



Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi

Cilt 1, (2015) Sayı 1, 1-8

Farklı Dinlenme Aralıklarında Yapılan Anaerobik İnterval Antrenmanın, Aerobik Kapasite, Anaerobik Eşik ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri*

Miray Demiriz¹, İbrahim Erdemir¹, Recep Fatih Kayhan²

Özet

Amaç: Farklı dinlenme aralıklarında ve aynı şiddette yapılan anaerobik ekstensive ve intensive interval antrenmanın aerobic ve anaerobic kapasite ve kan parametreleri üzerindeki etkisini tespit etmektir.

Materyal ve Yöntem: 18–22 yaş arası 20 erkek denek olarak seçildi. Denekler rastgele iki gruba ayrıldı. Birinci grup (N=10), intensiv interval antrenman (İİA), ikinci grup (N=10), ekstensiv interval antrenman (EİA) yaptı. Deneklere 7 hafta, haftanın 3 günü kapsamlı 2800–3000m, antrenman şiddeti %75 olan bir program uygulandı. Deneklere antrenman programı öncesi ve sonrası kilo, beden kitle indeksi, yağ yüzdesi, yağ kütlesi, VO_{2max}, anaerobik eşik, hemogram ve bazı biyokimyasal testler yapıldı.

Bulgular: EİA grubunun aerobic ve anaerobik (p<0.05) kapasiteleri gelişti. Eritrosit alt gruplarından HCT (p<0.05), HGB, MCH, MCHC, RDW–CV ve RDW–SD seviyelerinde (p<0.01) artışa yol açtı. Lökosit alt grubundan LYMPH, trombosit grubundan PCT ve biyokimyasal analizlerde ise HDL (p<0.05) seviyelerinde azalma tespit edildi. İİA grubunun aerobic ve anaerobik kapasite üzerinde herhangi bir değişim olmadı. Lökosit alt gruplarında GRAN ve trombosit grubundan PLT ve PCT (p<0.05) seviyelerinde azalma, eritrosit alt grubunda MCV ve biyokimyasal analizlerde ise Glukoz (p<0.05) seviyesinde artış tespit edildi.

Sonuçlar: EİA sporcunun VO_{2max} ve anaerobic kapasitesini geliştirdi. Kan parametrelerinin bazı değerlerinde artış veya azalma tespit edildi.

Anahtar Kelimeler

Maksimum VO₂
Ekstensiv interval antrenman
İntensiv interval antrenman

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 21.07.2015
Kabul Tarihi: 25.07.2015
Online Yayın Tarihi: 01.09.2015

DOI: 10.18826/ijsets.48331

Effects of Anaerobic Interval Training with Different Rest Interval on Aerobic Capacity, Anaerobic Threshold and Blood Parameters

Abstract

Aim: This research is to determine the effects of extensive and intensive interval training practiced in different rest interval and in the same intensity on VO_{2max} and anaerobic threshold and on blood parameters.

Material and Methods: 20 male subjects, between 18–22 ages, are participated in the study. They are randomly separated two groups. One of them (n=10) did intensive interval training (IIT), the other one (n=10) did extensive interval training (EIT). EI and II training were applied to participants thought 7 weeks and 3 days per a week and the volume of the daily training, intensity %75, is totally 2800–3000m. We tested the subjects at weights, BMI, Fat %, Fat Mass, VO_{2max}, anaerobic threshold, hemogram and some of the biochemical tests before and after the training.

Results: There were significant increase (p<0.05) in the capacity of VO_{2max} and anaerobic threshold at EIT. There were significant increases in the subgroup of erythrocyte; HCT (p<0.05), HGB, MCH, MCHC, RDW–CV and RDW–SD (p<0.01) at EIT. There was significant decreases in the subgroup of leukocyte; LYMPH, in the subgroup of thrombocyte; PCT and in the biochemical analysis; HDL (p<0.05) at EIT. No significant differences were found between before and after IIT in the capacity of VO_{2max} and anaerobic threshold. There was significant decreases in the subgroup of leukocyte; GRAN, in the subgroup of thrombocyte; PLT and PCT (p<0.05) at IIT. There were significant increase in the subgroup of erythrocyte; MCV and in the biochemical analysis; glucose (p<0.05) at IIT.

Conclusion: EIT has a decisive effect on the capacity of VO_{2max} and anaerobic threshold. EI and II training has increased or decreased the level of some blood parameters.

Keywords

Maximum VO₂
Extensive interval training
Intensive interval training

Article Info

Received: 21.07.2015
Accepted: 25.07.2015
Online Published: 01.09.2015

DOI: 10.18826/ijsets.48331

GİRİŞ

Antrenmana uyum sağlama, alıştırmaların dizgesel (sistemli) bir biçimde yinelenmesi ile ortaya çıkan değişimlerin toplamıdır. Vücut üzerindeki bu yapısal ve fizyolojik değişimler; antrenman kapsamına,

*Bu çalışma Antrenman Bilimleri Kongresinde Poster olarak sunulmuştur/Yükseklisans tezinden üretilmiştir.

¹Balıkesir Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Balıkesir/Türkiye, iboerdemir@gmail.com

²Marmara Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, İstanbul/Türkiye, fatihkayhan8@hotmail.com

yeğinliğine (şiddet) ve sıklığına bağlı olarak gerçekleştirilen özel bir etkinliğin gerektirdiği yüklemelerin bir sonucudur. Fiziksel antrenman sadece yüksek düzeyde yapılan yüklemelerle vücudu uyum sağlamaya zorladığı sürece yararlıdır. Eğer yüklenme vücutta bir değişiklik yaratmak için yeterli değilse, hiçbir biçimde uyum sağlama gerçekleşmez. Eğer yüklenme dayanılmayacak kadar fazlaysa, vücut bundan ya zarar görür ya da aşırı antrenman (sürantrenman) durumu oluşur. Bundan dolayı, doğru antrenman ve yeterli adaptasyonu sağlamış olan sporcular daha kısa sürede en kısa sürede en fazla gelişim (Bompa, 2003).

Egzersiz biyokimyasal parametreler üzerine etkisi devam eden bir araştırma alanı haline gelmiştir. Egzersizin yağlar ve karbonhidrat metabolizmasını olumlu etkilediği, vücut ağırlığında, yağ depolarında, total kolesterol ve trigliseritte ılımlı azalmalara yol açtığı yapılan araştırmalarda tespit edilmiştir (Tran ve Wetlmen, 1985).

Fiziksel aktivite canlı sistemlerin önemli bir fonksiyonudur. Birçok sistemi etkilediği gibi hematolojik ve biyokimyasal parametreleri de etkileyebilmektedir. İnsanlarda egzersize uyum, kardiovasküler aktivitenin adaptasyonu ve fiziksel, fizyolojik denge gibi fizyolojik cevabın düzenlenmesinde diğer birçok etken gibi hematolojik ve biyokimyasal düzeyler de önemli rol oynayabilmektedir (Arslan ve ark., 1997; Baltacı ve ark., 1998).

Egzersiz tipine, şiddetine ve süresine bağlı olarak, hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde değişiklikler olabilmektedir. Yoğun egzersiz sırasında ve sonrasında hematolojik ve biyokimyasal değerlerde, kişinin antrenman durumu, cinsiyet, yaş, çevresel şartlar ve beslenme gibi farklılıklardan dolayı değişiklikler olabilmektedir. Uzun süreli egzersizlere bağlı olarak sporcularda hematolojik değişiklikler gözlenmektedir (Beydağı ve ark., 1992; Beydağı ve ark., 1993).

Hızlı bir yenilenme sporcunun dinlenme arasını kısaltmasına ve daha yüksek bir yoğunlukta çalışmasına olanak sağlar. Kısa dinlenme aralarının bir sonucu olarak tekrar sayısı artırılabilir böylece antrenman kapsamında artış yapılması kolaylaşır. Yüksek bir aerobik kapasite ile desteklenmiş olan hızlı yenilenme bir hareketin çok sayıda tekrarının gerekli olduğu sporlarda ya da dinlenme aralarının gerekli olduğu takım sporlarında önemlidir (Bompa, 2003).

Araştırmamızda farklı dinlenme aralıklarında ve aynı şiddette yapılan anaerobik interval antrenmanın aerobik ve anaerobik kapasite üzerindeki etkisini (hangi dinlenme aralığının aerobik ve anaerobik kapasiteyi geliştirdiğini) ve aynı zamanda bu iki farklı dinlenme aralığının kan parametreleri üzerindeki etkisini tespit etmektir.

YÖNTEM

Bu araştırma Bursa Uludağ Üniversitesi Etik Kurulu Başkanlığından alınan etik kurul raporu ile yapıldı. Çalışmamızda Balıkesir Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda okuyan ve rekreasyon amaçlı spor yapan 100 erkek öğrenciden oluşan bir gruba “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” doldurtuldu. Elde edilen veriler incelenerek araştırma şartlarına uygun 20 denek tespit edildi. Bu denekler tesadüfi yöntemle 2 gruba ayrıldı. Birinci gruba, intensiv interval antrenman (İİA grubu, N=10) ve ikinci gruba, ekstensiv interval antrenman (EİA grubu, N=10) yaptırıldı. Deneklerin her birinden antrenman programı öncesi (ön–test) ve antrenman program sonrası (son–test) olmak üzere toplam iki defa olmak üzere kan ve fiziksel testler uygulandı.

Kan Testleri: Deneklerden alınan 4 ml kan örnekleri EDTA tüplerde toplandı, biyokimya ve hemogram analizleri Balıkesir Üniversitesi, Mediko Sağlık Merkez laboratuvarında yapıldı.

Maksimum VO₂ Ölçümü: Maksimum oksijen kullanım kapasitesi (VO_{2max}), Bruce (1973) koşu bandı protokolü kullanılarak ve gaz analizleri (Fitmate Pro, Cosmed, Italy) otomatik taşınabilir gaz analiz sistemi ile analiz edildi. VO_{2max} ölçümü boyunca deneklerin algılanan yorgunluk düzeyleri (RPE) Borg (1971) skalası kullanılarak tespit edildi.

Araştırma Yöntemi: Deneklere 2 hafta süre ile aerobik antrenman yaptırılarak anaerobik antrenmana sporcuların anatomik uyum sağlamaları kolaylaştırıldı. Antrenmanlar toplamda 7 hafta, haftanın 3 günü ve antrenman kapsamı (koşu mesafesi) 2800–3000 metre olarak belirlendi. Deneklere uygulanan egzersiz şiddeti belirlenirken sporcunun kalp atım sayıları belirleyici bir kriter olarak alındı. Antrenman şiddeti ön–test sırasında uygulanan VO_{2max} testinde protokol sonucu belirlenen anaerobik eşik oranındaki kalp atım sayısı (KAS) ile antrenmanlara başlandı. Herbir denek için tespit edilen düzeydeki kalp atım sayısında deneklere 7 hafta süresince antrenman yaptırıldı. Dinlenme

aralıklarında ise denekler açma-germe yapmış olup belirlenen toparlanma aralıklarına (EİA grubu 105-110 KAS, İİA grubu 125-130 KAS) geldiğinde de ikinci bir yüklenme gerçekleştirdi. Antrenmanın ana bölümündeki her bir egzersiz aynı şiddette (%75) uygulandı. Deneklerin antrenmanlar esnasında yüklenme ve dinlenme nabızlarını anlık olarak Polar Team Pro 2 nabız ölçer ile gözlemlendi.

Verilerin Analizi: Araştırmada elde edilen verilerin betimleyici istatistikleri (X ve SS) belirlendi. Normallik için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Ön-test ve Son-test değişkenleri arasındaki farklılıkların önemliliğinin belirlenmesinde dağılım normal ise bağımlı grup t-testi, dağılım normal değilse Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanıldı. Sonuçlar %95 ve %99 güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ ve $p < 0.01$ düzeyinde değerlendirildi.

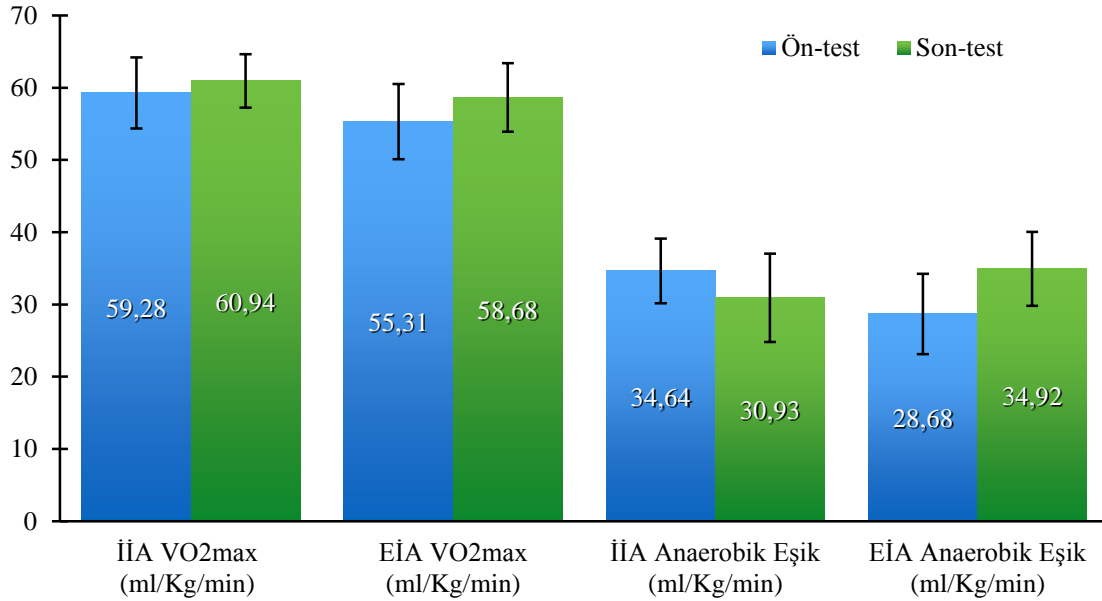
BULGULAR

Çalışmamıza katılan İİA grubu deneklerin yaş 19.77 ± 0.97 yıl ve boy 176.55 ± 6.94 cm olarak bulundu. EİA grubu deneklerin ise, yaş 19.60 ± 1.34 yıl ve boy 178.4 ± 6.23 cm olarak bulundu.

Tablo 1. İİA ve EİA grubu deneklerin fiziksel ve fizyolojik parametreleri (X \pm SS).

Parametreler	İİA Grubu		EİA Grubu	
	Ön-test	Son-test	Ön-test	Son-test
Vücut Ağırlığı (kg)	63.62 \pm 8.12	64.04 \pm 8.25	68.23 \pm 7.23	68.11 \pm 6.91
BMI (kg/m ²)	20.36 \pm 1.60	20.26 \pm 1.95	21.40 \pm 1.55	21.35 \pm 1.59
Yağ Kütlesi (kg)	4.83 \pm 3.12	4.87 \pm 2.94	5.12 \pm 3.56	4.43 \pm 3.05
Yağ Yüzdesi	7.40 \pm 3.74	7.34 \pm 3.40	7.23 \pm 4.46	6.29 \pm 3.87

İİA grubunun yapmış olduğu antrenmanlar sonucunda VO_{2max} (z=-1.68) ve anaerobik eşik (z=-1.60) değerlerinde antrenman öncesi ve sonrası bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Fakat EİA grubunun VO_{2max} (z=-2.44) değerlerinde $p < 0.05$ düzeyinde, anaerobik eşik (z=-2.80) değerlerinde ise $p < 0.01$ düzeyinde artışlar tespit edilmiştir (Grafik 1).



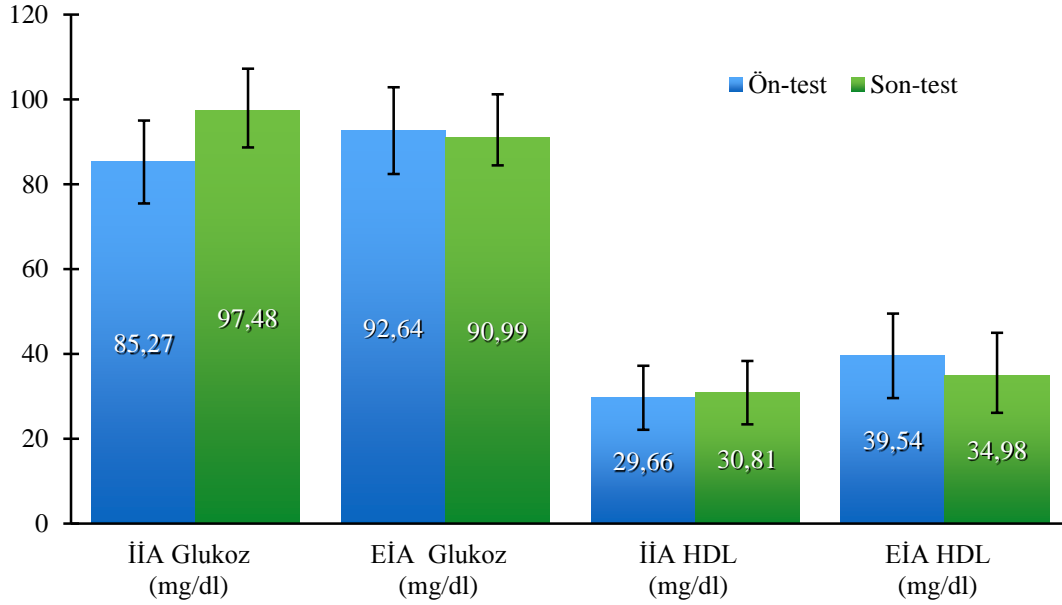
Grafik 1. İİA ve EİA grubu deneklerin VO_{2max} ve anaerobik eşik ortalamaları.

Tablo 2. EİA ve İİA grubu deneklerin biyokimyasal parametreleri (X \pm SS).

Parametreler	İİA Grubu		EİA Grubu	
	Ön-test	Son-test	Ön-test	Son-test
Glukoz (mg/dl)	85.27 \pm 9.78	97.48 \pm 8.81*	92.64 \pm 10.23	90.99 \pm 6.56
Kolesterol (mg/dl)	126.00 \pm 22.73	127.00 \pm 16.25	128.70 \pm 18.97	123.40 \pm 18.50
Trigliserid (mg/dl)	90.78 \pm 27.92	88.11 \pm 17.47	80.71 \pm 11.67	103.07 \pm 64.53
HDL (mg/dl)	29.66 \pm 7.56	30.81 \pm 7.39	39.54 \pm 9.99	34.98 \pm 8.84*

* $p < 0.05$

İİA grubunun yapmış olduğu antrenmanlar sonucunda kan glukoz ($z=-2.19$) seviyesinde antrenman öncesi ve sonrası $p<0.05$ düzeyinde artışlar tespit edilmiştir. EİA grubunun kan glukoz seviyesinde bir farklılık bulunmazken, HDL ($z=-2.29$) seviyesinde $p<0.05$ düzeyinde azalma tespit edilmiştir (Grafik 2).



Grafik 2. İİA ve EİA grubu biyokimyasal (Glukoz ve HDL) parametreleri.

Ekstensive interval ve intensive interval antrenmanı yapan sporcuların trombosit alt gruplarından PCT % ($p<0.05$) ölçümlerinde azalmalar tespit edilmiş, bu azalma egzersizin kan üzerindeki etkisinden kaynaklandığını göstermektedir (Tablo 3).

Tablo 3. EİA ve İİA grubu deneklerin antrenman öncesi ve sonrası kan parametreleri ($X\pm SS$).

Parametreler	İİA Grubu		EİA Grubu	
	Ön-test	Son-test	Ön-test	Son-test
Lökosit				
WBC ($10^3/\mu\text{L}$)	7.05 \pm 1.44	6.30 \pm 1.29	7.16 \pm 1.46	6.36 \pm 1.57
LYMPH ($10^3/\mu\text{L}$)	2.18 \pm 0.42	2.40 \pm 0.78	2.44 \pm 0.39	2.07 \pm 0.28*
MID ($10^3/\mu\text{L}$)	0.57 \pm 0.14	0.56 \pm 0.13	0.69 \pm 0.17	0.62 \pm 0.15
GRAN ($10^3/\mu\text{L}$)	4.28 \pm 1.45	3.33 \pm 0.64*	4.03 \pm 1.31	3.67 \pm 1.51
LYMPH (%)	32.00 \pm 8.08	37.8 \pm 6.47	34.88 \pm 6.72	33.91 \pm 7.73
MID (%)	8.63 \pm 2.60	9.27 \pm 1.33	9.80 \pm 2.02	10.22 \pm 2.30
GRAN (%)	59.32 \pm 9.29	52.9 \pm 6.95	55.32 \pm 8.23	55.87 \pm 9.09
Eritrosit				
RBC ($10^6/\mu\text{L}$)	4.77 \pm 0.32	4.82 \pm 0.38	5.13 \pm 0.36	4.82 \pm 0.29*
HGB (g/dL)	14.21 \pm 0.75	14.40 \pm 0.93	15.35 \pm 0.86	13.81 \pm 0.83**
HCT (%)	40.85 \pm 2.25	41.93 \pm 2.81	42.84 \pm 2.82	40.44 \pm 2.28*
MCV (fL)	85.94 \pm 5.57	87.14 \pm 4.52*	83.77 \pm 4.37	84.07 \pm 4.13
MCH (pg)	29.82 \pm 2.36	29.87 \pm 1.88	29.94 \pm 1.53	28.62 \pm 1.51**
MCHC (g/dL)	34.75 \pm 0.99	34.28 \pm 0.61	35.83 \pm 0.65	34.09 \pm 0.50**
RDW-CV (%)	13.58 \pm 1.13	13.54 \pm 1.28	12.41 \pm 0.59	13.10 \pm 0.45**
RDW-SD (fL)	47.04 \pm 3.58	47.77 \pm 3.15	42.68 \pm 2.22	44.46 \pm 1.71**
Trombosit				
PLT ($10^3/\mu\text{L}$)	200.77 \pm 35.32	179.44 \pm 20.56*	203.50 \pm 24.56	191.30 \pm 26.79
MPV (fL)	9.04 \pm 0.78	9.14 \pm 0.64	9.13 \pm 0.51	8.90 \pm 0.55
PDW (%)	16.92 \pm 0.30	17.07 \pm 0.17	16.99 \pm 0.19	17.10 \pm 0.18
PCT (%)	0.18 \pm 0.03	0.16 \pm 0.02*	0.18 \pm 0.02	0.16 \pm 0.01*

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

TARTIŞMA

Dayanıklılık antrenmanlarının vücut kompozisyonu üzerine etkileri incelendiğinde uygulanan antrenmanlar sonucunda toplam vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi ve tüm deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinde önemli azalmalar, vücut yoğunluğu ve yağsız vücut kitlesinde ise önemli artışlar olduğu tespit edilmiştir (Gökdemir ve ark. 2007, Patlar ve ark. 2003, Trapp ve ark. 2008).

Bu doğrultuda çalışmamıza benzer olarak, Yüksel ve ark. (2007), düzenli olarak sekiz hafta süreyle haftada üç gün uygulanan sürekli ve interval antrenman uygulamalarında, interval antrenmanların vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve anaerobik güç değerleri üzerine etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Revan ve arkadaşları (2008) ise yapmış oldukları 8 haftalık çalışmada, vücut ağırlığının azaltılmasında sürekli koşu metodunun, interval koşu metoduna göre daha etkili olduğu, vücut yağ yüzdesinin azaltılması ve aerobik kapasitenin geliştirilmesinde ise her iki metodun da benzer olumlu etkiler gösterdiğini tespit etmişlerdir. Koç ve arkadaşları (2007), 8 hafta süreyle uygulanan her iki koşu programlarının da vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerlerini azalttığını belirtmişlerdir. Obezlerle yapılan başka bir çalışmada ise, 12 hafta süreyle haftada 5 gün, günde 45 dakika uygulanan sürekli ve interval yüzme egzersizlerinin, kilo kaybında benzer etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir (Ribeiro, 2004). Erol ve arkadaşları (1997), 13–14 yaş erkek basketbolculara uyguladıkları 10 haftalık ekstensiv interval metodu antrenman sonucunda vücut yağ yüzdesi ortalamalarında %13,56 azalma, yağsız vücut ağırlığı ortalamasında ise %3,84 artış kaydetmiştir.

Literatüre göre; yapılan çalışmalarda 7–13 haftalık bir antrenmanla $VO_{2\max}$ 'de %10'un üzerinde bir artış görülmüştür (Günay ve Cicioğlu, 2001). Helgerud ve arkadaşları, (2007) yapmış oldukları çalışmada, %70 maksimal kalp atım sayısı ile 45 dakika sürekli koşu yapan grupta vücut ağırlığı ortalamalarında anlamlı düzeyde azalma gözlerken, %85 maks KAS ile 24–25 dakika sürekli koşu yapan grup ve %90–95 maks. KAS ile interval koşu gruplarında $VO_{2\max}$ değerlerinde anlamlı düzeyde artışlar tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada, 6 hafta süreyle haftada 3–4 gün uygulanan sürekli ve yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının $VO_{2\max}$ değerlerinde kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde artışlara neden olduğu, vücut ağırlığında ise grupların hiçbirinde anlamlı değişimin olmadığı ve her iki antrenman grubundaki değişimlerin benzer olduğu belirtilmiştir (Berger, 2006). Overend ve arkadaşları (1992), 10 hafta süreyle yapılan yüksek ve düşük yoğunluklu interval antrenmanların, maks. VO_2 değerlerinde sürekli antrenmanlarla benzer faydalar sağladığını ve gruplar arasında fark olmadığını belirtmişlerdir. Yine benzer bir çalışmada %70–75 $VO_{2\max}$ ile 10 hafta süreyle yapılan sürekli ve interval antrenmanlar sonunda her iki antrenman grubunda da $VO_{2\max}$ değerlerinde benzer ve anlamlı artışlar tespit edilmiştir (Morris, 2002). Yetişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da sürekli ve yüksek yoğunluklu interval antrenmanlar $VO_{2\max}$ değerlerinde, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde artışlarla sonuçlanmıştır (Macmanus, 2005). Benzer biçimde çalışmamızda da araştırma grubunun antrenmanlar öncesi ve sonrası $VO_{2\max}$ değerlerinde hem sürekli koşu hem de interval koşu gruplarında önemli artışlar tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucu genel olarak sürekli ve interval aerobik egzersizlerin $VO_{2\max}$ değerlerini benzer biçimde önemli düzeyde artırdığı söylenebilir. Bununla birlikte interval metodun sürekli egzersiz metoduna göre aerobik uygunluğu daha fazla artırdığını belirten çalışma sonuçları da mevcuttur (Ribeiro ve ark. 2005, Daussin ve ark., 2007).

Literatürdeki kan hemogram sonuçları ile ilgili araştırmalarda elde edilen veriler çok farklılık göstermektedir. Rietjens ve arkadaşları (2002), 7 erkek, 4 bayan, toplam 11 olimpik atlet üzerinde yaptıkları çalışmada, deneklerden sezon sonrasında ve yüksek irtifada kan örnekleri almışlar, buna göre yüksek irtifada sadece HGB, RBC, HCT, MCV parametrelerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır. WBC, PLT, MCH ve MCHC parametrelerinde anlamlı bir değişikliğe rastlamamışlardır. Sezon sonu ölçümlerinde de herhangi bir parametrede anlamlı bir farklılık kaydedilmemiştir. Halson ve ark (2003), 2 hafta normal antrenmanın ardından, 4 hafta intensiv antrenman uyguladıkları araştırma sonucunda, eritrosit ve hemoglobin parametrelerinde birinci, ikinci ve üçüncü haftalarda ritmik ve anlamsız düşüşler bulurlarken, dördüncü, beş ve altıncı haftalarda düzenli ve anlamlı artışlar bulmuşlardır. Gallagher ve arkadaşları (2000), 18 – 29 yaş arası yetişkinlerde normal ve ek besinli gruplara uyguladığı 8 haftalık aerobik egzersiz sonucunda, hemoglobin düzeylerinde her iki grupta da önemli artışlar bulmuşlardır. Büyükyazı ve Turgay (2000), erkek sporcular üzerine ekstensiv interval antrenmanının kronik etkilerini araştırmışlar, hemoglobin açısından 8 haftalık kronik egzersiz sonrası anlamlı artış bulmuşlardır. Benzer olarak, Ünal (1998), 8 haftalık aerobik egzersiz sonrası deneklerin hemoglobin değerlerinde anlamlı artışlar bulmuştur. Freund ve arkadaşları (1991) da maks. $VO_{2\max}$

nin % 60–80'i ile yaptıkları egzersizlerde deneklerin hemoglobin düzeylerinde önemli artışlar tespit etmişlerdir. Baltacı ve arkadaşları (1998) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, spor yapan genç kızlarda yüksek kan değerlerinin kontrollere göre yüksek olduğu belirtilmektedir. Voleybol ve atletizm sporu yapan kız çocuklarında eritrositer ve lökositler parametrelerin spor yapmayan çocuklara oranla daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Arslan ve ark., 1997).

Erdemir (2013), kan parametrelerinin sabah ve akşam egzersizlerindeki farklılıklarını tespit amacıyla yaptığı çalışmada, maksimum kalp atım sayısının %85'i şiddetindeki intensif antrenmanı sabah ve akşam uygulamış lökosit (WBC, NE ve LYM), eritrosit (RBC, HGB, HCT, MCH ve MCHC) ve trombosit (PLT, MPV ve PCT) kan parametrelerinde anlamlılık tespit etmiştir.

Elde ettiğimiz bulguların tersine Pouramir ve arkadaşları (2004), 35 erkek cimnastikçiyi 10 haftalık bir egzersiz kursuna tabi tutmuşlar, kurs öncesi ve sonrası alınan kan örneklerine göre, sporcuların MCV düzeylerinde önemli bir değişiklik bulamamışlardır. Ünal (1998), 8 haftalık kronik aerobik egzersiz sonrası trombositlerde önemli farklılık bulamamıştır.

Egzersizin WBC değerleri üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarda; Yeh ve ark (2006) 12 hafta düzenli egzersiz yapan 14 erkek ve 23 bayan sporcular da 12 hafta öncesi ve sonrası alınan kan örneklerinde WBC düzeylerinde anlamlı bir değişikliğe rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Banfi ve ark (2006) kamp öncesi ve sonrası 19 erkek rugby oyuncusunun kamp sonrası WBC düzeylerinin benzer olduğu farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Ergün ve ark (2006) tarafından yapılan çalışmada, 2 hafta düzenli aerobik egzersiz yapan orta yaş erkeklerin, 2 hafta sonunda alınan kan örneklerinde lökosit düzeylerinde anlamlı bir artış tespit edilemediğini bildirmişlerdir.

Thomas ve arkadaşları (1997), uzun süreli farklı tipte (müsabaka–rekreasyonel) egzersiz yapan kişilerde trigliserid düzeylerinin sedanterlere göre düşük olduğunu, ancak egzersiz tipine göre farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Borsheim ve arkadaşları (1999), düzenli egzersiz yapanların yapmayanlara oranla daha düşük kolesterol ve trigliserid değerlerine sahip olduklarını tespit etmiş ve benzer sonuçlar birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Büyükyazı ve ark., 2002). Stuart ve arkadaşları (2004), treadmill egzersizinin kan glikozu üzerindeki etkilerini incelemişler ve egzersizin kan glikoz düzeyinde artışa neden olduğunu saptamışlardır.

Erdemir ve arkadaşları (2013), judocular ile yaptıkları 6 aylık antrenman periyodunun, maks. VO₂, anaerobik eşik, biyokimyasal parametreler ve kan parametreleri üzerindeki etkileri incelemişler ve bazı kan parametrelerinde (Eos%, BASO%, Neut%, Eos, BASO, Ht, Hgb) artış ve azalmalarında anlamlılık tespit etmişlerdir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yedi hafta, haftada üç gün yapılan İİA'nın sonucunda VO_{2maks} ve anaerobik eşik seviyelerinde değişim tespit edilmedi. İİA sonucunda lökosit alt grubundan GRAN seviyesinde, trombosit alt grubundan PLT ve PCT seviyelerinde düşüşler tespit edilirken, eritrosit alt grubundan MCV seviyesinde artış tespit edildi. Biyokimyasal analizlerde İİA grubunda kan glukoz seviyesinde artış tespit edildi.

EİA'nın VO_{2max} ve anaerobik eşik seviyelerinde bir artış meydana getirdiği tespit edildi. Kan parametrelerinde lökosit alt grubundan LYMPH seviyesinde, Eritrosit alt grubundan RBC, HGB, HCT, MCH ve MCHC seviyelerinde azalma, RDW–CV ve RDW–SD seviyelerinde artış, trombosit alt grubundan PCT seviyesinde ise düşüş tespit edildi. Biyokimyasal analizlerde EİA grubunda HDL seviyesinde azalma tespit edildi.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, ekstensive interval antrenmanın antrenörlerce VO_{2max} ve anaerobik eşik seviyelerini artırmak için yapılabileceğini ortaya koymaktadır. Ekstensive interval antrenman yaparak

Bilgilendirme

Fiziksel ve fizyolojik testler Balıkesir Üniversitesi BESYO laboratuvarında, kan testleri Balıkesir Üniversitesi, Mediko Sağlık merkez laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Arslan, C., Bingölbali, A., Kutlu, M. & Baltacı AK. (1997). Voleybol ve Atletizm Sporunun Kız Çocukların Hematolojik ve Biyokimyasal Parametrelerine Etkisi, *Bed. Eğt. Spor Bil. Dergisi*, 2: 28–34.
- Banfi, G., Del Fablo, M., Mauri, C., Corsi, M.M. & Melegati, G. (2006). Haematological Parameters in Higly Elite Rugby Players During A Competitive Season. *Jun Pub Med –Indexed For Medline*, 28(3): 183–8.
- Berger, N.J., Tolfrey, K., Williams, A.G. & Jones, A.M. (2006). Influence of Continuous and Interval Training on Oxygen Uptake On–Kinetics, *Med Sci Sports Exerc*, 38 (3): 504–512.
- Beydağı, H., Çoksevrim, B., Temoçin, S. & Akar, S. (1992). Akut submaksimal egzersizin spor yapan ve yapmayan kişilerde koagülasyona etkisi, *Spor Hekimliği Dergisi*, 27: 113–119.
- Beydağı, H., Çoksevrim, B., Temoçin, S. & Akar, S. (1993). Akut Submaksimal Egzersizin Spor Yapan ve Yapmayan Kişilerde Lökositlere Etkisi, *Spor Hekimliği Dergisi*, 28: 52 – 62.
- Bompa, T.O. (2003). *Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi*, 2. Baskı, Ankara, Dumat Ofset, 365–372.
- Borsheim, E., Knardahl, S. & Hostmark, A. (1999). Short Term Effect of Exercise on Plasma Very Low densty Lipoproteins (Vldl) and Fatty Acids, *Med Sci Sports Exercise*, 30: 31– 522.
- Büyükyazı, G., Karadeniz, G., Kutlu, N., Çabuk, M., Ceylan, C., Özdemir, E. & diğ. (2002). Kronik Antrenmanın Yaşlılarda Serum Demir, Magnezyum, Hematolojik ve Lipit Parametreleri Üzerine Etkisi, *Spor Hekimliği Dergisi*, 37: 51–59.
- Büyükyazı, G. & Turgay, F. (2000). Sürekli ve Yaygın İnterval Koşu Egzersizlerinin Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Akut ve Kronik Etkileri, *H.Ü. Spor Bil. Ve Tek. Yüksekokulu VI. Spor Araştırmaları Kongresi Bildiri*, Ankara, 182.
- Daussin, F.N., Ponsot, E., Dufour, S.P., Lonsdorfer–Wolf, E., Doutreleau, S., Geny, B., Piquard, F. & Richard, R. (2007). Improvement of VO_{2max}; by Cardiac Output and Oxygen Extraction Adaptation During Intermittent Versus Continuous Endurance Training, *Eur J Appl Physiol*, 101: 377–83.
- Erdemir, I. (2013). The comparison of blood parameters between morning and evening exercise. *European Journal of Experimental Biology*, 3(1), 559-563.
- Erdemir, I., Okmen, A. S., Savucu, Y. (2013). Effects of 6 months of training prior to a major competition on hematological and biochemical parameters in young elite judoka. *Australian Journal of Basic Applied Sciences*, 7(13), 257-263.
- Ergün, M., Tengiz, I., Türk, U., Semisik, S., Alioglu, E., Yüksel, O., Ercan, E., Islegen, C. & diğ. (2006). The Effect Of Long Term Regular Exercise On Endothelial Functions ,Inflammatory And Thrombotic Activity İn Middle Aged, Healthy Men, *Journal Of Sports Science And Medicine*, 266 – 275.
- Erol, E., Tamer, K., Sevim, Y., Cicioğlu, İ. & Çimen, O. (1997). Yaygın İnterval Metot İle Uygulanan Dayanıklılık Çalışmalarının 13–14 Yaş Grubu Erkek Basketbolcuların Aerobik–Anaerobik Güç ve Bazı Fiziksel Parametreler Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, *Performans Dergisi*, 3(1): 7–15.
- Freund, B.J., Shizuru, E.M., Hashiro, G.M. & Claybaugh, J.R. (1991). Hormonal, Electrolyte and Renal Responses to Exercise are İntensity Dependent, *J. Appl. Physiol*, 70(2): 900–906.
- Gallagher, P.M., Carrithers, J.A., Godard, M.P., Schulze, K.E., & Trappe, S.W. (2000). Hydroxy Methyl butyrate Ingestion, Part II: Effects on Haematology, Hepatic and Renal Function, *Medicine Science in Sports Exercises*, 2116–2119.
- Gökdemir, K., Koç, H. & Yüksel, O. (2007). Aerobik Antrenman Programının Üniversite Örencilerinin Bazı Solunum ve Dolaşım Parametreleri ile Vücut Yağ Oranı Üzerine Etkisi, *SDÜ Egzersiz*, 1:1.
- Günay, M. & Cicioğlu, İ. (2001). *Spor Fizyolojisi*, Gazi Kitabevi, Baran Ofset, 1. Baskı, Ankara, 219,224–226.
- Halson, S.L., Lnacaster, G.I., Jeukendrup, A.E. & Gleeson, M. (2003). Immunological Responses to Overreaching in Cyclists. *Med. Sci. Sports Exerc*, 854–86.

- Helgerud, J., Hoydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., & diğ. (2007). Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO_{2max} More Than Moderate Training, *Medicine Science in Sports Exercises*, 39 (4): 665–71.
- Koç, H., Tamer, K. & Çoksevım, B. (2007). Devamlı ve Aralı (Interval) Koşu Programlarının Plazma Üre ve Kreatin Düzeyleri Üzerine Etkisi, *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 16 (1): 17–22.
- McManus, A.M., Cheng, C.H., Leung, M.P., Yung, T.C. & Macfarlane, D.J. (2005). Improving Aerobic Power in Primary School Boys: A Comparison of Continuous and Interval Training”, *Int J Sports Med*, 26 (9) : 781–6.
- Morris, N., Gass, G., Thompson, M., Bennett, G., Basic, D. & Morton, H. (2002). Rate and Amplitude of Adaptation to Intermittent and Continuous Exercise in Older Men, *Med Sci Sports Exerc*, 34 (3): 471–7,
- Overend, T.J., Paterson, D.H. & Cunningham, D.A. (1992). The Effect of Interval and Continuous Training on The Aerobic Parameters, *Can J Sport Sci*, 17(2): 129–34.
- Patlar, S., Sanioğlu, A., Kaplan, T. & Polat, Y. (2003). Futbolcularda Sürekli Koşular Metodu ile Oyun Formu Metodunun Dayanıklılık Parametreleri Üzerine Etkisi, *SÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 5 (1–2): 10–17.
- Pouramir, M., Haghshenas, O. & Sorkhi, H. (2004). Effects of Gymnastic Exercise on the Body Iron Status and Hematologic Profile. Iran, *J. Med. Sci*, 29(3): 140–141.
- Revan, S., Balcı, Ş.S., Pepe, H. & Aydoğmuş, M. (2008). Sürekli ve İnterval Koşu Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonu ve Aerobik Kapasite Üzerine Etkileri, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5 (4): 193–197.
- Ribeiro, B.L., De Mello, M.A. & Gobatto, C.A., (2004). Continuous and Intermittent Exercise: Effects of Training and Detraining on Body Fat in Obese Rats, *Arch Latinoam Nutr*, 54 (1): 58–65.
- Rietjens, G.J., Kuipers, H., Hartgens, F., & Keizer, H.A. (2002). Red Blood Cell Profile of Elite Olympic Distance Triathletes. A three-year follow-up. *Int. J. Sports Med*, 23(6): 391– 6.
- Stuart, M.P., Brian, G.S., Douglas, J.M., Audrey, L.H., Neil, M., Jason, E.T. & diğ. (2004). Bodyweight-Support Treadmill Training Improves Blood Glucose Regulation in Persons With Incomplete Spinal Cord Injury, *J Appl Physiol*, 97: 716–72.
- Thomas, T.R., Ziogas, G. & Haris, W.S. (1997). Influence of Fitness Status on Very Low Density Lipoprotein Sub-fractions and Lipoprotein (a) in Men and Women, *Metabolism*, 46 :1178–83.
- Tran, Z.V., & Weltman, A. (1985) Differential effects of exercise on serum lipid and lipoprotein levels seen with changes in body weight: A Meta-Analysis. *Jama*, 254: 919–24.
- Trapp, E.G., Chisholm, D.J., Freund, J. & Boutcher, S.H. (2008). The Effects Of High-Intensity Intermittent Exercise Training on Fat Loss and Fasting Insulin Levels of Young Women, *International Journal of Obesity*, 32: 684–691.
- Ünal, M. (1998). Aerobik ve Anaerobik Akut-Kronik Egzersizlerin İmmun Parametreler Üzerindeki Etkileri, *İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 20.
- Yeh, S.H., Chuang, H., Lin, L.W., Hsiao, C.Y. & Eng, H.L. (2006). Regular Tai Chi Chuan Exercise Enhances Functional Mobility And Cd4cd25 Regulatory T Cells, *British Journal Of Sports Medicine*, 40: 239–243.
- Yüksel, O., Koç, O., Özdilek, Ç. & Gökdemir, K. (2007). Sürekli ve İnterval Antrenman Programlarının Üniversite Öğrencilerinin Aerobik ve Anaerobik Gücüne Etkisi, *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 16(3): 133–139.