

## İKİ FARKLI TİPTEKİ İNTERVAL ANTRENMAN PROGRAMININ BAZI FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİLERİ

M. Günay\*, K. Tamer\*, İ. Cicioğlu\*, C. Çevik\*\*

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı iki farklı tipteki antrenman programının aerobik - anaerobik güç, vücut kompozisyonu, solunum hacimleri, kan lipidleri, kan basıncı ve istirahat kalp atım sayısı üzerindeki etkilerini belirlemektir. Çalışmaya 30 erkek üniversite öğrencisi denek gönüllü olarak katıldı. Denekler  $21.2 \pm 1.7$  yıl yaş,  $175.1 \pm 4.7$  cm boy uzunluğu ve  $70.7 \pm 6.1$  kg vücut ağırlığı ortalamasında idi. Denekler rastgele olarak 10 kişilik üç gruba ayrıldı. Denekler 12 hafta süre ile haftada üç gün olmak üzere A grubu 4 x 1200 m interval antrenman, B grubu 12 x 400 m interval antrenman programına tabi tutulurken, C grubuna (kontrol grubu) ise herhangi bir antrenman programı uygulanmadı. Antrenman programı sonucunda her iki antrenman metodunun aerobik ve anaerobik güç değerlerini anlamlı bir şekilde etkilediği saptanırken ( $p<0.01$ ), deneklerin vücut yağ yüzdeleri ve vücut ağırlıklarında önemli düşüşler gözlemlendi ( $p<0.01$ ). Ayrıca A grubu deneklerin yağsız vücut ağırlığında  $p<0.01$ ; B grubu deneklerin değerlerinde ise  $p<0.05$  oranında anlamlı bir artış tespit edildi. B grubunun FVC ve FEV<sub>1</sub> değerlerinde ise  $p<0.01$  oranında artış tespit edilirken A grubunda ise sadece PEF değerlerinde  $p<0.05$  oranında bir artış belirlendi. Kolesterol değeri her iki grupta da anlamlı miktarda düşerken; trigliserid, HDL kolesterol ve kolesterol/HDL kolesterol oranı değerlerinde anlamlı bir değişiklik kaydedilmedi. İstirahat nabızı yalnızca A grubunda anlamlı bir şekilde düşerken ( $p<0.01$ ), sistolik kan basıncı ise her iki grupta da önemli bir oranda düştü ( $p<0.01$ ).

**Anahtar sözcükler:** İnterval antrenman, aerobic kapasite, vücut kompozisyonu, kan parametreleri

\* Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Ankara

\*\* Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara

## SUMMARY

### THE EFFECTS OF TWO DIFFERENT TYPES OF INTERVAL TRAINING PROGRAMS ON SOME PHYSIOLOGICAL PARAMETERS

The purpose of this research was to determine the effects of two different types of interval training programs on aerobic - anaerobic power, body composition, lung volumes and capacities, blood lipids, blood pressure and resting heart rate. A total of 30 male university students participated to this study voluntarily. Their mean age, height and body weight were  $21.2 \pm 1.7$  years,  $175.1 \pm 4.7$  cm and  $70.7 \pm 6.1$  kg respectively. The subjects were randomly divided into three groups (10 subjects in each group), of which two were training groups and the third one was the control group. During 12 weeks the subjects participated in three training sessions each week. Two different types of interval training programs were applied to the subjects: 4 x 1200 m interval training for group A, 12 x 400 m interval training program for group B. The group C did not participate in any physical activity. At the end of the training program while there were significant effects of two types of training programs on aerobic and anaerobic power ( $p < 0.01$ ), body fat ratio significantly decreased in both groups ( $p < 0.01$ ). Lean body masses of group A ( $p < 0.01$ ) and B ( $p < 0.05$ ) also increased significantly. Whereas there was a significant increase in FVC and FEV<sub>1</sub> scores of group B ( $p < 0.01$ ), in group A only PEF score significantly rose ( $p < 0.05$ ). There were no important changes in triglyceride, HDL-cholesterol and cholesterol/HDL-cholesterol levels, in spite of significant decrements in cholesterol levels of both groups ( $p < 0.01$ ). While resting heart rate decreased significantly only in group A ( $p < 0.01$ ), systolic blood pressure significantly decreased in both groups ( $p < 0.01$ ).

**Key words:** Interval training, aerobic capacity, body composition, blood chemistry

## GİRİŞ

Aerobik ve anaerobik kapasite sporcuların çalışma kapasitesini belirleyen bir kriter olup (13), interval antrenman da bu kapasitenin gelişmesinde etkili olan antrenman metodlarından birisidir. Ayrıca çalışma kapasitesindeki bu gelişmenin olabilmesi için de yapılan antrenmanların yüksek yoğunlukta olması gerekmektedir (8). Amerikan Spor Hekimliği Koleji (17), aerobik kapasiteyi geliştirmeye yönelik yapılan antrenmanların; antrenman yoğunluğu, süresi ve frekansı ile direkt

ilişkili olduğunu bildirerek MaksVO<sub>2</sub>'nin % 50-85'yle haftada 3-5 gün ve günde 15-60 dk arasında yapılan egzersizler ile aerobik kapasiteyi geliştirerek, fiziksel uygunluğun artırıldığını belirtmiştir.

Dayanıklılık antrenmanları sonunda gelişen aerobik kapasite pozitif bir transferle anaerobik kapasiteye de yansımaktadır (4). Ayrıca aerobik düzeyde yapılan antrenmanlar ve kuvvet antrenmanlarının kan basınçlarında azalmaya neden olduğu ve bu azalmanın aerobik nitelikteki antrenmanlarda daha baskın olduğu bildirilmektedir (6). Bu çalışmada, iki farklı tipteki interval antrenman programının aerobik-anaerobik güç, vücut kompozisyonu, solunum hacimleri, kan lipidleri, kan basıncı ve istirahat nabızı üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlandı.

### GEREÇ ve YÖNTEM

Bu araştırma 30 sağlıklı erkek üniversite öğrencisinin gönüllü olarak katılımıyla gerçekleştirildi. Denekler onar kişilik üç gruba ayrılarak iki deney ve bir kontrol grubunu oluşturdu. Birinci deney grubunu oluşturan A grubu denekler 21.8 ± 1.9 yıl yaş, 174.7 ± 4.4 cm boy ve 67.4 ± 5.6 kg vücut ağırlığı ortalamalarına sahipken, ikinci deney grubunu oluşturan B grubu denekler ise 20.9 ± 1.6 yıl yaş, 175.4 ± 5.0 cm boy ve 73.4 ± 8.2 kg vücut ağırlığı ortalamalarına sahiptiler. Kontrol (C) grubu deneklerin yaş, boy ve vücut ağırlığı ortalamaları ise sırasıyla 21.0 ± 1.7 yıl, 175.2 ± 4.9 cm ve 71.2 ± 4.6 kg olarak belirlendi. Antrenman ve kontrol gruplarının antrenman programından bir hafta önce (pre-test) ve bir hafta sonra (post-test) bütün test ve ölçümleri yapıldı.

**Antrenman programı:** Her iki antrenman grubu da haftada üç gün olmak üzere 12 hafta süreyle antrenman programına katılırken, kontrol grubu antrenman programı dışında tutuldu. Antrenman programlarında yüklenme şiddeti deneklerin maksimal nabızlarının % 80'i olarak belirlendi. Antrenman programları dahilinde, A grubu denekler dört serideki 1200 m'lik mesafeleri ortalama 4-5 dk'da koşular. Seriler arasındaki dinlenme süresi 3 dk idi. B grubu denekler ise 12 serideki 400 m'lik mesafeleri ortalama 65-75 sn sürede koşular. Seriler arasındaki dinlenme süresi de 65-75 sn idi.

Deneklerin anaerobik güç ölçümleri dikey sıçrama değerlerinden yararlanılarak Lewis formülü ( $P = \sqrt{4.9 \times W \times \sqrt{D}}$ ) ile (20), aerobik güç ölçümleri PWC<sub>170</sub> testi ile (10); vücut yağ oranları altı bölgeden (triceps, scapula, karın, iliac, üst bacak, biceps) alınan deri kıvrımı kalınlıklarından

yararlanılarak Green formülü ile (20) saptandı. Akciğer hacim ve kapasiteleri ise (FVC, FEV<sub>1</sub>, PEF ve FEV<sub>1</sub>/FVC) el tipi akım duyarlı Escort (Vitalograf) spirometre ile belirlendi. Kan lipid düzeylerinin belirlenmesi için deneklerden 5 ml kan örneği alınarak yarım saat bekletildi ve serumları ayrıldı. Serumlarda kan lipid düzeyleri kit (Stanbio) aracılığıyla oto analizör (Technicon RE-XT) kullanılarak belirlendi. İstatistiksel analiz olarak paket programla (Statview 512) bağımlı ve bağımsız gruplarda t testi yapıldı.

## BULGULAR

Antrenman programı öncesi ve sonrasında elde edilen sonuçlar ve karşılaştırmalar Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

## TARTIŞMA

İki farklı tipteki interval antrenman programları ile fiziksel çalışma kapasitesi (PWC<sub>170</sub>) ve maksVO<sub>2</sub>'nin anlamlı bir şekilde artmış olması (p<0.01) bu tip antrenmanın pozitif etkilerini göstermektedir. Adeniran (1), De Meersman (7), Franklin (9) ve Kilmer (15) aerobik olarak yapılan interval antrenmanların maksVO<sub>2</sub>'nin gelişmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Altı haftalık bir periyotta haftada üç gün ve günde en az 20 dk maksVO<sub>2</sub>'nin % 70-80'i ile yapılan antrenmanlar maksVO<sub>2</sub>'yi geliştirmede yeterli kabul edilmektedir (2).

Antrenman programları ile istirahat nabızı A grubunda anlamlı bir oranda düşerken (p<0.01), B grubundaki düşüş anlamlı bulunmadı. İki tip antrenman sonunda da sistolik kan basıncı anlamlı bir şekilde düşerken (p<0.05), diastolik kan basıncında anlamlı bir düşüş gözlenmedi. Bilindiği gibi submaksimal antrenmanlar sonucu kalp atım volümü artarken istirahat nabızı düşmektedir. Caparosa (5), Headley (12), Kilmer (15) ve Steinhaus (18) da aerobik antrenmanlarla istirahat nabızı ve kan basınçlarının anlamlı bir şekilde azaldığını belirtmişlerdir.

Her iki antrenman grubunda da vücut yağ oranı anlamlı bir şekilde düşerken (p<0.01), vücut ağırlığı ve yağsız vücut kitlesinde anlamlı artış kaydedildi (p<0.05). Steinhaus (18)'a göre Ulrich ve Şenel (19) yapmış oldukları araştırmalarda interval antrenmanların vücut yağ oranında anlamlı düşüşe neden olduğunu belirtmişlerdir. Haftada üç gün, 20 dk ve maksVO<sub>2</sub>'nin % 50'sinin üzerinde olan, günde 300 kcal harcamayı sağlayan antrenmanlarda vücut yağ oranı azalırken vücut kompozisyonu da düzenlenmektedir (2).

Tablo 1. Deneklerin fiziksel ve fizyolojik parametreleri (Ort. ± SD).

	A grubu		B grubu		C grubu	
	AÖ	AS	AÖ	AS	AÖ	AS
Vücut ağırlığı, kg	67.5 ± 5.6	67.0 ± 5.9	73.4 ± 8.3	74.2 ± 8.3	71.2 ± 4.6	72.2 ± 5.5
İstirahat nabızı, atım/dk	71.7 ± 4.8	69.2 ± 5.5	67.2 ± 5.9	66.1 ± 5.2	71.7 ± 4.8	71.2 ± 5.0
Sistolik KB, mmHg	125.0 ± 5.3	115.0 ± 5.3	117.1 ± 11.5	108.0 ± 6.3	117.2 ± 6.7	116.0 ± 5.2
Diastolik KB, mmHg	85.0 ± 5.3	87.0 ± 6.3	78.0 ± 11.4	74.0 ± 9.7	82.0 ± 6.3	83.0 ± 8.2
PWC <sub>170</sub> , W/kg	2.5 ± 0.4	3.0 ± 0.3	2.6 ± 0.5	3.1 ± 0.6	2.4 ± 0.4	2.4 ± 0.4
MaksVO <sub>2</sub> , ml/dk/kg	47.9 ± 8.6	53.5 ± 7.9	46.0 ± 8.5	51.0 ± 9.0	45.5 ± 5.2	42.6 ± 5.3
Anaerobik güç, kgm/sn	128.2 ± 10.4	134.4 ± 8.7	135.8 ± 10.4	141.3 ± 10.1	132.2 ± 9.0	132.7 ± 9.4
Dikey sıçrama, cm	51.1 ± 7.7	55.0 ± 6.0	51.7 ± 6.9	55.2 ± 6.1	50.5 ± 7.1	50.2 ± 7.4
Vücut yağ oranı, %	8.9 ± 1.7	7.3 ± 0.8	8.7 ± 1.7	7.5 ± 1.2	8.4 ± 1.7	7.9 ± 0.9
Yağsız vücut kitlesi, kg	61.3 ± 4.6	62.9 ± 0.7	66.9 ± 6.8	69.6 ± 5.5	65.6 ± 3.9	66.3 ± 4.2

AÖ: antrenman öncesi, AS: antrenman sonrası; \* p < 0.05, \*\* p < 0.01.

Tablo 2. Deneklerin solunumsal ve biyokimyasal parametreleri (Ort. ± SD).

	A grubu			B grubu			C grubu		
	AÖ	AS	t	AÖ	AS	t	AÖ	AS	t
FVC, l	4.5 ± 0.8	4.8 ± 0.8	2.1	5.4 ± 0.8	5.6 ± 0.1	3.0**	4.9 ± 0.9	4.9 ± 0.9	-0.5
FEV <sub>1</sub> , l	4.5 ± 0.7	4.8 ± 0.6	1.8	4.7 ± 0.7	5.2 ± 0.5	2.9**	4.6 ± 0.6	4.6 ± 0.6	0.2
PEF	543 ± 125	599 ± 95.4	2.3*	585 ± 187	608 ± 139	0.5	548 ± 124	529 ± 160	0.2
FEV <sub>1</sub> /VC, %	88.9 ± 8.7	88.9 ± 8.7	-0.3	87.8 ± 20.1	91.7 ± 4.0	1.5	90.7 ± 5.7	92.4 ± 5.1	0.9
Kolesterol, mg/dl	159.6 ± 21.1	146.5 ± 20.0	-5.3**	169.0 ± 28.5	153.0 ± 27.4	-2.7*	159.1 ± 21.2	162.5 ± 13.9	0.7
HDL-kolesterol, mg/dl	48.0 ± 12.6	49.0 ± 7.7	0.4	48.2 ± 6.8	47.5 ± 7.1	-0.4	49.5 ± 5.9	51.7 ± 8.1	1.5
LDL-kolesterol, mg/dl	82.1 ± 15.1	74.1 ± 14.2	-2.5*	98.2 ± 10.5	86.7 ± 11.9	-2.6*	89.4 ± 15.4	90.5 ± 15.8	9.4
Kolesterol/HDL-kol.	3.5 ± 1.7	3.1 ± 1.0	-1.9	3.5 ± 0.7	3.3 ± 0.9	-1.3	3.0 ± 0.4	3.0 ± 0.5	-1.1
Trigliserid, mg/dl	147.5 ± 76.4	117.5 ± 55.0	-2.1	114.0 ± 45.0	93.8 ± 22.7	-1.3	101.2 ± 44.2	105.9 ± 44.2	1.8

AÖ: antrenman öncesi, AS: antrenman sonrası; \* p &lt; 0.05, \*\* p &lt; 0.01.

Anaerobik güç açısından bakıldığında da her iki grupta meydana gelen artış anlamlı bulundu ( $p<0.01$ ). Dayanıklılık antrenmanlarında gelişen aerobik kapasite pozitif olarak anaerobik kapasiteye transfer edilmektedir (4). Antrenman programı sonrasında anaerobik kapasitede meydana gelen gelişmeyi dikey sıçramada meydana gelen anlamlı artış da ( $p<0.01$ ) desteklemektedir. Jensen (14) Danimarka bayan milli takımı futbolcularına interval metoduyla yaptırdığı dayanıklılık antrenmanlarında maksVO<sub>2</sub>'de % 12, dikey sıçramada % 30 artış elde etmiştir.

Ayrıca araştırma sonunda FVC ve FEV<sub>1</sub> solunum hacimlerinin B grubunda anlamlı olarak arttığı ( $p<0.01$ ), A grubunda ise anlamlı gelişmelerin olmadığı tespit edildi. Beling (3) beş hafta süre ile yapmış olduğu dayanıklılık antrenmanlarında vital kapasite açısından anlamlı gelişmeler de elde etmiştir. Antrenmanlarla hücre düzeyindeki O<sub>2</sub> alış-verişinin artışı solunum kaslarının ve solunum sisteminin dayanıklılık antrenmanlarına adaptasyonu olarak görülmelidir, çünkü maksVO<sub>2</sub>; vital kapasite, FVC, FEV<sub>1</sub>, MVV ile direkt ilişkilidir (16). Bu sonuçlar dayanıklılık antrenmalarının maksVO<sub>2</sub>'nin artışının yanısıra solunum hacimlerinin de pozitif olarak etkilenmelerine sebep olduğunu göstermektedir.

Antrenmanların diğer bir pozitif etkisi ise kan lipid düzeylerinin olumlu yönde düzenlenmesidir. Antrenmanlar ile LDL-kolesterol ve total kolesterol seviyelerinde anlamlı düşüş kaydedildi ( $p<0.05$ ). Bu sonuçlar antrenmanlar sırasında LDL-kolesterol reseptör aktivitesinin arttığını ve bunun sonucu olarak LDL-kolesterolün hücre içerisine girişini hızlandırdığını düşündürmektedir. Roger (11) aerobik antrenmanların lipoproteinlere pozitif etkisinin olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak her iki tip interval antrenmanının da aerobik ve anaerobik güç değerlerinde anlamlı artışa; istirahat nabızı, sistolik kan basıncı ve kolesterol değerlerinde anlamlı bir düşüşe neden olabilecek etkilerinin olduğu belirlendi.

#### KAYNAKLAR

1. Adeniran SA, Toriola AL: Effects of different running programmes on body fat and blood pressure in schoolboys aged 13-18 years. *J Sports Med Phys Fitness* **28**: 267-73, 1988.
2. American College of Sports Medicine (ACSM): The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* **20**: 264-74, 1990.
3. Beling R: Effects of aerobic training on anxiety and selected physiological variables. *Res Q Exerc Sport* **64 (Suppl)**: 25, 1993.

4. Bompa TO: *Theory and Methodology of Training*. Iowa, 1986.
5. Caparosa SL, Martin JE, Beach DL, Eisenman P, Verity LS: Exercise dose-response in hypertensive seniors. *Med Sci Sports Exerc* **25 (Suppl 5)**: 130, 1993.
6. Dawiw KP, et al.: Effects of training on resting blood pressure in men. *Res Q Exerc Sport* **64 (Suppl)**: 27, 1993.
7. De Meersman RE: Respiratory sinus arrhythmia alteration following training in endurance athletes. *Eur J Appl Physiol* **64**: 434-6, 1992.
8. Dobrev D, et al.: Cardiorespiratory and biomechanical changes during interval exercise under training in laboratory conditions. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> European Congress of Sports Medicine*, 1974, pp. 207-15.
9. Franklin B, et al.: Lipoprotein decreases caused by repeated maximal exercise testing in sedentary men. *Med Sci Sports Exerc* **25 (Suppl 5)**: 147, 1993.
10. GSGM: *Eurofit Bedensel Yetenek Testleri El Kitabı*, Ankara, 1989.
11. Hughes RA, Housh TJ, Hughes RJ, Johnson GO: The effect of exercise duration on serum cholesterol and triglycerides in women. *Res Q Exerc Sport* **62**: 98-104, 1991.
12. Headley SA, Claiborne JM, Lottes CR, Korba CG: Post-exercise blood pressure and hemodynamic responses in young black males. *Med Sci Sports Exerc* **25 (Suppl 5)**: 8, 1993.
13. Iliev I, Kossev R: Aerobic capacity as a factor of the working capacity of athletes in different kinds of sports. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> European Congress of Sports Medicine*, 1974, pp. 417-22.
14. Jensen K, Larsson P: Variations in the physical capacity in a period including supplemental training of the national Danish soccer team for women. *2<sup>nd</sup> World Congress of Science and Football*, 22-25 May 1991, Eindhoven, Netherlands. Proceedings Book, E&FN Spon, London, 1991, p. 114.
15. Kilmer DD, McCrory MA, Wright NC, Aitkens SG, Bernauer EM: The effects of a 12- week aerobic exercise program in slowly progressive neuromuscular disease patients. *Med Sci Sports Exerc* **25 (Suppl 5)**: 16, 1993.
16. Somal MS, et al.: Effects of 18 week training on some biomechanical, physiological and morphological parameters of indian later university football players. *3<sup>rd</sup> Sports Medicine Congress* **28**: 56-64, 1998.
17. Spring H: Effects of five months training program on structure and biomechanical function of skeletal muscle in identical twins. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> European Congress of Sports Medicine*, 1974, pp. 945-9.
18. Steinhaus LA, Dustman RE, Ruhling RO, et al.: Aerobic capacity of older adults: a training study. *J Sports Med Phys Fitness* **30**: 163-72, 1990.
19. Şenel Ö: *Effects of Continuous and Interval Training on Selected Physiological Parameters of 14-16 Aged Boys*. Master Thesis, METU, Ankara, 1991.
20. Tamer K: *Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. Gökçe Yayınevi, Ankara, 1991.