroni Post-Hock ile 0.05 anlamlık düzeyi kullanılarak araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda 1x1, 2x2, 3x3, 4x4 küçük alan oyunları arasında LA açısından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Oyunlar arasında KAH ve %KAH_{Maks} değerleri açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Oyunlardaki setler arasında LA, KAH ve %KAH_{Maks} değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ($p < 0.05$). Sonuç olarak 3x3 ve 4x4 oyunlara verilen fizyolojik cevaplara dayanarak 3x3 ve 4x4 oyun şiddetlerinin aerobik dayanıklılık gelişimi için daha uygun olduğu ve çalışmalarında 1. setlerin ısınma gibi geçtiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kalp Atım Hızı, Maksimum Kalp Atım Hızı Yüzdesi, Laktik Asit, Küçük Alan Oyunları

ABSTRACT

COMPARASION OF PHYSIOLOGICAL RESPONSES TO SMALL - SIDED SOCCER GAMES

Köklü, Yusuf

M. Sc. Thesis in Training and Movement

Supervisor: Assist. Prof. Fatma ÜNVER KOÇAK

May 2008, 56 Pages

The aim of this study was to examine differences of the physiological responses to small- sided soccer games. Data were collected from 16 young voluntary soccer players (age 17 ± 0.4 years, stature 176.8 ± 4.6 cm., body weight 65.5 ± 5.6 kg., VO_{2Max} 53.1 ± 5.9 ml.kg⁻¹.min⁻¹, Heart Rate $_{Max}$ 195.9 ± 7.4 beats.min⁻¹). Firstly, all subjects were performed anthropometric measurements, performed modify shuttle run, and Yo-Yo intermittent recovery tests, respectively. Secondly, the same subjects were performed 6 sets one- , two-, three-, and four-a-side games 2 days apart. Subjects' Lactic Acid (LA), Heart Rate (KAH), and percent of Maximum Heart Rate ($\%KAH_{Maks}$) means were found for one-a side 9.4 ± 2.9 mM.L⁻¹ , 168.6 ± 8.8 beats.min⁻¹, $\% 86.1 \pm 4.2$; two-a-side 8.0 ± 2.8 mM.L⁻¹ , 172.3 ± 10.0 beats.min⁻¹, 88.0 ± 4.9 % ; three-a-side 7.5 ± 2.5 mM.L⁻¹ , 181.7 ± 6.9 beats.min⁻¹, $\% 92.8 \pm 4.1$; four-a-side 7.2 ± 2.7 mM.L⁻¹ , 179.3 ± 8.4 beats.min⁻¹, $\% 91.5 \pm 3.6$ in small-sided games, respectively. After the descriptive statistics was computed, the differences between games and sets were calculate with one way repeated measures of ANOVA. Statistical significance was determined by calculating Bonferroni Post-Hock procedure and the alpha level was set at $p < 0.05$ between games and sets. Result of statistical analysis show that no significant differences were found among games responses to Lactic Acid ($p > 0.05$). Result of statistical analysis also indicate that significant differences were found among games responses to Herat Rate and percent of Maximum Heart Rate ($p < 0.05$). Moreover, significant differences were also found among sets responses to Herat Rate, percent of Maximum Heart Rate and Lactic Asid ($p < 0.05$). In conclusion, three- and four-a-side games may have more appropriate intensity for improving soccer aerobic endurance and so these first sets in the games can be thought as warm-up.

Keyword: Heart Rate, Percent of Maximum Heart Rate, Lactic Acid, Small-Sided Games

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	iv
BİLİMSELETİK SAYFASI.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİL ve GRAFİKLER DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
SİMGELEr VE KISALTMALAR.....	xiii
BÖLÜM I – GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı	3
1.2 Problemler	3
1.3 Alt Problemler.....	3
1.4 Denenceler	3
1.5 Araştırmanın Önemi	4
BÖLÜM II – KURAMSAL BİLGİLER ve LİTERATÜR TARAMASI	
2.1 Enerji Sistemleri	5
2.1.1 Anaerobik Sistemler.....	5
2.1.1.1 ATP-CP Sistemi.....	5
2.1.1.2 Laktik Asit (Anaerobik Glikoliz) Sistemi.....	6
2.1.2 Aerobik Enerji Sistemi.....	7
2.2 Laktik Asit	7
2.3 Kalp Atım Hızı.....	9
2.4 Maksimum Kalp Atım Hızı ve Antrenman Alanları	10
2.4.1 Yoğun İnterval.....	10
2.4.2 Yaygın İnterval	10
2.4.3 Yoğun Dayanıklılık.....	11
2.4.4 Yaygın Dayanıklılık	11
2.4.5 Yenilenme Antrenmanları.....	11
2.5 Futbolun Fizyolojik Talepleri	11
2.6 Küçük Alan Oyunları	13
BÖLÜM III – MATERYAL VE METOT	

3.1 Araştırma Grubu.....	15
3.2 Veri Toplama Araçları	15
3.2.1 Antropometrik Ölçüm Araçları	15
3.2.2 Test Sinyal Aracı	16
3.2.3 Tempo Düzenleyici	16
3.2.4 Laktik Asit Analizörü	17
3.2.5 Kalp Atım Hızı Monitörü	17
3.2.6 Oyun Alanının Belirlenmesi	17
3.3 Verilerin Toplanması	18
3.3.1 Antropometrik Ölçümler	18
3.3.1.1 Boy Uzunluğu	18
3.3.1.2 Vücut Ağırlığı	19
3.3.1.3 Vücut Yapı ve Kompozisyonunun Belirlenmesi	19
3.3.1.4 Çevre Ölçümleri	20
3.3.1.5 Deri Kıvrım Kalınlıkları	21
3.3.1.6 Çap Ölçümleri	22
3.3.1.7 Vücut Yağ Yüzdesi	23
3.3.2 Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi.....	23
3.3.3 Modifiye Mekik Koşusu Testi.....	24
3.3.4 Küçük Alan Oyunları	25
3.3.5 Kalp Atım Hızı Ölçümleri	26
3.4 Verilerin Analizi	26
BÖLÜM IV - BULGULAR	
4.1 Küçük Alan Oyunlarına Verilen Fizyolojik Cevaplara Ait Bulgular.....	27
4.2 Küçük Alan Oyunlarını Setlerine Verilen Fizyolojik Cevaplara Ait Bulgular.....	28
BÖLÜM V - TARTIŞMA VE YORUM	
5.1 Küçük Alan Oyunlarına Verilen KAH Cevapları.....	33
5.2 Küçük Alan Oyunlarına Verilen % KAH _{Maks} Cevapları	34
5.3 Küçük Alan Oyunlarına Verilen LA Cevapları	36
5.4 Küçük Alan Oyunlarında Setlere Verilen KAH Cevapları	38
5.5 Küçük Alan Oyunlarında Setlere Verilen % KAH _{Maks} Cevapları	40
5.6 Küçük Alan Oyunlarında Setlere Verilen LA Cevapları	41
BÖLÜM VI – SONUÇ ve ÖNERİLER	
6.1 Sonuçlar.....	43
6.2 Öneriler	44
KAYNAKLAR.....	45
EKLER.....	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Antropometri Ölçüm Aletleri

Şekil 3.2 Test Sinyal Aracı

Şekil 3.3 YSI 1500 Laktik Asit Analizörü

Şekil 3.4 RS 800 Polar Saat ve Göğüs Bandı

Şekil 3.5 Boy Uzunluğu

Şekil 3.6 Vücut Ağırlığı

Şekil 3.7 Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi Parkuru

Şekil 3.8 Modifiye Mekik Koşusu Test Parkuru

Grafik 4.1 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 Küçük Alan Oyunları

KAH Set Ortalamaları

Grafik 4.2 1x1,2x2,3x3 ve 4x4 Küçük Alan Oyunları

% KAH_{Maks} Set Ortalamaları

Grafik 4.3: 1x1,2x2,3x3 ve 4x4 Küçük Alan Oyunları

LA Set Ortalamaları

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 3.1 Deneklerin Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri

Tablo 3.2 Yapılan Ölçümler ve Ölçüm Günleri

Tablo 3.3 Küçük Alan Oyunları ve Oyun Alanları

Tablo 3.4 Küçük Alan Oyunlarının Set Süreleri, Set Sayıları ve Setler Arası Dinlenme Süreleri

Tablo 4.1 Küçük Alan Oyunlarındaki LA, KAH, % KAHMaks Ortalamaları ve Oyunlar Arası Farklar

Tablo 4.2 Küçük Alan Oyunları Ortalama KAH Değerleri ve Setler Arası Farklar

Tablo 4.3 Küçük Alan Oyunları Ortalama % KAH_{Maks} Değerleri ve Setler Arası Farklar

Tablo 4.4 Küçük Alan Oyunları Ortalama LA Değerleri ve Setler Arası Farklar

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

LA	: Laktik Asit
KAH	: Kalp Atım Hızı
KAH_{Maks}	: Maksimum Kalp Atım Hızı
% KAH_{Maks}	: Maksimum Kalp Atım Hızı Yüzdesi
VO_{2maks}	: Maksimum Oksijen Tüketimi
ATP	: Adenozin Trifosfat
ADP	: Adenozin Difosfat
CHO	: Karbonhidrat
NADH	: Noradrenalin Dehidrogenaz
C	: Kreatin
P	: Fosfat
n	: Denek Sayısı

BÖLÜM – I

GİRİŞ

Futbol içerisinde sıçramalar, vuruşlar, ikili mücadeleler, dönüşler, yön değiştirmeli koşular, sprintler, savunma baskısına karşı top kontrolleri, yürüyüşler, değişik tempolarda koşular, kayarak müdahaleler ve topla yapılan hareketlerin bulunduğu aerobik tabanlı anaerobik bir spordur (Açıkada vd. 1999 ; Stølen vd. 2005). İçerisinde bu kadar çok ve karmaşık hareketlerin bulunması futbolda performansı etkileyen bir çok faktörün olmasına sebep olmaktadır.

Teknik beceri ve dayanıklılık kapasitesi futbolda performansı etkileyen önemli faktörlerden iki tanesidir. Teknik beceri ve dayanıklılık performansı, aynı antrenman birimi içerisinde küçük alan oyunları kullanılarak geliştirilebilirse, hem fiziksel yüklenmeye hem de antrenman zamanını daha olumlu kullanmaya katkı sağlayabilir. Ancak, antrenörler genel olarak, futbolcuların dayanıklılık kapasiteleri geliştirmek için topsuz koşu dirillerini kullanmaktadır. Bunun önemli bir sebebi olarak da futbol oyunlarının, dayanıklılığın önemli fizyolojik mekanizmalarını geliştirmede egzersiz şiddetinin yeteri kadar etki sağlamadığı düşünülmektedir (Helgerud vd 2001; Hoff vd 2002; Little vd 2006). Dayanıklılık kapasitesinin gelişimi için, egzersize verilen fizyolojik cevapların bilinmesi gerekmektedir. Dayanıklılık kapasitesinin gelişimi için egzersizin istedik etkiyi sağlayıp sağlamadığını belirlemede kullanılan yöntemlerden bir tanesi egzersiz sırasında kanda biriken laktik asitin (LA) ölçülmesidir. Genel olarak kandaki LA seviyesi; kasılan kasta LA oluşumu ve birikimi, LA'nın kasta kana geçişi ve kandan kalp, karaciğer, aktif kaslar ve böbrekler tarafından emilim hızı tarafından belirlenir (Billat 1996). Maksimum oksijen tüketiminin bir yüzdesi olarak ifade edilen LA çok çeşitli performans türleri ile ilişkilidir. Yapılan çalışmalarda egzersizin yoğunluğunu, maksimum kalp atım hızı yüzdesi ($\%KAH_{Maks}$) yada maksimum oksijen tüketimi (VO_{2maks}) yerine laktat eşiğine göre de planlanabileceği belirtilmektedir (Hofmann, 2001). Futbol gibi dayanıklılık performansının önemli olduğu sporlarda egzersiz şiddetini belirlemede yaygın olarak kullanılan yöntemlerden bir tanesi de egzersiz sırasında KAH'ın KAH monitorü aracılığıyla takip edilmesidir (Helgerud vd., 2001; Hoff vd., 2002; Achten ve Jeukendrup

2003; Impellizzerı vd., 2004 ; Little vd 2007). Stølen vd. (2005) KAH_{Maks}' ın % 90–95 inde planlanan interval antrenmanlarının dayanıklılığı önemli ölçüde geliştirdiğini belirtmektedirler.

Son yıllarda topla yapılan futbola özgü antrenmanların dayanıklılık performansına etkisiyle ilişkili birçok çalışma yapılmaktadır. Holf vd (2002) küçük gruplara içerisinde topla yapılan driplinglerin ya da küçük alan oyunlarının bulunduğu bir dayanıklılık antrenmanı düzenlemiş ve yaptırılan bu antrenmanların sonucunda dayanıklılık performansında olumlu bir artışın gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Chamari vd. (2005) içerisinde futbola özgü topla yapılan driplinglerin (Hoff test) ve 4x4 küçük alan oyunlarının bulunduğu 8 haftalık antrenman programı sonucunda aerobik dayanıklılık performansında olumlu bir gelişim sağlandığını belirtmişlerdir.

Bununla birlikte son zamanlarda yapılan diğer araştırmalarda çeşitli küçük alan oyunları sırasında futbol dayanıklılık antrenmanları için uygun egzersiz şiddetleri gözlenmektedir (Billat 2001). Aroso vd. (2004) 15–16 yaş futbolculara 2–2 oyununda 30x20 metre alan 3 set 90 sn egzersiz ve 90 sn dinlenme, 3–3 oyunda 30x20 metre alan 3 set 4 dakika egzersiz 90 sn dinlenme ve 4–4 oyunda 30x20 metre alan 3 set 6 dakikalık 90 sn dinlenme şeklinde egzersizler yaptırmışlar ve ayrıca egzersizlerde oyun alanını, oyuncu sayısını ve oyun kurallarını değiştirmişler; adam adama savunma, her oyuncuya en fazla 3 kez art arda topa dokunma ve üçüncü olarak da oyun alanını büyüklüğünü 50x30m yaparak oyunları oynatmışlardır. Çalışmada kalp atım monitörü ile KAH (kalp atım hızı) değerleri, laktat analizörü ile laktik asit konsantrasyonları kayıt edilmiştir. 3 egzersiz arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Ayrıca Reilly ve White (2004) 6 haftalık 5x5 oyun antrenmanının ya da bir interval koşu programının dayanıklılık performansında benzer sonuçlandığını belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara bakarak küçük alan oyunlarının dayanıklılık performansını olumlu yönde etkilediği sonucu çıkartılabilmektedir. Bununla birlikte oyunlara ve setlere verilen fizyolojik cevapların karşılaştırılmasının da dayanıklılık kapasitesinin gelişimi için önemli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma küçük alan

oyunlarından 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 oyunlarına verilen fizyolojik cevapları karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

1.1 Araştırmanın Amacı:

Bu araştırma, futbol antrenman uygulamalarında sıklıkla kullanılan küçük alan oyunlarına verilen fizyolojik cevapları karşılaştırmak amacıyla aşağıdaki problem ve alt problemler yardımıyla yapılmıştır.

1.2 Problemler:

Küçük alan oyunlarına verilen fizyolojik cevaplar arasında fark var mıdır?

1.3 Alt Problemler

1. Küçük alan oyunları arasında KAH açısından fark var mıdır?
2. Küçük alan oyunları arasında % KAH_{maks} açısından fark var mıdır?
3. Küçük alan oyunları arasında LA açısından fark var mıdır?
4. Küçük alan oyunlarının setleri arasında KAH açısından fark var mıdır?
5. Küçük alan oyunlarının setleri arasında % KAH_{maks} açısından fark var mıdır?
6. Küçük alan oyunlarının setleri arasında LA açısından fark var mıdır?

1.4 Denenceler

Bu çalışmada aşağıdaki denenceler test edilmiştir

Farklı küçük alan oyunları arasında fark olacaktır

1. Küçük alan oyunları arasında KAH açısından fark olacaktır
2. Küçük alan oyunları arasında % KAH_{maks} açısından fark olacaktır
3. Küçük alan oyunları arasında LA açısından fark olacaktır
4. Küçük alan oyunlarının setler arasında KAH açısından fark olacaktır
5. Küçük alan oyunlarının setler arasında % KAH_{maks} açısından fark olacaktır
6. Farklı küçük alan oyunlarının setler arasında LA açısından fark olacaktır

1.5 Araştırmanın Önemi:

Antrenörlerin başarılı olabilmesi için antrenmanın şiddetini, süresini, sıklığını ve kapsamını bilmesi antrenörler açısından çok önemlidir. Uzun zamanlardan beri futbol antrenmanlarında 1x1, 2x2, 3x3, 4x4, 5x5, 6x6 gibi farklı küçük alan oyun alıştırılmaları kullanılmaktadır. Ancak bu alıştırılmaların futbolcuları fizyolojik ve teknik-taktik yönden ne kadar antrene ettiği konusunda yapılan çalışmaların sınırlı olması nedeniyle tam olarak bilinmemektedir. Son yıllarda antrenörlerin bu tür çalışmalarda maksimum verimi alabilmek için uygun oyun alanlarının büyüklüğüyle ilgili birkaç çalışma yapılmıştır. Ayrıca oyun alanlarının yanı sıra oyuncu sayılarının ve oyun kurallarındaki değişikliklerinde oyunlara verilen fizyolojik cevapları değiştirdiği de bilinmektedir. Bununla birlikte küçük alan oyunlarına verilen fizyolojik cevapların, hangi oyunun ve hangi alanın kullanılmasının dayanıklılık performansının gelişimi için uygun egzersiz şiddetlerinin ortaya çıkmasına sebep olduğunun ve oyunlar arasında fizyolojik cevaplar açısından fark olup olmadığının bilinmesi gerekmektedir.

Bu çalışma, futbol antrenmanlarında yaygın olarak kullanılan küçük alan oyunlarından 1x1, 2x2, 3x3, ve 4x4 oyunlarının LA, KAH ve %KAH_{Maks} ortalamalarından yola çıkarak bu oyunlara verilen fizyolojik cevaplar arasında fark olup olmadığının belirlenmesi açısından önemlidir.

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER ve LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Enerji Sistemleri

Enerji iş yapabilme kapasitesidir. Enerji antrenman ve yarışma arasındaki fiziksel etkinliklerin verim düzeyi için gerekli bir öncüdür. Enerji besin depolarının kas hücresinde depolanan adenezine triphosphe (ATP) olarak bilinen yüksek bir enerji birleşğine dönüşmesinden elde edilir (Bompa, 2001). Kassar kasılma için gerekli olan enerji, ATP'nin ADP+P'ye dönüşmesiyle ortaya çıkar (Matthews, 1981). Kas hücrelerinde ATP rezervleri oldukça sınırlıdır (Sevim, 2002) ve bu yüzden ATP depoları fiziksel etkinliği sürdürebilmeleri için sürekli olarak yenilenmelidir (Bompa, 1998).

2.1.1 Anaerobik Sistemler

Anaerobik enerji sistemleri yüksek şiddetli ve kısa süreli egzersizler sırasında enerji gereksinimini karşılamak için kullanılan enerji sistemleridir. Anaerobik enerji sistemlerinde enerjinin kaynağı glikozdur. Bütün bunlar anaerobik olarak çalışan sistemin sadece anaerobik sistem olduğu anlamına gelmez, enerjinin oksijensiz ortamda üretildiğini ifade eder. Sonuç olarak ATP'nin büyük bir çoğunluğunun anaerobik yoldan yani ATP-CP ve Laktik Asit sistemleri ile sağlanması demektir (Fox, 1998).

2.1.1.1 ATP-CP Sistemi

Kasta sadece az miktar ATP depolanabildiğinden, enerji tüketimi yorucu fiziksel etkinlik olduğunda oldukça hızlı olur. Buna karşılık Kreatin fosfat (CP) yada aynı biçimde kas hücresinde bulunan fosfokreatin, kreatin (C) ve fosfat (P) olarak ayrışır. Kasların çoğunda ATP'nin iki-üç misli kadar fosfokreatin bulunur (17-25 mM.L⁻¹.kg⁻¹ yaş kas). Kas içinde depolu bulunan fosfokreatin miktarı sınırlı olup (0.3-0.5 mol) çok yüksek şiddetli ve çok kısa süreli egzersizlerde kas kasılması için gerekli olan enerjinin önemli bir bölümü bu yolla sağlanır. Bu süreç ADP+P'yi ATP'ye dönüştürmekte kullanılan enerjiyi ortaya

çıkartır ve sonra bir kez daha ADP+P' ye dönüştürülerek kassal kasılma için gereken enerjinin ortaya çıkmasını sağlar. CP'nin C+P'ye dönüşmesi kassal kasılma için doğrudan kullanılan bir enerji sağlamaz. Daha çok, bu enerji ADP+P'nin ATP'ye dönüştürülmesinde kullanılmaktadır (Bompa, 2003; Ergen,1993). ATP-CP sistemi, ani çıkış ve ivmelenmelerde, dalma, halter, atlama, fırlatma ve ani sıçramalarda enerji kaynağı olarak temel rol oynamaktadır. Futbolda kalecilerin ani reaksiyonlarında, futbolcuların ani olarak topa vurma ve kafaya yükselme girişimlerinde, birden bire patlayıcı çıkışlar yaparak savunma ve hücum girişimlerinde bulunmada ATP-CP sistemi önemli rol oynamaktadır. Bu örnekler diğer takım sporlarından voleybol, basketbol ve hentbol içinde geçerlidir. Ani olarak yapılan smaçlar, bloklar, devrilmeler, sıçramalar, topu fırlatmalarda ATP-CP sisteminin önemi büyüktür (Kunter,1997).

2.1.1.2 Laktik Asit Sistemi (Anaerobik Glikoliz)

Yaklaşık 40 saniye kadar olan daha uzun süreli spor olayları, doğaları bakımından çok şiddetlidir (200m ve 400m sprint/koşusu; 500m hız pateni ve bazı jimnastik dallarında). Enerji ilk olarak ATP sistemince ve 8-10 saniye sonrada laktik asit sistemince karşılanır (Bompa, 2001).

Anaerobik glikolizde, glikoz veya glikojen, oksijene ihtiyaç duymadan laktik asite kadar parçalanır ve meydana gelen enerji ile 4 molekül ATP sentezlenir. Bunlardan ikisi aktivasyon enerjisi olarak reaksiyonda kullanıldığından, sentezlenen ATP miktarı 2 moleküldür (Ergen vd. 2002). Anaerobik glikolizde karbonhidratlar (CHO), oksijensiz ortamda parçalanır ve ortaya çıkan kimyasal bağ enerjisi ATP tarafından tutulur. Genel anlamda anaerobik glikoliz, glikojenin anaerobik yolla parçalanmasıdır. Bu yolla enerji üretilirken sadece glikoz kullanılır (Fox, 1993). Çok uzun bir süre, yüksek yoğunluklu bir etkinlik sürerse, kasta büyük miktarda laktik asit toplanıp yorgunluğa neden olur. Bu ise, fiziksel etkinliğin kesilmesine yol açar (Bompa, 2001).

2.1.2 Aerobik Enerji Sistemi

Karbonhidratların, yağların ve gerekirse proteinlerin oksijen varlığında tamamen parçalanarak karbondioksit ve suya dönüştüğü bir seri reaksiyondan oluşur ve bu parçalanma sırasında ATP molekülü üretilir. Oksijen kullanılarak oluşan bu kimyasal reaksiyonlar hücre içinde mitokondri adı verilen bir organel içerisinde meydana gelir ve bu kimyasal olaylara "oksidasyon" adı verilir. Bu enerji sistemi uzun süreli hafif şiddetli egzersizlerde enerji sistemi olarak kullanılır (Akgün, 1992; Sönmez, 2002)

Kasa yeterince oksijen geldiğinden laktik asit birikimi fazla olmaz. Çünkü kasta laktik üretimi artmasına karşın eliminasyonuda gerçekleşmektedir. Aerobik glikolizle 1 molekül glikozun oksidasyonu ile organizmada 38 mol ATP üretilir.

Yağlar (yağ asitleri) uzun süreli eforlarda organizmanın esas enerji kaynağıdır. Yağlar yağ dokusunda trigliserit şeklinde depo edilirler. Trigliseritler gereksinim duyulduğunda gliserol ve yağ asitlerine parçalanır (Lipoliz). Yağlar beta oksidasyonla mitokondrilerde parçalanırlar. Asetil Co A üzerinden Krebs döngüsüne girerek tamamen okside olarak yüksek miktarda ATP oluşumuna neden olurlar. 1 molekül glikozun oksidasyonu ile organizmada 130 mol ATP üretilir.

2.2 Laktik Asit

Günümüzde laktat üretiminin belirlenmesi performans ile ilgili bilgi sağlanması ve geliştirilmesi açısından önemli bir yer tutmaktadır (Hollmann, 1985). Normal olarak dinlenme sırasında kan ve kas laktik asit konsantrasyonu kasta kg. başına ve kanda Lt. başına yaklaşık 1 mM.L⁻¹. düzeyindedir. Dinlenik durumdaki laktatın kaynağı, düşük kan akımı ile ortaya çıkan düşük metabolik hız olabilir (Astrand ve Rodahl, 1986). Yoğun egzersizlerde solunum dolaşım sisteminin kasların O₂ ihtiyacını karşılayamadığı safhada kan laktatı artmaya başlar (Akgün, 1989).

Bir alıştırma sırasında en çok destek sağlayan enerji sisteminin hangisi olduğunun iyi bir göstergesi kandaki laktik asit düzeyidir. Kan örnekleri alınarak LA miktarı ölçülebilir. 4 mM.L^{-1} LA eşiği, anaerobik ve aerobik sistemlerin ATP'nin yeniden birleşim haline gelmesine eşit ölçüde katkıda bulduklarını gösterir. Daha fazla miktardaki LA, anaerobik ya da laktik sistemin baskın olduğunu gösterirken, daha düşük miktardaki LA aerobik sistemin baskın olduğunu gösterir (Bompa, 1991). Laktik asit birikimi ve bu birikimin yol açtığı pH değerı düşüşü nedeniyle, kasılma için gerekli olan kimyasal reaksiyonlar, yorgunluk durumu ortadan kalkana kadar yavaşlar (Bompa, 2001).

$\text{VO}_{2\text{maks}}$ 'ın %50'si altında yapılan egzersizlerde kan laktat konsantrasyonu sabit kalır, hatta azalabilir (Brooks, 1985), $\text{VO}_{2\text{maks}}$ 'ının %50-70 arasında yapılan egzersizlerde kan laktatı artmaya başlar. Bu noktaya ($\text{VO}_{2\text{maks}}$ 'nin %50-70 arasına) "Owles noktası" denmektedir (Graham, 1984). Submaksimal egzersizlerin laktat üretimini hızlandıran noradrenalin dehidrogenaz (NADH) artışına neden olduğunu bilinmektedir. NADH artışı sonucu kasılan kaslara O_2 sağlanması kısıtlanmakta ve aerobik ATP üretimi yerini anaerobik enerji üretimine (fosfokreatin yıkımı ve laktat oluşumu) bırakmaktadır. Laktat üretiminde önemli bir yeri olduğuna inanılan NADH'ın düşük şiddetli ve uzun süreli egzersizlerde azaldığı ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra, özellikle %75 ve %100 $\text{VO}_{2\text{maks}}$ şiddetindeki l/dk.'lık egzersiz sonucunda NADH düzeyindeki artışlar anlamlı bulunmuştur (Sahlin vd., 1992). Egzersiz $\text{VO}_{2\text{maks}}$ 'ın %60-70'i arasında ise kan laktatının başlangıçta artacağını ve egzersiz devam ettiğinde ise dinlenik değerine doğru azalacağı bildirilmiştir (Steppard, 1992). Freund vd. (1990) ise $\text{VO}_{2\text{maks}}$ 'ın % 80-90'ı arasında kan laktat konsantrasyonunun kişi yoruluncaya dek aşamalı olarak artacağını, egzersizi takiben toparlanma ile laktat konsantrasyonunun azalacağını açıklamıştır (Steppard, 1992).

2.3 Kalp Atım Hızı

Kalp atım hızı kalbin bir dakikadaki vurum sayısını ifade etmektedir. Medulla oblongata'daki kardiyak merkezden kaynaklanan sempatik ve parasempatik sinir sistemlerinin etkisi altında olan kalp atım hızı dolaşım fonksiyonunun izlenmesinde önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir, örneğin antrenmansız bir kimsede dinlenik durumda kalp atım hızı dakikada 75 kadarken, aynı şahıs antrenmanlı duruma geldiğinde atım hacmi artacağından ve vücuda pompalanacak kan miktarı değişmeyeceğinden (5 litre kadar) kalp atım hızının düşük olması yeterli olacaktır (Açıkada ve Ergen, 1990). Antrenman sırasında yüklenmeyi ve dinlenmeyi belirleyecek en güvenilir ve en kolay kullanılabilir ölçüt kalp atım hızıdır. Kalp atım hızının egzersize olan tepkisi veya uyumu, yapılan çalışmanın şiddeti ve süresi ile çok yakından ilişkilidir (Açıkada ve Ergen, 1990). Jahnsen (1989) günlük antrenmanlarda kalp atım hızı çalışmanın şiddetini gözlemek için bir standart olarak kullanılabilir olduğunu söylemiş ve bunun sebebinin kalp atım hızı ile yüklenme şiddeti arasında linear bir artıştan kaynaklandığını belirtmiştir. Egzersizde kalp atım hızının kontrol edilmesinin ana amacı, yapılan çalışmanın sporcu üzerinde yarattığı yorgunluğu kontrol ederek aşırı yorgunluğun önlenmesi, istenilen enerji sisteminin antrene edilmesi, gereksiz yere sporcunun aşırı zorlanarak uzun süreli yorgunluğun ortaya çıkmasını engellemektir (Akgün, 1992).

Kalp atım hızının kontrol edilmesi aşağıdaki gözlemlere dayalıdır:

1. Şiddetli bir çalışma sırasında kalp atım sayısı çalışan kaslara yeteri kadar enerji ve oksijen taşımak için yükselir.
2. Kalp atımının 120 atım/dk inmesi kan ve kasta bulunan laktik asidin miktarından dolayı yavaşlayacaktır.
3. Laktik asidin yoğun bir şekilde kullanıldığı bir çalışmada, laktik asit sisteminin yenilenmesi, yani laktik asidin resentezlenmesi (laktik asidin parçalanarak pirüvik aside dönüştürülmesi), yeni bir yüklenmenin yapılabilmesi için zorunludur. Bu durumda kalp atım hızının KAH_{Maks} ' ın % 70'inin altına düşmesi beklenir (Açıkada ve Ergen, 1990 ; Helgrud vd. 2007).

Şiddetli bir egzersiz sırasında kalp atım hızı, çalışan kaslara yeteri kadar oksijen ve enerji taşımak için yükselir. Yüksek şiddet ve sürekli aerobik çalışma 140-170 atım/dk., anaerobik çalışma ise 160 atım/dk ve üzeri(180-240 atım/dk) kalp atım hızlarının çıkmasına neden olur. Çalışmadan sonra kalp atım hızı düşer. Egzersizden sonra kalp atım hızının düşmesi çalışmanın yarattığı oksijen borçlanması miktarına, sporcunun aerobik kapasitesine, kan ve kastaki laktik asit birikimine bağlıdır (Açıkada ve Ergen, 1990).

2.4 Maksimum Kalp Atım Hızı ve Antrenman Alanları

Kişiye antrenmanın kazandırdığı fizyolojik özellikler kalp atım hızı, kan laktik asit konsantrasyonu ve maksimum oksijen tüketimi gibi çeşitli parametrelerle tanımlanmıştır. Karvonen vd., bir kişinin kalp atımının maksimuma ulaştığı bir değer olduğunu ve bu değer erkeklerde 220-yaş, bayanlarda ise; 226-yaş formülü ile belirlendiğini söylemişlerdir (Karvonen vd., 1957). Ancak son yıllarda farklı test protokolleriyle yapılan çalışmalar göstermiştir ki özellikle sporcularda KAH_{Maks} , teorik noradrenalin dehidrogenaz (NADH) değerlerinden farklılık gösterebilmektedir (Castanga vd, 2006; Chamari vd, 2004). Jansenn (2001) yaptığı çalışmada KAH_{Maks} üzerinden belirlenen antrenman alanlarını şu şekilde ifade etmiştir.

2.4.1 Yoğun İnterval

Maksimum kalp atım hızının (KAH_{Maks}) % 90-95'i arasında veya kan laktik asit (LA) değerleri 6-12 mM.L⁻¹ iş yükünde 2-8 dk sürelerle aralıklı olarak uygulanan antrenman yöntemidir. Hedeflenen sonuç sporcunun LA toleransını arttırabilmektir.

2.4.2 Yaygın İnterval:

KAH_{Maks} 'ın %85-90'ında veya kan LA değeri 4-6 mM.L⁻¹ iş yükünde 8-15 dk intervaller şeklinde uygulanan antrenman yöntemidir. Sporcunun eşik düzeyinde uzun süre çalışabilmesi hedeflenmektedir.

2.4.3 Yoğun Dayanıklılık

KAH_{Maks} 'ın % 75-80'ine ya da 3-4 mM.L⁻¹ kan LA iş yüküne denk gelen antrenman şiddetini ifade etmektedir. Bu antrenman alanında artan kas kapilarizasyonu, aerobik enzimler, yağ metabolizması, glikojen depolarının yükselmesi ve artan mitokondri sayısı ile periferel kardiovasküler fitness düzeyini geliştirmeyi amaçlar.

2.4.4 Yaygın Dayanıklılık

KAH_{Maks} 'ın % 71-74'ine ya da 2-3 mM.L⁻¹ kan LA iş yüküne denk gelen antrenman şiddetini ifade etmektedir. Bu antrenman yöntemi, yağların oksidasyonu ile karbonhidrat depolarını koruması ve böylece daha yüksek şiddetli egzersizleri daha uzun sürdürülebilmesi açısından büyük öneme sahiptir.

2.4.5 Yenileme Antrenmanları

KAH_{Maks} 'ın % 70'ine ya da 0.5-1.5 mM.L⁻¹ kan LA iş yüküne denk gelen antrenman şiddetini ifade etmektedir. Bu şiddette yapılan antrenmanlarda aerobik kapasiteyi geliştirmeye yönelik antrenmanlardır (Jannsen, 2001).

2.5 Futbolun Fizyolojik Talepleri

Futbol oyunu, bir temel aerobik dayanıklılık özelliği üzerine düzensiz aralıklarla ve zaman zaman çok şiddetli olabilen anaerobik ağırlıklı oyun karakteri yansıtan, çok yönlü beceriler gerektiren bir spor dalıdır. Oyunda başarı, oyuncunun fizik, kondisyonel, teknik, taktik ve oyunu okuyabilme yetenekleriyle belirlenmektedir. İki devreli oynanan oyun, belirgin bir fizik yapı ve kondisyonel özellikleri gerektirmektedir (Açıkada vd. 1999).

Elit seviyedeki futbolcular bir maç sırasında yaklaşık 10-12 km ve kaleciler ise 4 km mesafe kat etmektedir. Bazı çalışmalarda profesyonel oyuncular, profesyonel olmayan oyunculardan ve orta saha oyuncularının da diğer alan oyuncularından daha fazla mesafe kat ettiği belirtilmektedir (Whitehead, 1975; Reilly, 1996 ; Mohr vd. 2003; Bangsbo vd. 2006). Oyunun ikinci yarısında birinci yarıya oranla egzersiz şiddetinde ve kat edilen mesafede % 5 – 10 arasında azalma gözlenmektedir (Mohr vd. 2003; Stølen vd. 2005). Bir maç sırasında her bir oyuncu yaklaşık 90 saniyede bir, ortalama 2-4 sn. de sonlanan sprintler gerçekleştirilmektedir

(Bangsbo vd. 1991; Stølen vd. 2005). Ayrıca bir maç sırasında kat edilen mesafenin % 1-11' ini sprintler oluşturmaktadır (Van Gool vd. 1988; Bloomfield, 2007). Oyun sırasında her oyuncu 4-6 sn'de sonlanan 1000-1400 adet kısa süreli aktivite gerçekleştirilmektedir (Mohr vd. 2003).

Oyun süresi bakımından futbol çoğunlukla aerobik metabolizmaya bağlıdır. Oyunun yaklaşık % 80-90 düşük ve orta şiddetli aktiviteleri içerirken geri kalan % 10-20 ise yüksek şiddetli aktivitelerden oluşmaktadır (Rienzi vd. 2000; Bangsbo, 1994a). 90 dakika oynanan bir futbol maçında KAH_{maks} yüzdesi olarak ölçülen iş yükü anaerobik eşiğe yakındır. Anaerobik eşik üretilen en yüksek egzersiz şiddetidir ve normalde futbol oyuncularında KAH_{maks} 'ın %80-90 arasındadır (Stølen vd. 2005).

Futbol performansında alaktasit anaerobik gücün önemli bir etken olduğu bilinmektedir (Holmann,1981). Anaerobik içerikli antrenmanlar; ani hızlanma, sprint, kayarak müdahale ve şut gibi yoğun maç aktivitelerinde, oyun içerisindeki yüksek yoğunluklu hareketleri uzun süre yapabilme yeteneğinde, yüksek yoğunluklu egzersizlerin, maç sırasında daha sık uygulanabilme özelliklerinde önemli katkılar sağlamaktadır (Bangsbo, 1994b).

Bir futbol karşılaşmasında aerobik metabolizma sıklıkla maksimalin %80'lerinde veya daha üzerinde kullanılırken KAH 150 atım üzerine, venöz kan laktat düzeyleri ise 12 mM.L^{-1} seviyelerine çıkabilmektedir (Ekblom, 1986). Ekblom (1986) yaptığı araştırmada bir maç sırasında oyuncuların LA ortalamalarının $7-8 \text{ mM.L}^{-1}$ arasında olduğunu belirtmiştir. Buna karşılık Bangsbo (1994b) oyuncuların maç sırasında LA düzeylerinin $3-9 \text{ mM.L}^{-1}$ arasında değiştiğini ve bireysel olarak 10 mM.L^{-1} LA düzeyini aşan oyuncularında bulunduğunu ve genel olarak VO_{2maks} 'ın %70'ine denk gelen KAH 'da futbol maçının ortalama olarak oynandığını belirtmiştir.

Capranica vd. (2001) 11 yaşındaki çocuklarda 11-11 normal saha boyutlarında ($100*65\text{m}$) ve 7-7 küçük saha ($60*45\text{m}$) boyutlarında oynanan maçları analiz etmişler ve futbolcuların her iki sahada oynanan maçlarda ortalama olarak maçın %84'ünün 170 KAH civarında oynadıklarını ve maç sırasındaki kan laktat konsantrasyonunun $1,4-8,1 \text{ mM.L}^{-1}$ arasında değiştiğini belirtmişlerdir. 11-11 oynanan

maçın ilk devresinin % 88'lik bölümünün 170 KAH civarında oynandığını ve ikinci devresinin ise % 80'lik bölümünün 170 KAH civarında oynandığını belirtmiştir. 7-7 oynanan maçın ilk devresinde % 81'lik bölümünün 170 KAH civarında oynandığını, ikinci devresinde ise % 88'lik bölümünün 170 KAH civarında oynandığını belirtmiştir. 7-7 oynanan maçta kan laktat konsantrasyonunun 1.4 ile 7.3 mM.L⁻¹ arasında değiştiğini belirtmiştir. Krustrop vd. (2005) yılında bayan futbolcularda yapmış olduğu araştırmasında; ortalama olarak bir maçın 165 KAH'da oynandığını ve KAH_{Maks}'ının % 87'sine denk geldiğini, KAH_{Maks}'ın ise 193 olduğunu belirtmiştir. Ayrıca maçta en yüksek KAH'nı 186 olarak bulmuş ve maksimumum % 97'sine denk geldiğini saptamıştır. Ortalama ve en yüksek KAH'ları için maçın 15'er dk'lık bölümlerinde fark olmadığı belirtmiştir

2.6 Küçük Alan Oyunları

Futbol yaklaşık olarak 100*65 m'lik bir alanda 11 kişilik 2 takım ile oynan bir oyundur. Bununla birlikte, her bir takımdaki oyuncu sayısını azaltarak 1x1 (2 kişi), 2x2 (4 kişi), 3x3 (6 kişi), 4x4 (8 kişi) ve saha boyutunu küçülterek oynanan oyunlar futbol antrenmanlarında kullanılmaktadır. Bu, küçük alan oyunları, futbol antrenmanı için antrenörler tarafından kullanılan en yaygın alıştırmalardan bir tanesidir. Eskiden küçük alan oyunları, temel olarak teknik ve taktik yetenekleri geliştirmek için kullanılırken son zamanlarda küçük alan oyunlarına bakış açısı değişmekte ve antrenmanda teknik ve taktik becerinin yanı sıra başka parametrelerinde gelişimine katkı sağladığı düşünülmektedir (Balsom, 1999 ; Reilly ve Gilbourne, 2003).

Antrenmanın bölümleri içerisinde, maçın teknik – taktik yönlerinin, genel kondisyon antrenmanları ve eğitim alıştırmaları süresince olan hem fizyolojik hem de teknik – taktik yönlerinin zenginleştirilmesine odaklanılmaktadır. Hoff vd. (2002) futbolda dayanıklılık antrenmanındaki uygulamanın, maksimum oranda oksijen alımının geliştirilmesi ve futbolcu performansına uyum sağlayacak şekilde olması için yoğunluklu bir alan içerisinde farklı ebatlara sahip sahada küçük gruplar halinde özel olarak şekillendirilen bir oyun formu içerisinde mümkün olacağını ifade etmektedir. Antrenörler, oyuncuların değiştirilmesi, oynanan alanın boyutlarının değiştirilmesi, topa temas sayısının değiştirilmesi ve alıştırma süresinin değiştirilmesi suretiyle alıştırmaları çeşitlendirerek oyunculara uygulayabilirler. Bangsbo (1994b)

antrenörlere, arzulanan egzersiz yoğunluğunun karşılanması için bazı ipuçları vermesine rağmen, hangi varyasyonun daha etkili olabileceği ile ilgili olarak herhangi bir bilgiye değinmemiştir.

BÖLÜM III

MATERYAL ve METOT

3.1 Araştırma Grubu

Bu çalışmaya bir süper lig takımının alt yapısında futbol oynayan 16 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma öncesinde deneklerin her birine çalışma ile ilgili ve karşılaşılabilecek risk ve rahatsızlıkları içeren ayrıntılı bilgi verilmiş ve deneklerin 18 yaşından küçük olması sebebi ile aile onaylı bilgilendirilmiş gönüllü olur formu deneklerin ailelerine okutturulup imzalatılmıştır (Bkz. Ek 1) Çalışmanın yapılabilmesi için Pamukkale Üniversitesi Tıbbi Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır. Çalışmaya katılan gönüllüler ilk olarak antropometrik ölçümleri (boy, vücut ağırlığı, deri kıvrım kalınlığı, çevre ölçümleri), sonra Modifiye Mekik Koşusu Testi ve Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi yapılmıştır. Son olarak 2 şer gün arayla 1x1, 2x2, 3x3, 4x4 küçük alan oyunları 6'şar set oynatılmıştır. Çalışmaya katılan deneklerin fiziksel ve fizyolojik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

TABLO 3.1:Deneklerin Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri n = 16

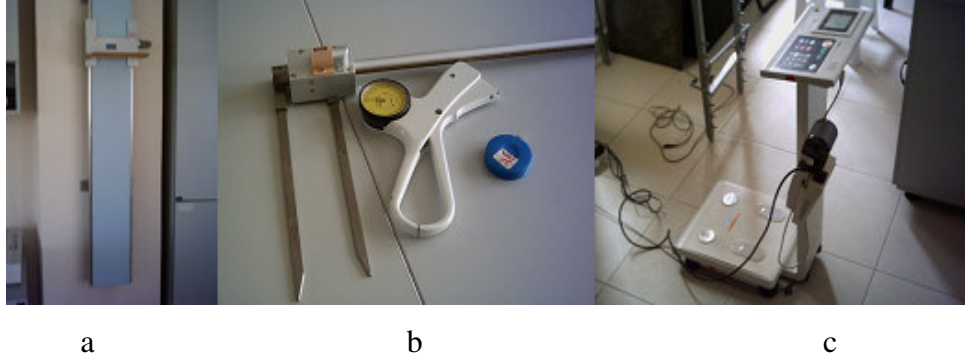
YAŞ(yıl)	15.7 ± 0.4
BOY(cm)	176.8 ± 4.6
VÜCUT AĞIRLIĞI(kg)	65.5 ± 5.6
ENDOMORFİ	3.9 ± 0.7
MEZOMORFİ	2.5 ± 0.8
EKTOMORFİ	3.6 ± 0.8
V.Y.Y.	6.5 ± 1.6
VO2Maks (ml.kg ⁻¹ .dk ⁻¹)	53.1 ± 5.9
KAHMaks (atım/dk)	195.9 ± 7.4
ANAEROBİK EŞİK KOŞU HIZI (km/saat)	13.3 ± 1.3
ANAEROBİK EŞİK KAH(atım/dk)	175.4 ± 9.6

3.2 Veri Toplama Araçları:

3.2.1 Antropometrik Ölçüm Araçları:

Testlere katılan deneklerin boy uzunlukları hassasiyeti ± 1mm olan (Holtain, UK) stadiometre ile vücut ağırlıkları hassasiyeti ± 100 gr. olan Tanita TBF 401 A Japon marka baskülü ile çevre ölçümleri hassasiyeti ± 1mm olan Gulick metre

(Holtain, UK) ile çap ölçümleri hassasiyeti $\pm 1\text{mm}$ olan kayan kaliper (Holtain, UK) ile deri kıvrım kalınlığı ölçümleri $\pm 2\text{ mm}$ hata ile her açılımda 1mm^2 'ye 10 gr basınç uygulayan skinfold kaliper (Holtain, UK) aleti ile ölçülmüştür.



Şekil 3.1 Antropometri Ölçüm Aletleri

a) Stadiometre b) Holtain kayan kaliper, Holtain skinfold kaliper , gulickmetre c) Tanita

3.2.2 Test Sinyal Aracı:

Deneklere modifiye mekik testi sırasında verilecek koşu hızı sinyalleri, araştırmacının belirleyeceği koşu hızlarında ayarlanabilen ve her 20 m 'de bir sinyal veren Tümer Prosport Esc 1000 Test Timer yardımıyla ayarlanmıştır.



Şekil 3.2 Test Sinyal Aracı

3.2.3 Tempo Düzenleyici:

Yo-Yo testi sinyal vericisi olarak; içinde bu teste ilişkin programın yüklü olduğu 1 adet dizüstü bilgisayar kullanılmıştır.

3.2.4 Laktik Asit Analizörü:

Deneklerin kan laktat konsantrasyonları $\pm 0.01 \text{ mM.L}^{-1}$ hata ile ölçüm yapan YSI 1500 (Yellow Spring Inst. USA) laktat analizörü ile hemolize tam kan olarak ölçülmüştür. Kan örnekleri analiz edilmeden önce 5 mM.L^{-1} standart konsantrasyonla üretici firmanın yönergesi doğrultusunda kalibre edilmiştir.



Şekil 3.3: YSI 1500 Laktik Asit Analizörü

3.2.5 Kalp Atım Hızı Monitörü :

Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi, Modifiye Mekik Koşusu Testi ve Küçük alan oyunları sırasında KAH ölçümleri her KAH'ını kaydedebilen RS 800 (Polar Vantage NV, Polar Electro Oy, Finland) model saatlerle yapılmıştır.



Şekil 3.4: RS 800 Polar Saat ve Göğüs Bandı

3.2.6 Oyun Alanlarının Belirlenmesi:

1x1, 2x2, 3x3, 4x4 oyun alanlarını belirlemek için şerit metre kullanılmıştır.

3.3 Verilerin Toplanması

Ölçümler sentetik çim futbol sahasında yapılmıştır. Bütün ölçümler 16:00–18:00 saatler arasında yapılmıştır. Antropometrik ölçümler, modifiye mekik koşusu testi, Yo-Yo aralıklı toparlanma testi, 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 oyunlar birbirini takip eden 2 gün ara ile 11 gün içerisinde tamamlanmıştır. Yapılan ölçümler ve ölçüm günleri Tablo 3.2 gösterilmiştir. Testler süresince sporculara başka bir antrenman ya da maç yaptırılmamıştır.

Tablo 3.2 : Yapılan Ölçümler ve Ölçüm Günleri

Ölçüm Günü	Yapılan Ölçüm
1. Gün	Antropometrik Ölçümler Modifiye Mekik Koşu Testi
3. Gün	Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi
5. Gün	3x3 Küçük Alan Oyunu
7. Gün	1x1 Küçük Alan Oyunu
9. Gün	4x4 Küçük Alan Oyunu
11. Gün	2x2 Küçük Alan Oyunu

3.3.1 Antropometrik Ölçümler:

Deneklerin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla antropometrik ölçümler yapılmıştır. Öncelikle deneklerin vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümleri yapılmıştır. Bunu takiben deneklerin somatotip özelliklerinin ve vücut kompozisyonlarının belirlenmesi için gerekli olan deri kıvrımı, çap ve çevre ölçümleri yapılmıştır. Tüm ölçümler vücudun sağ tarafından iki kez alınarak iki ölçümün ortalaması ölçüm sonucu olarak kaydedilmiştir. Deneklerin somatotip değerleri Heath Carter (1990) Somatotip Yöntemiyle hesaplanırken vücut yağ yüzdesinin hesaplanmasında Açıkada vd (1991) formülü kullanılmıştır.

3.3.1.1 Boy Uzunluğu:

Deneklerin boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, nefesini tutmuş, baş frontal düzlemde, baş üstü tablası verteks noktasına

değecek şekilde pozisyon alındıktan sonra, ölçüm 'cm' olarak ölçülmüştür (Gordon vd. 1988).



Şekil 3.5 Boy Uzunluğu

3.3.1.2 Vücut Ağırlığı:

Deneklerin vücut ağırlıkları; sadece şortla, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda iken 'kg' olarak ölçülmüştür (Gordon vd. 1988).



Şekil 3.6 Vücut Ağırlığı

3.3.1.3 Vücut Yapı ve Kompozisyonunun Belirlenmesi

Çalışmaya katılan deneklerin somatotip özelliklerini belirlemek için endomorfi (yağlılık) formül 1, mezomorfi (kaslılık) formül 2 ve ektomorfi (incelik) formül 3 kullanılmıştır (Carter ve Heath 1990).

$$\text{Endomorfi} = - 0.7182 + 0.1451 (x) - 0.00068 (x^2) + 0.0000014 (x^3) \quad [1]$$

X = triceps + subscapula + suprailiac deri kıvrımları (mm)

$$\begin{aligned} \text{Mezomorfi} = & ((0.858x \text{ humerus bikondiler çapı mm}) + \\ & (0.601 x \text{ femur bikondiler çapı mm}) + \\ & (0.188x (\text{biceps çevresi cm} - \text{triceps deri kalınlığı cm})) + \\ & (0.161x (\text{baldır çevresi cm} - \text{baldır deri kalınlığı cm})) - \\ & (\text{boy} x 0.131) + 4.5 \end{aligned} \quad [2]$$

$$\text{Ektomorfi} = (\text{boy-ağırlık oranı}) x 0.732 - 28.58 \quad [3]$$

3.3.1.4 Çevre Ölçümleri:

Çevre ölçümleri biceps, fleksiyonda biceps, el bileği ve baldır bölgelerinden alınmıştır. Çevre ölçümlerinde, mezuranın “0” ucu sol elde, diğer tarafı sağ elde olmak üzere bölgelere sarılmıştır Ölçüm yapılan bölgede glick metre yukarıdan aşağıya doğru kaydırılarak “0” noktası üzerine gelen en yüksek olan değer kaydedilmiştir.

3.3.1.4.1 Biceps Çevresi:

Denek ayakta iken kol kasılmadan dirsek 90⁰'ye ve humerus yere paralel konuma getirilmiş ve bicepsin en geniş ölçüm verdiği yerden ölçüm ± 1 mm hassasiyetle ölçülmüştür (Callaway vd., 1988).

3.3.1.4.2 El Bileği Çevresi :

Denek ayakta ön kol pronasyonda iken glick metre radius ve unlanın styloid çıkıntılarının hemen üzerine gelecek şekilde mezura el bileğine yerleştirilmiş ve ölçüm ± 1 mm hassasiyetle ölçülmüştür (Callaway vd. 1988)

3.3.1.4.3 Baldır Çevresi:

Denek ayakta ve bacaklar omuz genişliğinde açık iken ölçüm baldırın en geniş çevre ölçümü verdiği yerden ± 1 mm hassasiyetle ölçülmüştür (Callaway vd., 1988).

3.3.1.5 Deri Kıvrım Kalınlıkları (D.K.K):

Ölçümler vücudun sağ tarafından yapılmıştır. Ölçümü hatalı yapmamak için baş ve işaret parmakları ile ölçüm yapılan noktanın 1cm altından-üstünden veya yanından sadece deri ve derialtı yağ (kas dokusu hariç) tutulacaktır. Kaliperin uçları ölçüm yapılan noktaya uygulandıktan hemen sonra 2–3 sn. içerisinde sonuç okunarak mm. olarak yazılmıştır. Ölçümler triceps, biceps, subscapula, suprailiac 1, suprailiac 2, abdominal, uyluk ve baldır bölgelerinden alınmıştır.

3.3.1.5.1 Triceps Deri Kıvrımı:

Denek ayakta sağ dirsek 90 derecelik açığa getirilerek kolun triceps kası üzerinden akromion çıkıntı ile olekronun çıkıntı arasındaki mesafe mezura ile ölçülmüş ve orta noktası işaretlenmiştir. Daha sonra bu orta noktasından ölçüm alınmıştır (Harrison vd., 1988; Heyward ve Stolarczyk, 1996).

3.3.1.5.2 Biceps Deri Kıvrımı:

Denek ayakta ve kolları yanlara serbestçe sarkıtılmış durumda ve avuç içi ön tarafa bakarken, biceps brachi kası üzerinden acromion ve olekronun prosesi arasındaki mesafenin orta noktasından dikey olarak ölçüm alınmıştır (Harrison vd., 1988; Heyward ve Stolarczyk, 1996).

3.3.1.5.3 Subscapula Deri Kıvrımı:

Denek ayakta ve kolları yanlara serbestçe sarkıtılmış durumda iken, scapulanın inferior ucunda ve medial kenarın uzantısı olacak şekilde kaliper parmakların yaklaşık 1-2 cm altından ölçüm yapılmıştır (Harrison vd., 1988 ; Heyward ve Stolarczyk, 1996).

3.3.1.5.4 Suprailiac Deri Kıvrımı:

Denek ayakları bitişik dik duruşta, kolları yanlara serbestçe sarkıtılmış durumdayken orta aksilla çizgisi üzerinde suprailiac çıkıntısının hemen altından superiorundan oblique uzanacak şekilde deri kıvrımı tutularak ölçülmüştür (Harrison vd., 1988; Heyward ve Stolarczyk, 1996).

3.3.1.5.5 Abdominal Deri Kıvrımı:

Ölçüm karın kasları gevşek konumda iken göbek çukurunun 1 cm altı ve 3 santim yanından yatay olarak ölçüm alınmıştır (Harrison vd., 1988 ; Heyward ve Stolarczyk, 1996).

3.3.1.5.6 Uyluk Deri Kıvrımı:

Denek ayakta ağırlığını sol bacak üzerine vererek diğer bacak gevşek durumda tutarken sağ ayağın yerden temasının kesilmemesine dikkat edilir. Ölçüm Inguinal crease ve patelanın proksimal ucu arasındaki orta noktadan dikey olarak ölçüm alınmıştır (Harrison vd., 1988; Heyward ve Stolarczyk, 1996).

3.3.1.5.7 Baldır Deri Kıvrımı:

Denek otururken diz açısını 90° getirildikten sonra ölçüm baldırın medial tarafından en geniş kısmından deri kıvrımı tutularak ölçüm alınmıştır (Harrison vd., 1988; Heyward ve Stolarczyk, 1996).

3.3.1.6 Çap Ölçümleri:

Çap ölçümleri humerus ile femur epikondillerinden yapılmıştır. Ölçüm yapılmadan önce, uygun noktalar parmakla tespit edilmiştir ve kaliperin ucu mümkün olduğu kadar çok basınç uygulayacak şekilde kullanılmıştır. (Carter ve Heath 1990).

3.3.1.6.1 Humerus Epikondil:

Dirsek açısı 90° fleksiyonda ve humerus yere paralel iken, humerusun medial ve lateral epikondilleri arasında kalan genişlik 0.1 cm doğrulukla ölçülmüştür (Wilmore, Frisancho ve Gordon ,1988).

3.3.1.6.2 Femur Epikondil:

Diz açısı 90° fleksiyonda ve denek oturma pozisyonunda iken femurun medial ve lateral epikondilleri arasında kalan genişlik 0.1 cm doğrulukla ölçülmüştür (Wilmore, Frisancho ve Gordon,1988).

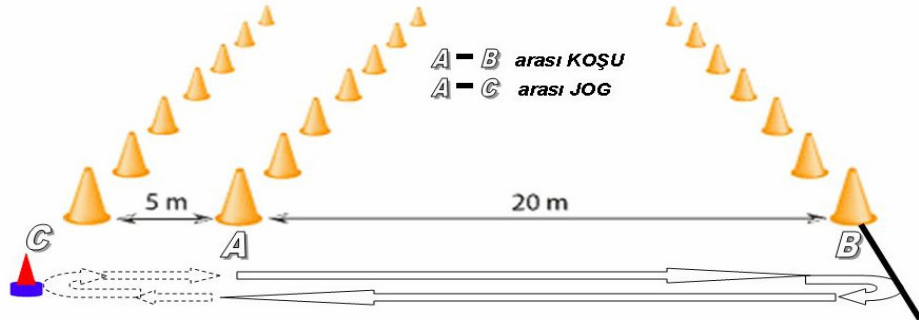
3.3.1.7 Vücut Yağ Yüzdesi (VYY) :

VYY'i Açıkada vd (1991)'nin erkek sporcular için belirlediği Formül 4 kullanılmıştır.

$$\begin{aligned} VYY = & - 14.2262 + (0.45118 * \text{triceps deri kıvrım kalınlığı}) - \\ & (0.73706 * \text{suprailliac 2 deri kıvrım kalınlığı}) + \\ & (0.42423 * \text{abdominal deri kıvrım kalınlığı}) + \\ & (0.99375 * \text{el bileği çevresi}) \end{aligned} \quad [4]$$

3.3.2 Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi:

Futbola özgü olarak geliştirilmiş olan Yo-Yo aralıklı toparlanma testi deneklere sentetik çim sahada uygulanmıştır. Bu test deneklerin KAH_{maks} 'lerini ve indirek yöntemle $VO2_{maks}$ 'lerini belirlemek için yapılmıştır. Futbolcuların KAH_{maks} değerleri Polar marka RS 800 modeli saatlerle uzunluğu 25 m. olan düz bir parkurda (Şekil 3.7) Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi ile belirlenmiştir.



Şekil 3.7 : Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi Parkuru

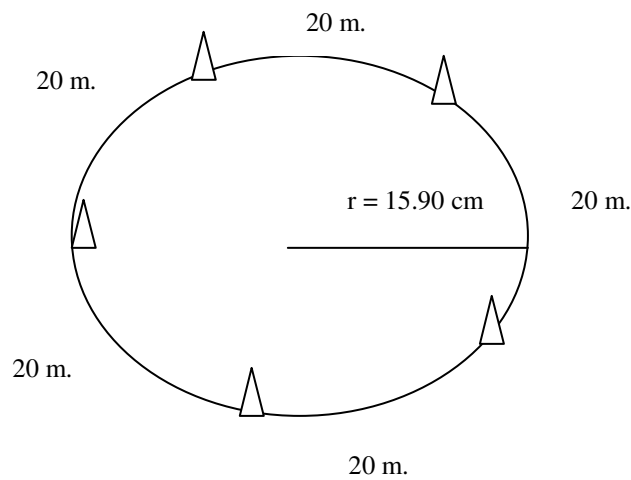
Denekler A noktasında yerlerini aldıktan sonra tempo düzenleyiciden gelen 3 sinyal sesinin ardından Polar saatin kayıt düğmesine basarak teste başlamışlardır. Koşu A'dan B'ye yapılmıştır. Koşular sırasında A'dan B'ye geldiğinde sinyal sesi duyulup çizgiye basılmış ve geri A'ya koşu yapılmıştır. A'ya geldiğinde sinyal tekrar duyulmuş ve A'dan C'ye (2x5m.) jog yapılarak başlangıç noktası olan A da tekrar sinyal sesi gelinceye kadar beklenmiştir (10 sn.). Test bu şekilde devam etmiştir. Deneklerden tempolarını, verilecek hıza ve tempo düzenleyiciden gelen sinyal sesine göre ayarlamaları istenmiştir. Test 10 km.s^{-1} 'de başlamıştır. 10 km.s^{-1} 'de 1 tur, 11 km.s^{-1} 'de 1 tur, $12-13 \text{ km.s}^{-1}$ 'lerde 1'er tur, 13.5 km.s^{-1} 'de 3 tur 14 km.s^{-1} 'de 4 tur, 14.5 km.s^{-1} 'de 8 tur ve 0.5 km.s^{-1}

artışlarla 19.5 km.s^{-1} 'ye kadar 8'er tur şeklinde devam etmiştir. Test, kişi tükenme noktasına geldiğinde veya ardı ardına üç sinyal sesini kaçırması durumunda sonlandırılmıştır (Krustrup vd 2003). Daha sonra deneklerin polar saatte kaydedilmiş verileri bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Deneklerin test sırasında ulaştıkları en yüksek KAH değeri KAH_{Maks} olarak kabul edilmiştir. Deneklerin indirek yöntemle $\text{VO}_{2\text{maks}}$ 'larını belirlemek için Bangsbo vd.'nin (1991) belirlemiş olduğu Formül 5 kullanılmıştır.

$$\text{Yo Yo } \text{VO}_{2\text{Maks}} = 24.8 + (0.014 * \text{koşu mesafesi [m]}) \quad [5]$$

3.3.3 Modifiye Mekik Koşusu Testi:

Deneklerden, verilecek hıza göre tempolarını sahadaki her 20 m.'lik alanda sinyal cihazından (Tümer Prosport Esc 1000 Test Timer) gelen ses sinyaline göre ayarlamaları istenmiştir. Denekler verilen ($8, 10, 11, 12, 13, 14, \dots \text{ km.s}^{-1}$) hızlarda 3 dk koşturulmuş ve her 3 dakikada bir belirlenen protokole göre hız artışı yapılmıştır. Sporcuların üst üste üç sinyalde işarete gelememeleri durumunda test sonlandırılmıştır (Hızal vd,1997). Teste başlamadan önce, her koşu hızı bitimindeki 1'er dakikalık arada ve testin bitiminde deneklerin kulak memesinden kan alınmış ve alınan kanlar hiçbir işleme tabi tutulmadan YSI 1500 laktik asit analizöründe laktat konsantrasyonu elektroenzimatik olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.8 : Modifiye Mekik Koşusu Test Parkuru

3.3.4 Küçük Alan Oyunları

1x1, 2x2, 3x3, 4x4 oyunlar için Rampinini vd.'nin (2007) belirlemiş olduğu ve Tablo 3.3'de gösterilmiş olan alanlar kullanılmıştır.

Tablo 3.3 :Küçük Alan Oyunları ve Oyun Alanları

Oyunlar	Oyun Alanı
1x1	6 x 18 m
2x2	12 x 24 m
3x3	18 x 30 m
4x4	24 x 36 m

Her küçük alan oyunu için Little ve Williams'ın (2007) kullandıkları ve tablo 3.4'de gösterilmiş olan set süreleri kullanılmıştır. Sporculardan belirlenen sürelerde maksimum eforla oyunları oynamaları istenmiştir ancak sporculara kaç set oynayacakları söylenmemiştir. Oyunlar süresince, top oyun alanının dışına çıktığı zaman oyunun hemen başlaması için oyun alanlarının çevresine yedek toplar yerleştirilmiştir ve topun oyundan çıktığı yerden oyun başlamıştır. Ayrıca oyunlar süresince antrenör tarafından oyuncular teşvik edilmiştir. Sporculara setler arasında 2 dakika dinlenme süresi verilmiştir (Little ve Williams 2007). Bu dinlenme sürelerinin ilk birinci dakikası içerisinde sporcuların kulak memelerinden kan örneği alınmıştır. Alınan kan örnekleri, daha önceden hazırlanmış, içerisinde buffer ve sodyum florür karışımı bulunan ependorf tüplerinde saklanmış ve oyunlar bittikten sonra YSI 1500 laktik asit analizörüyle analizler yapılmıştır.

Tablo 3.4 :Küçük Alan Oyunlarının Set Süreleri, Set Sayıları ve Setler Arası Dinlenme Süreleri

Oyun	Set Süresi (dk)	Set Sayısı	Setler Arası Dinlenme (dk)
1x1	1	6	2
2x2	2	6	2
3x3	3	6	2
4x4	4	6	2

3.3.5 Kalp Atım Hızı Ölçümleri

Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi, Modifiye Mekik Koşusu Testi ve Küçük alan oyunları sırasında KAH'lar polar saatlerin hafızasına kaydedildikten sonra veriler bilgisayara aktarılmıştır. Polar Precision Performance programı içerisinde bulunan filtreleme yöntemleri ile uç veriler çıkartılmıştır. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi için test sırasında görülen en yüksek KAH değeri KAH_{Maks} olarak kaydedilmiştir. Modifiye mekik koşusu testi için 8, 10, 11, 12, 13,14.... $km.s^{-1}$ llerde 3'er dakika koşulan her koşunun son bir dakika KAH ortalamaları, o koşu hızına karşılık gelen KAH olarak kabul edilmiştir. 1x1, 2x2, 3x3, ve 4x4 oyunlarda her set için, set içi geçen sürelerdeki KAH'ların ortalamaları alınıp elde edilen KAH değeri oynanan sete ait KAH olarak kabul edilmiştir. Daha sonra her denek için küçük alan oyunlarının her setinden elde ortalama KAH'ların, Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi sonucunda elde edilen KAH_{Maks} 'ların yüzde karşılıkları hesaplanarak $\%KAH_{Maks}$ değerleri bulunmuştur.

3.4 Verilerin Analizi:

Araştırmaya katılan deneklerin tanımlayıcı istatistikleri hesaplandıktan sonra 1x1, 2x2, 3x3, 4x4 küçük alan oyunları ve oyunlardaki her sete verilen KAH, $\%KAH_{Maks}$ ve LA cevapları arasındaki farklara SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı içerisinde yer alan tekrarlı ölçümlerde Varyans Analizi testi ile farkların hangi oyundan / oyunlardan yada hangi setten / setlerden kaynaklandığını belirlemek için ise Bonferroni Post-Hock testi ile 0.05 anlamlık düzeyi kullanılarak değerlendirilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Küçük Alan Oyunlarına Verilen Fizyolojik Cevaplara Ait Bulgular

Çalışmaya katılan deneklerin her küçük alan oyunu için oynamış oldukları altı setin LA , KAH ve % KAH_{Maks} ortalamaları ve oyunlar arası farklar Tablo 4.1 de verilmiştir. Oyunlara verilen en düşük KAH cevabı 168.6 ± 8.8 atım.dk⁻¹ ile 1x1 oyuna verilirken, en yüksek KAH cevabı 181.7 ± 6.9 atım.dk⁻¹ ile 3x3 oyuna verilmiştir. Oyunlara verilen en düşük % KAH_{Maks} cevabı % 86.1 ± 4.2 ile 1x1 oyuna verilirken, en yüksek % KAH_{Maks} cevabı % 92.8 ± 4.1 ile 3x3 oyuna verilmiştir. Oyunlarda en düşük LA cevabı 7.2 ± 2.7 mM.L⁻¹ ile 4x4 oyuna verirken, en yüksek LA cevabı 9.4 ± 2.9 mM.L⁻¹ ile 1x1 oyuna verilmiştir.

Tablo 4.1 : Küçük Alan Oyunlarındaki LA, KAH, % KAH_{Maks} Ortalamaları ve Oyunlar Arası Farklar

Oyunlar	n	LA	KAH	% KAH _{Maks}
1x1	16	9.4 ± 2.9	168.6 ± 8.8	86.1 ± 4.2
2x2	16	8.0 ± 2.8	172.3 ± 10.0	88.0 ± 4.9
3x3	16	7.5 ± 2.5	181.7 ± 6.9	92.8 ± 4.1
4x4	16	7.2 ± 2.7	179.3 ± 8.4	91.5 ± 3.6
F_{Oyun}(5.75)		3.284	19.450*	19.708*

* p<0.05

Çalışma sonucunda KAH değerleri açısından küçük alan oyunları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05). Buna göre 1. denence kabul edilmiştir. Oyunlar arası KAH açısından farklılık 1x1 ve 2x2 oyunun 3x3 ve 4x4 oyundan farklı olmasından kaynaklandığı bulunmuştur.

Çalışma sonucunda % KAH_{Maks} değerleri açısından küçük alan oyunları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p< 0.05). Buna göre 2.

denence kabul edilmiştir. Küçük alan oyunları arasındaki % KAH_{Maks} açısından farklılık, 1x1 ve 2x2 oyunun 3x3 ve 4x4 oyundan farklı olmasından kaynaklandığı bulunmuştur.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda küçük alan oyunları arasında LA açısından fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Buna göre 3. denence reddedilmiştir.

4.2 Küçük Alan Oyunlarının Setlerine Verilen Fizyolojik Cevaplara Ait Bulgular

Çalışmaya katılan deneklerin 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarında oynatılan altı sete verdikleri KAH cevapları ve setler arası farklar Tablo 4.2 de verilmiştir. Oyunlar sırasında en düşük KAH cevapları 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 oyunlarında 1. setlere verilmiştir (sırasıyla 159.6 ± 13.6 atım.dk⁻¹, 158.4 ± 14.8 atım.dk⁻¹, 177.0 ± 6.4 atım.dk⁻¹ ve 171.6 ± 7.4 atım.dk⁻¹). Oyunlar sırasındaki en yüksek KAH cevapları ise her oyun için farklılık göstermektedir. 1x1 oyunda en yüksek KAH cevabı 171.6 ± 7.5 atım.dk⁻¹ ile 3. sete, 2x2 oyunda 178.5 ± 6.5 ile 4. sete, 3x3 oyunda 185.3 ± 6.6 atım.dk⁻¹ ile 6. sete ve 4x4 oyunda ise 182.4 ± 8.8 atım.dk⁻¹ ile 5. sete verilmiştir.

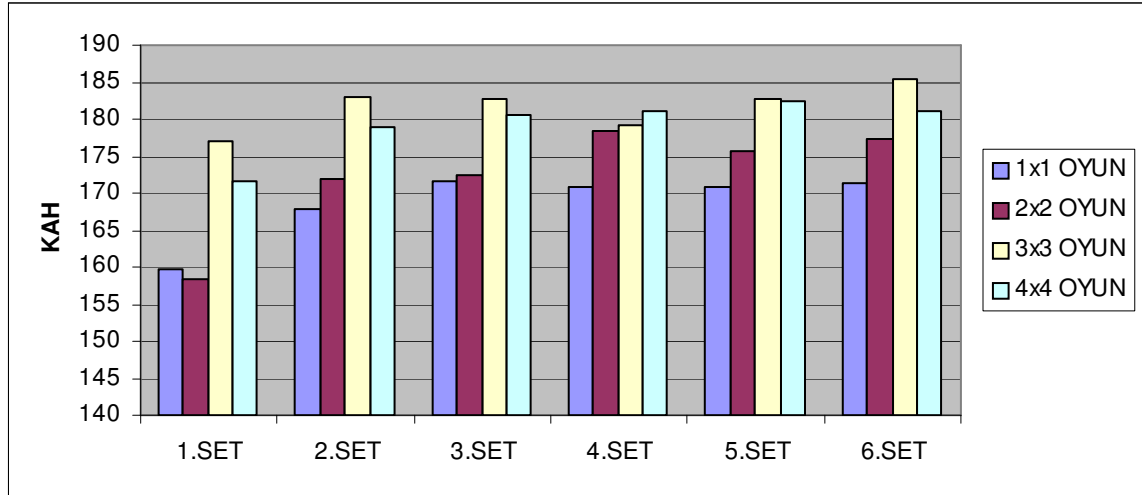
Tablo 4.2 : Küçük Alan Oyunları Ortalama KAH Değerleri ve Setler Arası Farklar

KAH	1x1 OYUN	2x2 OYUN	3x3 OYUN	4x4 OYUN
1.SET	159.6 ± 13.6	158.4 ± 14.8	177.0 ± 6.4	171.6 ± 7.4
2.SET	167.9 ± 10.5	171.8 ± 6.7	183.1 ± 6.1	179.0 ± 8.2
3.SET	171.6 ± 7.5	172.3 ± 9.7	182.8 ± 6.0	180.6 ± 8.6
4.SET	170.7 ± 7.3	178.5 ± 6.5	179.3 ± 7.9	181.1 ± 8.9
5.SET	170.7 ± 6.4	175.6 ± 11.3	182.8 ± 7.9	182.4 ± 8.8
6.SET	171.3 ± 7.7	177.3 ± 10.8	185.3 ± 6.6	181.1 ± 8.3
F_{Set} (3.45)	15.559*			

* $p<0.05$

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda oyunlardaki setler arası KAH açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p< 0.05$). Buna göre 4. denence kabul edilmiştir. Oyunlardaki setler arasında KAH açısından farklılığın 1.setin diğer

setlerden farklı olmasından kaynaklandığı bulunmuştur. Çalışmaya katılan deneklerin 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarında oynatılan altı sete verdikleri ortalama KAH cevapları Grafik 4.1’de verilmiştir.



Grafik 4.1: 1x1,2x2,3x3 ve 4x4 Küçük Alan Oyunları KAH Set Ortalamaları

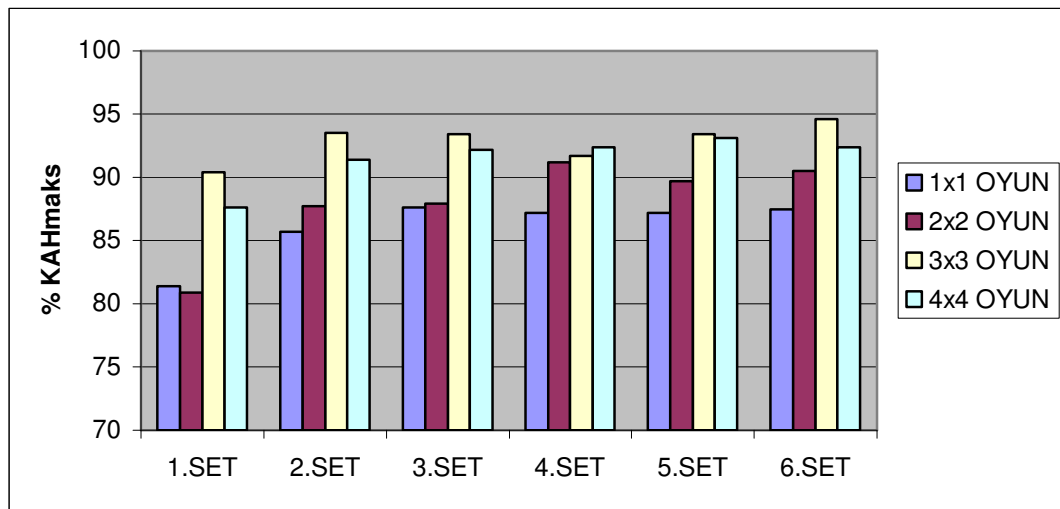
Çalışmaya katılan deneklerin 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarında oynatılan altı set % KAH_{Maks} ları ve setler arası farklar tablo 4.3 de verilmiştir. Oyunlar sırasında en düşük % KAH_{Maks} cevapları 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 oyunlarında 1. setlere verilmiştir. Oyunlar sırasındaki en yüksek % KAH_{Maks} cevapları ise her oyun için farklılık göstermektedir. 1x1 oyunda en yüksek % KAH_{Maks} cevabı % 87.6 ± 4.0 ile 3. sete, 2x2 oyunda % 91.2 ± 3.5 ile 4. sete, 3x3 oyunda % 94.6 ± 3.2 ile 6. sete ve 4x4 oyunda ise % 93.1 ± 3.6 ile 5. sete verilmiştir.

Tablo 4.3 : Küçük Alan Oyunları Ortalama % KAH_{Maks} Değerleri ve Setler Arası Farklar

% KAH _{Maks}	1x1 OYUN	2x2 OYUN	3x3 OYUN	4x4 OYUN
1.SET	81.4 ± 6.3	80.9 ± 7.5	90.4 ± 3.0	87.6 ± 4.3
2.SET	85.7 ± 4.5	87.7 ± 3.4	93.5 ± 4.0	91.4 ± 4.0
3.SET	87.6 ± 4.0	87.9 ± 4.3	93.4 ± 4.2	92.2 ± 3.1
4.SET	87.2 ± 3.5	91.2 ± 3.5	91.7 ± 6.0	92.4 ± 2.9
5.SET	87.2 ± 2.6	89.7 ± 5.2	93.4 ± 4.0	93.1 ± 3.6
6.SET	87.5 ± 4.2	90.5 ± 5.3	94.6 ± 3.2	92.4 ± 3.4
F_{Set} (3.45)	15.873*			

* p<0.05

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda oyunlardaki setler arası % KAH_{Maks} açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p< 0.05). Buna göre 5. denence kabul edilmiştir. Oyunlardaki setler arasında % KAH_{Maks} açısından farklılığın 1.setin diğer setlerden farklı olmasından kaynaklandığı bulunmuştur. Çalışmaya katılan deneklerin 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarında oynatılan altı sete verdikleri ortalama % KAH_{Maks} cevapları grafik 4.2’de verilmiştir.



Grafik 4.2: 1x1,2x2,3x3 ve 4x4 Küçük Alan Oyunu % KAH_{Maks} Set Ortalamaları

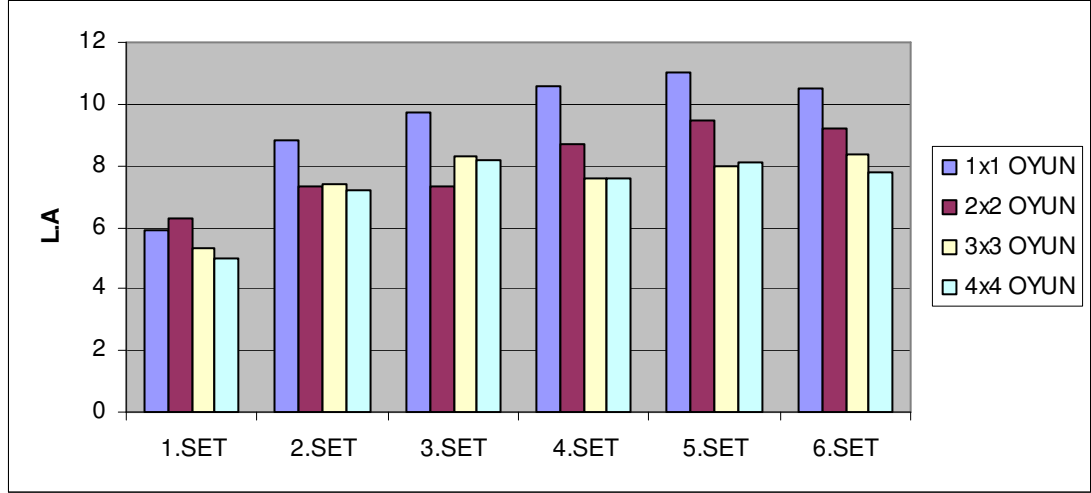
Çalışmaya katılan deneklerin 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarında oynatılan altı sete verdikleri LA cevapları ve setler arası farklar tablo 4.4 de verilmiştir. Oyunlar sırasında en düşük LA cevapları 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 oyunlarında 1. setlere verilmiştir (sırasıyla $5.9 \pm 1.4 \text{ mM.L}^{-1}$, $6.3 \pm 2.8 \text{ mM.L}^{-1}$, $5.3 \pm 1.4 \text{ mM.L}^{-1}$ ve $5.0 \pm 1.3 \text{ mM.L}^{-1}$). Oyunlar sırasındaki en yüksek LA cevapları ise her oyun için farklılık göstermektedir. 1x1 oyunda en yüksek LA cevabı $11.0 \pm 3.6 \text{ mM.L}^{-1}$ ile 5. sete, 2x2 oyunda $9.5 \pm 2.4 \text{ mM.L}^{-1}$ ile 4. sete, 3x3 oyunda $8.4 \pm 3.1 \text{ mM.L}^{-1}$ ile 6. sete ve 4x4 oyunda ise $8.2 \pm 3.2 \text{ mM.L}^{-1}$ ile 3. sete verilmiştir.

Tablo 4.4 : Küçük Alan Oyunları Ortalama LA Değerleri ve Setler Arası Farklar

LA	1x1 OYUN	2x2 OYUN	3x3 OYUN	4x4 OYUN
1.SET	5.9 ± 1.4	6.3 ± 2.8	5.3 ± 1.4	5.0 ± 1.3
2.SET	8.8 ± 2.4	7.3 ± 2.9	7.4 ± 2.5	7.2 ± 2.5
3.SET	9.7 ± 3.0	7.3 ± 3.0	8.3 ± 2.4	8.2 ± 3.2
4.SET	10.6 ± 3.2	8.7 ± 3.2	7.6 ± 2.6	7.6 ± 3.0
5.SET	11.0 ± 3.6	9.5 ± 2.4	8.0 ± 2.8	8.1 ± 3.4
6.SET	10.5 ± 3.5	9.2 ± 2.5	8.4 ± 3.1	7.8 ± 2.7
F_{Set} (3.45)	11.462*			

* $p < 0.05$

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda oyunlardaki setler arası LA açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Buna göre 6. denence kabul edilmiştir. Oyunlardaki setler arasında LA açısından farklılığın 1.setin diğer setlerden ve 2. setin 1. ve 5. setten farklı olmasından kaynaklandığı bulunmuştur. Çalışmaya katılan deneklerin 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarında oynatılan altı sete verdikleri ortalama LA cevapları grafik 4.3’de verilmiştir.



Grafik 4.3: 1x1,2x2,3x3 ve 4x4 Küçük Alan Oyunları LA Set Ortalamaları

BÖLÜM V

TARTIŞMA ve YORUM

Birçok futbol takımı, oyuncuların dayanıklılık performansını geliştirmek için topsuz koşu antrenmanlarını kullanmaktadır. Bununla birlikte son yıllarda yapılan çalışmalarda, topla yapılan futbola özgü küçük alan oyunları kullanılarak da dayanıklılık performansının gelişiminin sağlandığı belirtilmektedir (Little ve Williams 2006). Ancak uygun antrenman parametrelerinin ve planlama stratejilerinin uygulanabilirliği açısından küçük alan oyunları sırasındaki egzersiz şiddetlerinin spor bilimciler ve antrenörler tarafından tam olarak belirlenmesi gerekmektedir. Küçük alan oyunlarında genellikle 15 yaş altı sporcuların teknik ve taktik gelişimleri hedeflenirken 15 yaş üstü sporcular için bu oyunlarda aerobik dayanıklılık performansının gelişimi hedeflenmektedir. Oyunlar birbirinden farklı büyüklükteki alanlarda, farklı sayıda kişilerle ve farklı sürelerde oynatılabilen oyunlardır. Bu oyunlarda oyun alanının büyümesi veya küçülmesi, oyuncu sayısının artması veya azalması, oyunlar için belirlenecek kurallar (tek vuruş, kontrol pas vb.), oyunlar sırasında antrenör teşviki gibi etkenler oyuncuların topla buluşma sayısını ve egzersiz şiddetini değiştirebilmektedir (Rampinini vd. 2007). Bununla birlikte oyunlar sırasında oyuncuların oyuna konsantre olamaması, topsuz alanda kalan oyuncuların oyuna katılmaması, hareketsiz kalması, oyunlar sırasında topun oyun alanının dışına çıkması ve oyunun uzun süre durması ikili mücadelelerin istenen seviyede yapılmaması gibi faktörler egzersiz şiddetini düşürmekte ve oyunların, planlanan egzersiz şiddetlerinden daha düşük şiddetlerde oynanmasına sebep olabilmektedir. Küçük alan oyunlarındaki egzersiz şiddetlerinin değişmesine sebep olan birçok faktör olmasına rağmen benzer antrenman türleri olarak kullanılıp kullanılmayacağıyla ilgili bir çalışma literatürde bulunamamıştır. Bu araştırma, futbol antrenman uygulamalarında sıklıkla kullanılan 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarına verilen fizyolojik cevapları karşılaştırmak amacıyla planlanmış ve yapılmıştır.

5.1 Küçük Alan Oyunlarına Verilen KAH Cevapları

Hoff vd (2002) yapmış oldukları çalışmada futbola özgü küçük alan oyunlarında egzersiz şiddetini belirlemede KAH takibinin doğru bir ölçüt olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgudan yola çıkarak Little ve Williams (2006) İngiliz profesyonel futbolcularıyla yapmış oldukları çalışmada 30x20 m'lik alanda 2x2, 40x30 m'lik alanda 3x3 ve 50x30 m'lik bir alanda 4x4 küçük alan oyunlarını kalecili oynatmış ve bu oyunlara verilen en yüksek KAH cevaplarının 2x2 oyuna verildiğini, oyun alanı büyüdükçe ve oyuncu sayısı arttıkça oyunlara verilen KAH cevaplarının da azaldığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada, küçük alan oyunlarının oynanma süreleri Little ve Williams (2006) ve Little ve Williams (2007) yıllarında yapmış oldukları çalışmalarda kullanılan oyun süreleriyle aynı olup çalışma sonucunda 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarına verilen KAH cevapları 1x1 ve 2x2 oyuna verilen KAH cevaplarından daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen bulguların Little ve Williams'ın bulgularından farklı olmasının sebebi olarak çalışmalardaki yöntemsel farklılıklar gösterilebilir.

Arosa vd. (2004) 14 ulusal futbol oyuncusuyla yapmış oldukları çalışmada, 30x20 m sabit alanda farklı oyun sürerleriyle 3'er set 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunları oynatılmış ve çalışma sonucunda oyun alanları sabit olmasına rağmen oyunlara verilen KAH cevaplarının farklı olduğunu ve en yüksek KAH cevabını 173 ± 12 atım/dk ile 3x3 oyuna verildiğini, oyunların oynanma süreleri bakımında en uzun süreye sahip olan 4x4 oyunun ise en düşük KAH cevabına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Sampaio vd. (2007) 15 yaş ortalamalı 16 futbolcuyla yapmış oldukları çalışmada, 30x20 m'lik sabit alanda, farklı sürelerde 2'şer set 2x2 ve 3x3 küçük alan oyunu oynatmışlar ve sonuç olarak 30x20 m'lik alanda 2x2 oyuna verilen KAH cevaplarının daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Geçmen (2007) 16 amatör futbolcuyla yapmış olduğu çalışmada, 20.5 x 33 m'lik sabit alanda farklı sürelerde 2x2 ve 4x4 küçük alan oyunları oynatmış ve sonuç olarak 4x4 oyuna verilen KAH cevaplarının 2x2 oyuna verilen KAH cevaplarından daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada oyunlara verilen KAH cevapları ile Arosa vd. (2004) , Sampaio vd. (2007) ve Geçmen (2007) yıllarında yaptıkları çalışmalarda oynatılan oyunlarda benzer KAH cevapları gözlenmektedir.

Rampinini vd. (2007) yapmış oldukları çalışmada, üç farklı büyüklükteki oyun alanında antrenör teşviki ile 4'er dakikadan 3'er set küçük alan oyunlarını oynatmışlar ve sonuç olarak küçük alan oyunlarında oyuncu sayısı sabitken büyük alanda oynatılan oyunlara verilen KAH cevaplarının daha yüksek ve aerobik dayanıklılık performansının gelişimi için daha uygun KAH cevapları olduğunu belirtmişlerdir. Williams ve Owen (2007) yapmış oldukları çalışmada, 15x20 m.'lik., 20x25 m.'lik ve 25x30 m.'lik alanlarda 2x2 , 3x3 ve 4x4 oyunlar oynatılmış ve sonuç olarak oyun alanı büyüdükçe oyunlara verilen KAH cevaplarının da arttığını ve oyunlarda en yüksek KAH cevabının 2x2 oyuna verildiğini belirtmişlerdir. Şafak (2007) 15 yaş ortalamalı 16 futbolcuyla yapmış oldukları çalışmada, 21.3 x 35.6 m.'lik , 28.5 x 47.5 m.'lik ve 35.6 x 59.3 m.'lik alanlarda 4x4 küçük alan oyunları oynatılmış ve sonuç olarak en yüksek KAH cevaplarının 28.5 x 47.5 m.'lik alanda oynatılan 4x4 oyuna verilirken, en düşük KAH cevaplarının ise 35.6 x 59.3 m.'lik alanda oynatılan 4x4 oyuna verildiği belirtmiştir. Özer (2007) 19 yaş ortalamalı 11 futbolcuyla yapmış olduğu çalışmada, 17.8 x 28.4 m.'lik, 20.5 x 33.0 m.'lik ve 22.8 x 37.0 m.'lik alanlarda 2x2 küçük alan oyunları oynatılmış ve sonuç olarak en yüksek KAH cevaplarının 20.5 x 33.0 m.'lik alanda oynatılan 2x2 oyuna verilirken en düşük KAH cevaplarının ise 22.8 x 37.0 m.'lik alanda oynatılan 2x2 oyuna verildiğini belirtmiştir. Bu çalışmada Rampinini vd. kullanmış oldukları büyük alanlar kullanılmıştır. Şafak (2007) ve Özer (2007) yılında yapmış oldukları çalışmalardaki orta büyüklükteki alanlar Rampinini vd.'nin kullanmış oldukları büyük alanlarla benzer büyüklüktedir. Dolayısıyla bu çalışmada kullanılan alanlar ile Şafak (2007) ve Özer'in (2007) orta boyuttaki alanlarının benzer büyüklükte olduğu görülmektedir. Sonuç olarak bu çalışmadan elde edilen bulgular dört çalışmadaki bulgularla paralellik göstermektedir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunları arasında KAH cevapları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Oyunlar arasındaki farklılık 1x1 ve 2x2 oyunlara verilen KAH cevaplarının 3x3 ve 4x4 oyunlara verilen cevaplardan daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun sebebi olarak 3x3 ve 4x4 oyunlarda oyuncu başına düşen oyun alanının 1x1 ve 2x2 oyunlara göre daha fazla olması ve ayrıca oyunların oynanma sürelerinin 3x3 ve 4x4 oyunlarda 1x1 ve 2x2 oyunlardan daha uzun olması gösterilebilir.

5.2 Küçük Alan Oyunlarına Verilen % KAH_{Maks} Cevapları

Little ve Williams (2006) İngiliz profesyonel futbolcularıyla yapmış oldukları çalışmada, 30x20 m'lik alanda 2x2, 40x30 m'lik alanda 3x3 ve 50x30 m'lik bir alanda 4x4 küçük alan oyunları oynatılmış ve çalışma sonucunda en yüksek % KAH_{Maks} cevaplarının 2x2 oyuna verildiğini, oyun alanı ve oyuncu sayısı arttıkça oyunlara verilen % KAH_{Maks} cevaplarının da azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca Little ve Williams (2007) 28 İngiliz profesyonel futbolcuyla yapmış oldukları bir başka çalışmada, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarını bir önceki çalışmalarında kullandıkları oyun alanlarını kullanılarak oynatmışlar ve önceki çalışmalarından farklı olarak 3x3 ve 4x4 oyunlara verilen % KAH_{Maks} cevaplarının 2x2 oyuna verilen % KAH_{Maks} cevaplarından daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada Little ve Williams'ın yapmış olduğu iki çalışmaya benzer olarak küçük alan oyunları farklı büyüklükteki alanlarda ve farklı sürelerde oynatılmış ve Little ve Williams'ın 2007 yılındaki sonuçlarına paralel olarak oyunlara verilen en yüksek % KAH_{Maks} cevabı 3x3 oyuna ve daha sonra 4x4 oyuna verildiği bulunmuştur. Bulguların Little ve Williams'ın 2006 yılındaki bulgulardan farklı olması, çalışmalardaki yöntemsel farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Arosa vd. (2004) 15-16 yaş 14 ulusal futbol oyuncusuyla yapmış oldukları çalışmada, 30x20 m sabit alanda farklı oyun süreleriyle 3'er set 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunları oynatılmış ve çalışma sonucunda oyun alanları sabit olmasına rağmen oyunlara verilen % KAH_{Maks} cevaplarının farklı olduğunu ve en yüksek % KAH_{Maks} cevaplarının % 87 ± 3 ile 3x3 oyuna verildiğini, en yüksek % KAH_{Maks} cevaplarının ise oyunların oynanma süreleri bakımında en uzun süreye sahip olan 4x4 oyuna verildiğini belirtmişlerdir. Geçmen (2007) 16 amatör futbolcuyla yapmış olduğu çalışmada 20.5 x 33 m'lik sabit alanda farklı sürelerde 2x2 ve 4x4 küçük alan oyunları oynatmış ve sonuç olarak 4x4 oyuna verilen % KAH_{Maks} cevaplarının 2x2 oyuna verilen % KAH_{Maks} cevaplarından daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmadan oyunlara verilen % KAH_{Maks} cevaplarıyla Geçmen (2007)'deki 2x2 oyuna verilen % KAH_{Maks} cevapları ve Arosa vd.(2004)'deki 4x4 oyuna verilen % KAH_{Maks} cevapları benzerlik gösterirken bu çalışmalardaki diğer bulgular benzerlik göstermemektedir. Bunun sebebi olarak da Arosa vd ve Geçmen'in oyunları sabit alanda oynatmaları ve bu çalışmada ise her oyun için farklı oyun alanı kullanmasından kaynaklanıyor olabilir.

Rampinini vd. (2007) yapmış oldukları çalışmada, üç farklı büyüklükteki alanlarda antrenör teşviki ile 4'er dakikadan 3'er set küçük alan oyunlarını oynatmışlar ve sonuç olarak küçük alan oyunlarında oyuncu sayısı sabitken büyük alanda oynatılan oyunlara verilen % KAH_{Maks} cevaplarının daha yüksek ve aerobik dayanıklılık performansının gelişimi için daha uygun şiddetler olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulguların aksine Şafak (2007) 15 yaş ortalamalı 16 futbolcuyla yapmış oldukları çalışmada, 21.3 x 35.6 m'lik , 28.5 x 47.5 m'lik ve 35.6 x 59.3 m'lik alanlarda 4x4 küçük alan oyunları oynatılmış ve sonuç olarak en yüksek % KAH_{Maks} cevaplarının 28.5 x 47.5 m'lik alanda oynatılan 4x4 oyuna verilirken en düşük % KAH_{Maks} cevabının 35.6 x 59.3 m'lik alanda oynatılan 4x4 oyunda elde edildiğini belirtmiştir. Özer (2007) 19 yaş ortalamalı 11 futbolcuyla yapmış olduğu çalışmada, 17.8 x 28.4 m.'lik, 20.5 x 33.0 m'lik ve 22.8 x 37.0 m'lik alanlarda 2x2 küçük alan oyunlarını oynatmış ve sonuç olarak en yüksek % KAH_{Maks} cevaplarının 20.5 x 33.0 m'lik alanda oynatılan 2x2 oyuna verilirken en düşük % KAH_{Maks} cevabının 22.8 x 37.0 m'lik alanda oynatılan 2x2 oyuna verildiğini belirtmiştir. Bu çalışmada Rampinini vd.'nin oyunlardaki büyük alanları kullanılmıştır ve Şafak'ın (2007) ve Özer'in (2007) çalışmalardaki orta büyüklükteki alanlar ile Rampinini vd'nin kullanmış oldukları büyük alanlarla benzer büyüklüktedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Rampinini vd'nin büyük alanlarından elde edilen bulgularla ve Şafak(2007) ve Özer (2007) de kullandıkları orta büyüklükteki alanlarla paralellik göstermektedir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunları arasında % KAH_{Maks} cevapları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Oyunlar arasındaki farklılık 1x1 ve 2x2 oyunlara verilen % KAH_{Maks} cevaplarının 3x3 ve 4x4 oyunlara verilen cevaplardan daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun sebebi olarak 3x3 ve 4x4 oyunlarda oyuncu başına düşen oyun alanının 1x1 ve 2x2 oyunlara göre daha fazla olması ve ayrıca oyunların oynanma sürelerinin 3x3 ve 4x4 oyunlarda 1x1 ve 2x2 oyunlardan daha uzun olması gösterilebilir. Ayrıca elde edilen bulgulara bakıldığında aerobik dayanıklılığın gelişimi için 3x3 ve 4x4 oyunlara verilen % KAH_{Maks} cevaplarının uygun şiddetler olduğu gözlenmektedir.

5.3 Küçük Alan Oyunlarına Verilen LA Cevapları

KAH_{Maks}'ın % 90–95 de planlanan küçük alan oyunları, anaerobik eşiğin üzerinde yapılan çalışmalardır. Bu tarz çalışmaları uzun süre aralık vermeksizin yapabilmek kasta ve özellikle kanda laktat birikimini artırdığı için çok mümkün değildir (Hoff vd 2002; Hill-Hass vd. 2007). Küçük alan oyunları içerisinde kısa sprintler, ikili mücadeleler, kayarak yapılan müdahaleler gibi kısa sürede sonlanan yüksek şiddetli egzersizlerin çok olduğu oyunlardır. Bu tarz egzersizlerde anaerobik metabolizmanın daha yoğun olarak çalıştığı bilinmektedir. Özellikle oyuncu sayısının daha az olduğu oyunlarda, oyuncuların topla buluşma ve ikili mücadele sayılarının artmasına LA cevaplarının artmasına yol açmaktadır. Rampinini vd. (2007) yapmış oldukları çalışmada, oyun alanlarını küçük, orta ve büyük olarak üç gruba ayırmış ve antrenör teşviki ile 4 dakikadan 3'er set oyunları oynatılmışlar ve sonuç olarak 3x3 oyunlara verilen LA cevaplarının 4x4 oyunlara verilen LA cevaplarından daha yüksek olduğunu ve oyun alanı büyüdükçe oyunlara verilen LA cevaplarının da arttığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada Rampinini vd (2007)'nin kullanmış oldukları büyük alanlar kullanılmış ve çalışmadan elde edilen bulgularla Rampinini vd (2007)'nin bulguları farklılık göstermiştir. Bu çalışma sonucunda elde edilen LA değerlerini daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak çalışmalardaki setler arası dinlenme sürelerinin farklı olması ve bu çalışmada her sete ait LA değerinin ölçülmesi Rampinini vd. yapmış oldukları çalışmada ise LA değerlerinin oyunların sonunda alınması gösterilebilir. Arosa vd. (2004) 15-16 yaşlarında 14 ulusal futbol oyuncuyla yapmış oldukları çalışmada, 30x20 m sabit alanda 2x2 oyun 90 sn 3 set , 3x3 oyun 4 dk 3 set , 4x4 oyun 6 dk 3 set küçük alan oyunları oynatılmış ve sonuç olarak bu oyunlara verilen LA cevaplarını sırasıyla 2x2 oyun için $8.1 \pm 2.7 \text{ mM.L}^{-1}$; 3x3 oyun için $4,9 \pm 2,0 \text{ mM.L}^{-1}$; 4x4 oyun için ise $2,6 \pm 1,7 \text{ mM.L}^{-1}$ olarak bulmuşlardır. Bu çalışmadan elde edilen LA cevaplarıyla Arosa vd. (2004) yapmış oldukları çalışmadan elde edilen LA cevapları 2x2 oyun için benzerlik gösterirken 3x3 ve 4x4 oyun için farklılık göstermektedir. Arosa vd'nin kullanmış oldukları 30x20 m sabit oyun alanı, 3x3 ve 4x4 oyunlarda topla buluşma sayılarının ve kat edilen mesafelerin azalmasına, sonuç olarak bu da LA değerinin düşük bu çalışmadaki bulgulardan daha düşük olmasına sebep olmuş olabilir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunları arasında LA cevapları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark

bulunmamıştır. Oyunlara en yüksek LA cevabı $9.4 \pm 2.9 \text{ mM.L}^{-1}$ ile 1x1 oyuna verilirken en düşük LA cevabı $7.2 \pm 2.7 \text{ mM.L}^{-1}$ ile 4x4 oyuna verilmiştir. Oyunlarda, oyuncu sayıları arttıkça, oyun alanları büyüdükçe ve oyun süreleri uzadıkça LA cevapları azalmasına rağmen bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bir değişim değildir.

5.4 Küçük Alan Oyunlarında Setlere Verilen KAH Cevapları

Kelly vd.(2008) yapmış oldukları çalışmada, 30x20, 40x30 ve 50x40 m'lik oyun alanlarda, 4x4 oyunu kalecili olarak 4 set oynatmışlar ve sonuç olarak üç oyun alanında da 1. setlere verilen KAH cevaplarının diğer setlere göre daha düşük olduğunu ve diğer setlere verilen KAH cevapları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu belirtmişlerdir. Kelly vd'nin bulguları, bu çalışmadan elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir.

Geçmen (2007) 16 amatör futbolcuyla yapmış olduğu çalışmada, 20.5 x 33 m'lik sabit alanda 4'er set 2x2 ve 4x4 küçük alan oyunları oynatmış ve sonuç olarak en düşük KAH cevaplarının 1. setlerde verilirken 3. setlerden sonra 4. setlere verilen KAH cevaplarında bir düşüş olduğunu ve bu düşüşlerin istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara bakıldığında 1.setlere verilen KAH cevaplarının Geçmen (2007) yılında yapmış olduğu çalışmayla paralellik göstermektedir. Ancak bu çalışmada setlere verilen KAH cevaplarında Geçmen'in çalışmasından farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gözlenmemektedir.

Şafak (2007) 15 yaş ortalamalı 16 futbolcuyla yapmış oldukları çalışmada, 21.3 x 35.6 m' lik. bir alanda 4 set 4x4 küçük alan oyunu oynatmışlar ve sonuç olarak setlere verilen en düşük KAH cevabını 1. sete verdiklerini ancak setlere verilen KAH cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Özer (2007) 19 yaş ortalamalı 11 futbolcuyla yapmış olduğu çalışmada, 17.8 x 28.4 m.'lik. bir alanda 4 set oynatılan 2x2 oyuna verilen KAH cevapları sırasıyla 1. set 166 atım/dk., 2. set 173 atım/dk., 3. set 176 atım/dk ve 178 atım/dk olarak bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında 1. sete verilen KAH cevaplarının Özer'in yaptığı çalışmadaki 1. sete verilen KAH

cevaplarından daha düşük olduğu gözlenmektedir. Ancak diğer setlere verilen KAH cevapları bu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarındaki setler arasında KAH değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bulunan bu farklılık 1.setlerin diğer setlerden daha düşük KAH değerlerinde oynanmasından kaynaklanmaktadır. Bunun sebebi olarak da oyunlardaki 1. setlerde oyuncuların oyunlara yeterince konsantre olamaması ve 1.setlerin ısınma gibi geçmesi gösterilebilir.

5.5 Küçük Alan Oyunlarında Setlere Verilen % KAH_{Maks} Cevapları

Rampinini vd (2004) 17.4 ± 0.5 yaş ortalamalı 15 futbolcuyla yapmış oldukları çalışmada, 4 set 4x4 oyun oynatmışlar ve sonuç olarak en düşük % KAH_{Maks} cevabının % 87.3 ± 3.4 ile 1. sette ve en yüksek % KAH_{Maks} cevabının ise % 89.2 ± 4.3 ile 4. sette verdiklerini bulmuşlardır. Bu çalışma bulgularıyla karşılaştırıldığında 1. setlere verilen % KAH_{Maks} cevaplarının benzer ancak diğer setlere verilen % KAH_{Maks} cevaplarının Rampinini vd. (2004) yaptıkları çalışmaya verilen % KAH_{Maks} cevaplarından daha yüksek cevaplar olduğu gözlenmiştir.

Geçmen (2007) 16 amatör futbolcuyla yapmış olduğu çalışmada, 20.5 x 33 m.'lik sabit alanda 4 set 2x2 ve 4x4 küçük alan oyunlarını oynatmış ve sonuç olarak her set için 4x4 oyuna verilen % KAH_{Maks} cevaplarının daha yüksek olduğunu, oyunlar arasında 3. ve 4. setler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen bulgularla karşılaştırıldığında 2x2 ye verilen % KAH_{Maks} cevapların benzer ve 4x4 oyunlara verilen % KAH_{Maks} cevaplarının ise Geçmen'in bulgularından daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Bunun sebebi olarak bu çalışmadaki oynatılan alanlardan 2x2 oyunun oynatıldığı oyun alanının Geçmen'in oyunları oynattığı oyun alanına benzer olması gösterilebilir.

Şafak (2007) 15 yaş 16 futbolcuyla yapmış oldukları çalışmada, 21.3 x 35.6 m.'lik bir alanda 4 set 4x4 küçük alan oyunu oynatmış ve sonuç olarak en düşük % KAH_{Maks} cevaplarının % 84 ± 11.6 ile 1. sette ve en yüksek % KAH_{Maks} cevaplarının ise %87.5 ± 5.5 ile 4. sette gözlendiğini ve setler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada 4x4 oyuna

verilen % KAH_{Maks} cevaplarının Şafak'ın çalışmasındaki 4x4 oyuna verilen % KAH_{Maks} cevaplarından daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Özer (2007) 19 yaş 11 futbolcuyla yapmış olduğu çalışmada 17.8 x 28.4 m. lik. bir alanda 4 set 2x2 küçük alan oyunu oynatmış ve sonuç olarak en düşük % KAH_{Maks} cevaplarının % 84.6 ile 1. sette ve en yüksek % KAH_{Maks} cevaplarının ise %% 90.3 ile 3. sette gözlemlendiğini belirtmiştir. Bu çalışmada 2x2 oyuna verilen % KAH_{Maks} cevaplarının Özer'in çalışmasındaki 2x2 oyuna verilen % KAH_{Maks} cevaplarıyla benzer olduğu gözlenmektedir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarındaki setler arasında % KAH_{Maks} değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bulunan bu farklılık 1.setlerin diğer setlerden daha düşük % KAH_{Maks} 'larda oynanmasından kaynaklanmaktadır. Bunun sebebi olarak da oyunlardaki 1. setlerde oyuncuların oyunlara yeterince konsantre olamaması ve 1.setlerin ısınma gibi geçmesi gösterilebilir.

5.6 Küçük Alan Oyunlarında Setlere Verilen LA Cevapları

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarındaki setler arasında LA değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bulunan farklılık 1. sete verilen LA cevabının diğer setlere verilen LA cevaplarından daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun sebebi olarak oyuncuların 1. setlerde oyuna adapte olamaması ve 1. setlerin ısınma gibi geçmesi gösterilebilir. Ayrıca 2. setler ile 5. set arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Oyunlarda 5. setler diğer setlere göre daha yüksek LA cevaplarında oynanılmıştır. KAH_{Maks} ' in % 90–95 de planlanan küçük alan oyunları, anaerobik eşiğin üzerinde yapılan çalışmalardır. Bu tarz çalışmaları uzun süre aralık vermeksizin yapabilmek kasta ve özellikle kanda laktat birikimini artırdığı bu tür egzersizler set set planlanmaktadır. Setler arasındaki dinlenmeler kasta ve özellikle kanda laktat artışını düşürmek için önemlidir. Laktat birikimi VO_{2maks} 'a yakın yüksek şiddetlerdeki küçük alan oyunlarının yapılma süresinin uzunluğunu ve uygulaması muhtemel set sayısını kısıtlayıcı bir etmendir (Hoff vd 2002 ; Hill-Hass vd. 2007). Yapılan literatür taraması sonucunda küçük alan oyunlarında set set LA cevaplarını araştırmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan çalışmaların genel yaklaşımı

oyunların sonunda alınan LA değerlerini incelemek olmuştur. Ancak bu çalışmalarda oyunlara verilen fizyolojik cevapları LA açısından tam olarak yansıtmamaktadır.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu araştırmada, futbol antrenman uygulamalarında sıklıkla kullanılan 1x1, 2x2, 3x3 ve 4x4 küçük alan oyunlarına ve bu oyunlardaki setlere verilen fizyolojik cevaplar arasında fark olup olmadığı tekrarlı ölçümlerde Varyans Analizi testi ile ve farkların hangi oyundan yada setten kaynaklandığını belirlemek için ise Bonferroni Post-Hock testi ile 0.05 anlamlık düzeyi kullanılarak değerlendirilmiştir.

1. Çalışma sonucunda KAH değerleri açısından küçük alan oyunları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Buna göre 1. denence kabul edilmiştir.
2. Çalışma sonucunda % KAH_{Maks} değerleri açısından küçük alan oyunları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Buna göre 2. denence kabul edilmiştir.
3. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda küçük alan oyunları arasında LA açısından fark bulunamamıştır ($p > 0.05$). Buna göre 3. denence reddedilmiştir.
4. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda oyunlardaki setler arası KAH açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Buna göre 4. denence kabul edilmiştir.
5. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda oyunlardaki setler arası % KAH_{Maks} açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Buna göre 5. denence kabul edilmiştir.
6. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda oyunlardaki setler arası LA açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Buna göre 6. denence kabul edilmiştir.

6.2 Öneriler

Bu çalışma futbol antrenmanlarında sıklıkla kullanılan küçük alan oyunlarına verilen fizyolojik cevapları arasındaki farklar belirlemek amacıyla yapılmış ve ilerleyen zamanlarda bu konuyla ilgili çalışmak isteyen araştırmacılara yardımcı olması amacıyla aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

1. Küçük alan oyunları içerisinde bazı kurallar konulabilir (örneğin tek pas, kontrol pas).
2. Küçük alan oyunları sırasında kamerayla oyunlar çekilip hareket analizi yapılabilir.
3. Küçük alan oyunları farklı büyüklükteki alanlarda oynatılabilir.
4. Küçük alan oyunları oyuncu sayıları değiştirilerek oynatılabilir.
5. Küçük alan oyunları oynanma süreleri değiştirilerek oynatılabilir.
6. Küçük alan oyunları setleri arasındaki dinlenme süreleri değiştirilerek oynatılabilir.

KAYNAKLAR

1. Achten, J., and Jeukendrup, A.E. (2003). Heart Rate Monitoring: Applications And Limitations. *Sports Med.* 33:517–538
2. Açıkkada, C., Ergen, E., (1990). Bilim ve Spor. *Büro-tek ofset Mabaacılık*, Ankara.
3. Açıkkada, C., Ergen, E., Alpar, R., Sarpyener, K. (1991). Erkek Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi* 2 (2):1–25.
4. Açıkkada, C., Hazır, T., Aşçı, A., Turnagöl, H., Aşçı, A. (1999). Bir İkinci Lig Futbol Takımının Sezon Öncesi Hazırlık Döneminde Fiziksel ve Fizyolojik Profili. *Futbol Bilim ve Teknolojisi Dergisi* 1999/1: 14-20.
5. Akgün N. (1989).Egzersiz Fizyolojisi Cilt I, 3.Baskı, *Gökçe Ofset Matbaacılık*, Ankara
6. Akgün, N. (1992). Egzersiz Fizyolojisi. *E.Ü. Basımevi*. İzmir
7. Aroso, J., Rebelo, N., & Gomes-Pereira, J. (2004). Physiological İmpact Of Selected Game-Related Exercises. *Journal Of Sports Sciences*, 22, 522.
8. Astrand P.O., Rodahl K.(1986). The Muscle and Its Contraction. Textbook of Work Physiology: Physiological Basis of Exercise, 3. Edition, *McGraw-Hill Book Company*, Printed in the U.S.A., S.12-53
9. Balsom, P. (1999). Precision Football. *Polar Electro Oy*. Kempele, Finland
10. Bangsbo J, Nørregaard L, Thorsøe F. (1991) Activity profile of competition soccer. *Can J Sports Sci Jun*; 16 (2): 110-6
11. Bangsbo, J.(1994a) Energy Demands in Competitive Soccer. *Journal of Sports Sciences* 12, 5-12.
12. Bangsbo, J.(1994b).Fitness Training in Football. Denmark

13. 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*, July ; 24(7): 665 -674
14. Billat, L.V. (1996). Use Of Blood Lactate Measurements Of Prediction Of Exercise Performance And For Control Of Training “ Recommendations For Long-Distance Running”. *Sports Med.* Sep; 22(3);157-172
15. Billat, L.V. (2001). Interval Training For Performance: A Scientific and Empirical Practice. Special Recommendations For Middle- and Long-Distance Running. Part I: Aerobic Interval Training. *Sports Med.* 31: 13–31.
16. Bloomfield, J., Polman, R.C.J., R. O’Donoghue, P.G.(2007) Physical Demands Of Different Positions in FA Premier League Soccer. *Journal of Sports Science and Medicine* 6, 63-70
17. Bompa, T. O. , (1998). Antrenman Kuramı ve Yöntemi. çev:İlknur Keskin, A. Burcu Tuner. *Kültür Ofset*. Ankara
18. Bompa , T. O. (2001) . Antrenman Kuramı ve Yöntemi. *Bağrgan Yayınevi*. Ankara
19. Bompa , T.O (2003) . Antrenman Kuram ve Yöntemi. (2. Baskı). Çeviri.İ.Keskin vd. *Bağrgan Yayınevi*. Ankara
20. Brooks G.A., Fahey T.D(1985). Energy Transductions İn Cells. Exercise Physiology: Human Bioenergetics and Its Applications, *MacMillan Publishing Company*, Printed in the U.S.A., S.5 66,
21. Callaway,CW., Chumlea,CW., Bouchard, C., Himes J., Lohman, T.G., Martin, A.D., Mueller H.W., Roche, A.F. ve Seefeldt, V.D. (1988). Circumferences “ Anthropometric Standardization Reference Manuel ” (Ed T.G. Lohman, A.F. Roche ve R.Marorell)da *Human Kinetics Boks,Champaing*, IL. s. 39-54

22. Capranica L, Tessitore A, Guidetti L, Figura F. (2001). Heart Rate and Match Analysis in Pre-Pubescent Soccer Players. *J Sports Sci.* Jun; 19(6):379-84.
23. Carter, J.E.L., Heath, B.H. (1990). Somatotyping-Development and Application, *Cambridge University Press.*
24. Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R., Moussa-Chamari, I., Wisløff, U.(2005). Endurance Training and Testing With The Ball İn Young Elite Soccer Players. *Br J Sports Med* .39:24–28.
25. Ekblom B (1986) Applied physiology of soccer. *Sports Med* 3:50–60
26. Ergen, E., Demirel,.H., Güner, R., Turnagöl, H. (1993). Spor Fizyolojisi. *Etam A.Ş. Web Ofset*, Eskişehir
27. Ergen, E., Demirel, H., Turnagöl, H.(2002) Egzersiz Fizyolojisi. *Nobel Yayınevi*, Ankara
28. Fox, E. L., Bowers, W. R. Ve Foss, M. L. (1993). The Physiological Basis for Exercise and Sport. *WCB Brown and Benchmark Pulishers*. Champaign. IL.
29. Fox, E.L. (1998). The Physiological Basis of Physical Education And Athletics. *Sounders College Publishing* USA
30. Geçmen Ü.(2007). Futbolda Sabit Alanda 2:2 ve 4:4 Oyun Alıştırılmalarına, Oyuncu Sayısı Değişiminin KAH Üzerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi S:B.T.YO. Lisans Tezi*. Ankara
31. Gordon,C.C., Chumlea,C.C ve Roche A.F.(1988). Stature,Recumbent Length and Weight, “ Anthropometric Standardization Reference Manual”(Ed Lohman T.G., Roche A.F. and R. Marorell) Human Kinetics Books, *Champaign, IL.* s 3-8

32. Graham, T.E.(1984). The Measurement Interpretation of Lactate. *Proceeding of the 5th International Seminar on Ergometry*. Siproinger – Verlag , Berlin
33. Harrisson, G.G. , Buskirk,E.R., Carter,E.L., Johnston,F.E., Lohman, T.G., Pollock,M.L., Roche, A.F., Wilmore,J. (1988). Skinfold Thicknesses and Measurement technique. ‘Antropometric Standatization Reference Manual’ (Ed. Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R.). Chapter 5.human Kinetics, *Champaign,IL*,pp.55-80
34. Heyward, V.H. ve Stolarczyk, L.M. (1996). Applied Body Composition Assessment. Human Kinetics Boks, *Champaign IL*.
35. Helgerud, J., L.C. Engen, U. Wisloff, and J. Hoff (2001) . Aerobic Endurance Training İmproves Soccer Performance. *Med. Sci.Sports Exerc.* 33 :1925–1931.
36. Helgerud, J., Hkydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., Simonsen, T., Helgesen, C., Hjorth, N., Bach, R., And Hoff, J. (2007). Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO2max More Than Moderate Training. *Medicine Science in Sports & Exercise*. 39(4):665-671, April
37. Hızal, A., Açıkada, C., Hazır, T. ve Tınazcı, C. (1997). Wingate Anaerobik Güç Testinin Güvenirliği. *Spor Bilimleri Dergisi*. 4 (3):21–30
38. Hill-Haas, S., Coutts, A., Rowsell, G., Dawson, B.(2007). Variability Of Acute Physiological Responses and Performance Profiles of Youth Soccer Players in Small-Sided Games. *Journal of Science and Medicine in Sport*. short report
39. Hoff, J., U. Wisloff, L.C. Engen, O.J. Kemi, and J. Helgerud (2002).Soccer-Specific Aerobic Endurance Training. *Br. J. Sports Med.* 36: 218– 221
40. Holmann, W., Liesen, H., et.al (1981). Zur Höchst-Und Dauer Leistungsfaeahigkeit Deutschen Fussballs Putzen Spieler. *Deutsche Zeitschriftfür Sport Medizin*, 5,1: 13-120,

41. Hollmann, W. (1985). ' Historical Remarks on the Development of the Aerobic – Anaerobic Threshold up to 1966' *Int.J.Sport.Med.*6
42. Impellizzeri F.M., Rampinini, E., Coutts, A J., Sassi, A. and Marcora S M.(2004). Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine & Science In Sports & Exercise*. February 1042-1047
43. Janssen, P.G.J.M. (1989). Training Lactate Pulse Rate. Publisher; *Polar Electro Oy*.
44. Janssen, P. MD (2001) Lactate Threshold Training. **Human Kinetics**
45. Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O (1957) The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol* 35:305
46. Kelly D.M ve 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*. p. 318
47. Kunter, E. (1997). Futbolda Süratin Teori ve Pratiği. *Bağrgan Yayımevi*. Ankara
48. Krstrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Pedersen, P. K., Bangsbo, J. (2003). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *Medicine & Science In Sports & Exercise*. 697-705
49. Krstrup P, Mohr M, Ellingsgaard H, Bangsbo J.(2005).Physical Demands During An Elite Female Soccer Game: Importance Of Training Status. *Med Sci Sports Exerc*. Jul;37(7):1242-8.
50. Little, T., Williams A.G. (2006) Suitability Of Soccer Training Drills For Endurance Training. *Journal Of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 316–319

51. Little ,T. And Williams, A.G.(2007). Measures of Exercise Intensity During Soccer Training Drills with Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning*, 21(2), 367–371
52. Matthews, P. M., Bland, J. L. Gadian, D. G. and Radda, G. K. (1981 9 . The steady-state rate of ATP synthesis in the perfused rat heart measured by s 'P NMR saturation transfer. *Biochem.Biophys. Res. Commun.* 103:1052-1059.
53. 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. *J Sports Sci* Jul; 21 (7): 519-28
54. Nitka, M.(2004). The Use of Small-Sided Games in the Metabolic Training of High School Soccer Players. *National Strength and Conditioning Association*. Volume 26, 77-78
55. Özer, Ö. (2007). Futbolda 2x2 Dar Alan Oyun Alıştırmasında Oyun Alanı Değişiminin Kalp Atım Hızı Üzerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi S.B.T.Y.O Lisans Tezi*. Ankara
56. Rampınını, E., Sassi, A., Impellizzerı, F.M. (2004). Reliability Of Heart Rate Recorded During Soccer Training. *Journal Of Sports Sciences*, 22, 558.
57. Rampınını, E., . Impellizzerı, F.M., Castagna, C., G, Abt., Chamarı, K., Sassi1, A., & Marcora,S.M. (2007). Factors İnfluencing Physiological Responses To Small-Sided Soccer Games. *Journal Of Sports Sciences*, April; 25(6): 659 – 666
58. Reilly, T (1996) Science and Soccer. E & FN SPON, *An Imprint of Chapman & Hall*, London, 25–64
59. Reilly, T. and Gilbourne, D. (2003). Science and Football: A Review of Applied Research in the Football Codes. *Journal of Sports Sciences*, 21, 693-705

60. Reilly, T., and C. White (2004). Small-Sided Games as an Alternative to Interval-Training For Soccer Players. *J. Sports Sci.* 22:559.
61. Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J.E.L. and Martin, A. (2000) Investigation Of Anthropometric and Work-Rate Profiles of Elitesouth American International Soccer Players. *Journal of SportsMedicine and Physical Fitness* 40, 162-169
62. Sahlin, K. (1992). "Metabolic Aspects of Fatigue in Human Skeletal Muscle" *Medical Sport Sciences* 34, 54-68
63. Sampaio, J., Garcia, G., Maçãs, V., Ibáñez, S.J., Abrantes, C., and Caixinha, P. (2007). Heart Rate and Perceptual Responses to 2x2 And 3x3 Small-Sided Youth Soccer Games. *Journal of Sports Science and Medicine.* Suppl. 10 , 111 – 137
64. Sevim , Y. (2002) . Egzersiz ve Spor Fizyolojisi . *Ata Ofset.* Bolu
65. Shephard, R. J & Astrand, O.(1992). Endurance In Sport . *Oxford: Blackwell Scientific Publication*
66. Sönmez ,G. T (2002). Egzersiz ve Spor Fizyolojisi .*Ata Ofset.* Bolu
67. Stølen, T., Chamari K., Castagna C., and Wisløff U. (2005). Physiology of Soccer. *Sports Med* ; 35 (6): 501-536
68. Şafak, E. (2007). Futbolda 4x4 Dar Alan Oyun Alıştırmasında Oyun Alanı Değişiminin Kalp Atım Hızı Üzerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi S.B.T.Y.O Lisans Tezi.* Ankara
69. Van Gool D, Van Gerven D, Boutmans J. (1988). The physiological load imposed in soccer players during real match-play. In: Reilly T, Lees A, Davids K, et al., editors. Science and Football. *E&FN Spon*, London: 51-9
70. Whitehead EN (1975). Conditioning of sports. *E P Publishing Co. Ltd:* Yorkshire: 40-2

71. Williams, K., & Owen, A. (2007). The Impact of Player Numbers on The Physiological Responses to Small Sided Games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10: 100
72. Wilmore, J.H., Frisancho, R.A., Gordon, C.C., (1988). Body Breath Equipment and Measurement Technique “Antropometric Standatization Reference Manual” (Ed. Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R.). Human Kinetics, *Champaign,IL*, s.55-80
73. Wisloff, U., J. Helgerud, and J. Hoff (1998). Strength and Endurance Of Elite Soccer Players. *Med. Sci. Sports Exerc.* 30:462–467.

EKLER

BİLGİLENDİRİLMİŞ AİLE ONAYLI GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Konusu

Bu araştırma, futbol antrenman uygulamalarında sıklıkla kullanılan küçük alan oyunlarının optimum oynama sürelerini ve optimum set sayılarını belirlemek amacıyla yapılacaktır.

Araştırmaya bir süper ligin alt yapısında futbol oynayan 16 yaşında olan 24 sporcu gönüllü olarak katılacaklardır. Deneklere küçük alan oyunları oynatılmadan önce antropometrik, yo-yo, modifiye mekik ve küçük alan oyunlarında KAH ölçümleri yapılacaktır. **Gönüllüler istedikleri zaman testten ayrılabilirlerdir.**

Yo-Yo Test

Test 20 m lik koşu alanı ve 5m lik aktif toparlanma alanı olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Denekler önce 20 m lik bölümü git gel şeklinde olmak kaydıyla tamamladıktan sonra 5 m lik aktif toparlanma bölümünü yine git gel şeklinde jogging yaparak tamamlayacaklardır

Modifiye Mekik Koşu Testi

Deneklerden, verilecek hıza göre tempolarını sahadaki her 20 m. lik alanda sinyal aletinden gelen ses sinyaline göre ayarlamaları istenecektir. Denekler verilecek (8, 10, 11, 12, 13,14km.s⁻¹) hızlarda 3 dk koşturulacak her 3 dakikada bir belirlenen protokole göre hız artışı yapılacaktır. Sporcuların üst üste iki sinyalde işarete gelememeleri durumunda test sonlandırılacaktır. Teste başlamadan önce, her koşu hızı bitimindeki 1 er dakikalık arada ve testin bitiminde deneklerin kulak memesinden kan alınacaktır

Araştırmanın Yürütücüleri

Bu araştırma, Antrenman ve Hareket Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd.Doç. Dr. Fatma ÜNVER ile Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknoloji Yüksekokulu Okutman ve Antrenman ve Hareket Anabilim Dalı' nda yüksek lisans öğrencisi Yusuf KÖKLÜ tarafından yürütülecektir.

Yukarıda, gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Araştırma hakkında bana yeterli yazılı ve sözlü açıklama yapıldı. Bu

koşullarda söz konusu Bilimsel Araştırma'ya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün

Adı Soyadı :

İmzası :

Adresi :

Tel (varsa) :

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin

Adı Soyadı :

İmzası :

Adresi :

Tel (varsa) :

Açıklamayı yapan araştırmacının

Adı Soyadı :

İmzası :

Rıza alma işleminde baştan sona tanıklık eden kuruluş görevlisinin

Adı Soyadı :

İmzası :

Görevi :

ÖZGEÇMİŞ

09.09.1979 Ankara'da doğdu. İlköğrenimini Antalya Ahmet Ferda Kahraman İlkokulu ve Antalya Avni Çöllü Ortaokulunda, Lise öğrenimini Antalya Çağlayan Lisesinde tamamladı. 2005 yılında Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Spor Bilimleri Bölümünden bölüm birincisi olarak mezun oldu. 2006 yılında Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenman ve Hareket Anabilim Dalında Yüksek Lisans Eğitimine başladı.

Yayınları

- Köklü Y., Aşçı A., Hazır T., Özkara A., Açıkada C. (2005) Relationship Among The Anaerobic Power and Capacity Tests in Young Soccer Players. 46. ICHPER-SD Dünya Konseyi 9-13 Kasım İstanbul Poster Bildiri , 2005
- Utku Alemdaroğlu, Erşan Arslan, Barış Karakoç, Yusuf Köklü, (2008) Farklı Lig Seviyelerindeki Genç Profesyonel Futbol Oyuncularında Supramaksimal Bacak Egzersizi Cevaplarının Karşılaştırılması Spormetere cilt:6 Sayı:1
- Alemdaroğlu U., Köklü Y., Ünver F Peker M. (2007). Basketbolcularda Kas Kuvvetinin Sıçrama Yüksekliği ve Sürat Üzerine Etkisi Kas Kuvveti Sıçrama Yüksekliği ve Sürati Etkiler mi ? Ulusal Spor Hekimliği Kongresi 07-09 Aralık Antalya Sözel Bildiri.
- Köklü Y., Alemdaroğlu U., Ünver F. (2007). Maksimum Kalp Atım Hızının Belirlenmesinde Kullanılan Conconi ve 20 Metre Mekik Testinin Karşılaştırılmışı. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi 07-09 Aralık Antalya Sözel Bildiri.

- Köklü Y., Alemdaroğlu U., Dünder U., Ünver F. (2007). Denizli İli Yatılı Güreş Eğitim Merkezi Öğrencilerinin Fizyolojik Profillerinin Belirlenmesi. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi
- Dünder U., Alemdaroğlu U., Köklü Y., Ünver F (2007) Farklı Lig Seviyelerinde Oynayan Futbolcuların Conconi Test Sonuçlarının Karşılaştırması. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi 07-09 Aralık Antalya Sözel Bildiri.