

uzun süreli ve yoğun egzersizle görülen bu düşüşün, koroner kalp hastalıklarıyla (KKH) ilişkisini ortaya koyacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar sözcükler:** Orta yaş, kronik egzersiz, hematolojik parametreler, lipid profili

### SUMMARY

#### EFFECTS OF CHRONIC AEROBIC EXERCISE ON HAEMATOLOGICAL PARAMETERS AND LIPID PROFILE IN MIDDLE-AGED MEN

Effects of chronic exercise on serum hematological parameters (HP) and lipid profile have been examined in few studies concerning our population; and only some possible effects have been reported. In this study, the effects of chronic aerobic exercise on HP and lipid profile in middle-aged men belonging to master athletes group (MAG; mean age:  $50.4 \pm 4.5$  yrs;  $n=11$ ) performing exercise training for  $25.9 \pm 12.1$  (10-40) yrs,  $5.0 \pm 1.4$  d/wk,  $8.2 \pm 1.9$  h/wk and physical fitness group (PFG; mean age:  $51.9 \pm 3.5$  yrs;  $n=11$ ) performing exercise training for  $23.5 \pm 10.3$  (10-40) yrs,  $2.5 \pm 0.5$  d/wk,  $4.2 \pm 1.2$  h/wk, and sedentary males (mean age:  $49.3 \pm 3.7$  yrs;  $n=11$ ) were compared. Their MaxVO<sub>2</sub>, total cholesterol (TC), triglycerides (TG), HDL-C and LDL-C were measured. MaxVO<sub>2</sub> was higher in MAG and PFG compared with CG ( $p<0.01$ ,  $p<0.05$ , respectively). MAG had lower body fat ratio than CG ( $p<0.01$ ). There were no statistically significant differences in HP (leukocytes, Hb, Hct, MCV, MCH, MCHC, thrombocytes, MPV, erythrocytes) among the three groups ( $p>0.05$ ). However, thrombocyte and MPV values of MAG and PFG tended to be lower when compared with CG. TG were found to be lower in MAG than in CG ( $110 \pm 27$  mg/dl versus  $224 \pm 87$  mg/dl,  $p>0.05$ ). Due to the relatively lower thrombocyte and MPV scores of the exercise groups, one may speculate that chronic aerobic exercise may decrease the tendency to coagulation. The low levels of TG in MAG, known to have reducing effects on cardiac disease risk, can be thought as a positive effect of aerobic exercise. However, more studies are necessary to assess the relationship between coronary heart disease and the decline in TG levels as a result of chronic and intensive exercise

**Key words:** Middle-age, chronic exercise, haematological parameters, blood lipids

### GİRİŞ

Egzersiz; tipine, şiddetine ve süresine bağlı olarak kan parametreleri ve lipid düzeylerinde değişikliklere neden olduğu bilinmektedir (1,3).

Bazı araştırmacılar yoğun egzersiz sırasında eritrosit (4) ve Hb konsantrasyonunda artış (4), lökosit sayılarında (LS) yükseliş (1,17) veya değişimeme (25); bazı araştırmacılar ise çeşitli süre ve şiddetteki egzersizlerden sonra başlangıçtaki hematolojik değerlerden az veya çok bir düşüş olduğunu ileri sürmektedirler (19,20,26). Egzersizle TrS'lerin bazen arttığı, bazen değişmediği (5,11); MCV, MCH, MCHC, TrS ve MPV parametrelerinde de farklı değişiklikler olabildiği bildirilmektedir (10). Akut egzersizden sonra TG, VLDL-C ve kolesterol değerlerinde de düşüş olduğu bildirilmiştir (6).

Ancak, uzun yıllar devamlı ve düzenli yapılan egzersizlerin şiddet ve hacimlerinin farklı olmasıyla HP'de değişiklik olup olmadığını gösteren çalışmalar sınırlıdır. Yoğun egzersiz programı uygulayan atletlerde karakteristik olarak Hb ve Hct değerlerinde düşüş olmakta ve bu durum "sporcu anemisi" olarak değerlendirilmektedir (18,28). TrS ve MPV'nin de kronik egzersizle azaldığı bildirilmektedir (24,29).

Farklı spor dallarındaki atletlerde sedanterlere oranla daha yüksek HDL-C, daha düşük kolesterol ve TG düzeylerinin olduğu gösterilmiştir (8). Ancak farklı şiddet ve hacimde uzun yıllar düzenli olarak yapılan egzersizlerin bu parametrelere etkisini inceleyen çalışmalar da sınırlıdır. Çalışmamızın amacı, uzun süreli farklı şiddet ve hacimde yapılan aerobik egzersizin, orta yaşlı kişilerin HP ve lipid düzeyleri üzerine etkisinin olup olmadığını tespit etmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Denekler: Çalışmaya hepsi erkek toplam 33 denek katıldı. Sağlık muayeneleri yapıp çalışmanın düzeni ve olası riskleri hakkında bilgi verilerek yazılı onayları alındı. Master atletler grubu (MAG)'nu, yaşları 40-54 arasında ( $50.4 \pm 4.5$  yıl) olan, yarışma amaçlı ve  $25.9 \pm 12.1$  yıldır (10-40 yıl), haftada  $5.0 \pm 1.4$  gün,  $8.2 \pm 1.9$  saat antrenman yapan (3000-10000 m koşucuları) 11 erkek oluşturdu. Fiziksel fitness grubu (FFG)'nu yaşları 40-54 arasında ( $51.9 \pm 3.5$  yıl) olan ve ortalama  $23.5 \pm 10.3$  yıldır (10-40 yıl), haftada  $2.5 \pm 0.5$  gün,  $4.2 \pm 1.2$  saat sağlıklı yaşam için egzersiz (jogging, jimnastik, basketbol, futbol) yapan 11 erkek oluşturdu. Sedanter grup (SG) için, egzersiz yapmayan ve 40-54 yaşları arasındaki ( $49.3 \pm 3.7$  yıl) 11 erkek seçildi.

**Çalışma düzeni:** Çalışmanın tamamı, mevsimsel etkileri azaltmak için Mayıs ayı içinde bitirildi. Denekler saat 08.00-10.00 arasında performans laboratuvarına alındı. Boy, kilo, VYO, kan basıncı ve aerobik kapasiteleri ölçülüp, kan örnekleri alındı. VYO için deri kıvrımları kaliper ile

(Holtain, England) dört bölgeden (triceps, subscapula, abdomen, suprailiac) ölçüldü (11) ve Yuhasz formülüyle değerlendirildi (30). Vücut kitle indeksi (VKİ) Pollock (21)'a göre hesaplandı. İndirekt MaxVO<sub>2</sub>, kalibre edilmiş bisiklet ergometresinde (Monark 860, Varberg, Sweden) Astrand - Ryhming (2) testi ile ölçüldü. Test esnasında deneklerin kalp atım hızları EKG ile izlendi.

**Kan analizleri:** Açlık kan örnekleri sabah saat 08.00-09.00 arasında, 20 dk dinlenme sonrası, oturur pozisyonda, antekübital venden alındı (20 ml). Hemogram için K<sub>3</sub>EDTA'lı tüplerle Advia 120 (Bayer Diagnostic, Tarrytown, USA) cihazıyla; Kolesterol, TG, HDL-C, LDL-C düzeyleri Merck Mega otoanalizörde enzimatik kolorimetrik metodla (Calmogite, Chema Diagnostic, Italy) belirlendi.

**İstatistiksel analizler:** Sonuçlar non-parametrik Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. Anlamlı farkların varlığında, Mann-Whitney U testi ile iki grup arasındaki farklılık belirlendi; anlamlılık için p<0.05 düzeyi esas alındı.

## BULGULAR

Deneklerin karakteristikleri Tablo 1'de verilmiştir. MAG ve FFG'nin MaxVO<sub>2</sub>'si SG'den daha yüksek, (sırasıyla p<0.01ve p<0.05), MAG'nin VYO'su ise daha düşüktü (p<0.01).

**Tablo 1.** Deneklerin fiziksel ve fizyolojik karakteristikleri (Ort. ± SS).

Değişken	MAG	FFG	SG	p
Yaş, yıl	50.5 ± 4.5	51.9 ± 3.5	49.4 ± 3.7	0.30
Spor yaşı, yıl	25.9 ± 12.1	23.5 ± 10.3	-	0.00
Boy, cm	171.0 ± 5.8	171.1 ± 6.9	171.8 ± 5.7	0.95
Vücut ağırlığı, kg	72.1 ± 8.3	79.1 ± 9.7	81.9 ± 15.2	0.15
VKİ, kg/m <sup>2</sup>	24.5 ± 1.9	26.8 ± 2.1	27.4 ± 4.9	0.10
VYO, %	13.2 ± 1.8φ	15.0 ± 2.2	18.7 ± 4.2	0.02
VO <sub>2</sub> max ,ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>	36.8 ± 10.3**	31.0 ± 3.7#	26.4 ± 5.4	0.01
Haftalık antrenman saati	8.27 ± 1.95	4.27 ± 1.27	-	0.00

\*\* : MAG ile SG arasında (p=0.005); # : FFG ile SG arasında (p=0.039); φ : MAG ile SG arasında (p=0.005).

Hematolojik parametrelerde (Tablo 2) gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı. MAG'nin Hb değerleri FFG ve SG'ye göre daha düşük olarak belirlendi (p>0.05). TrS MAG'de daha belirgin olmak üzere, egzersiz gruplarında SG'ye göre düşüktü, ancak fark gene anlamlı değildi (p>0.05).

**Tablo 2.** Deneklerin hematolojik parametreleri (Ort. ± SS).

HP	MAG	FFG	SG	p
Lökosit, $\times 10^9/l$	6.3 ± 1.9	6.2 ± 1.4	6.3 ± 0.9	NS
Hemoglobin, g/dl	14.9 ± 0.9	15.1 ± 1.0	15.1 ± 0.7	NS
Hematokrit, %	42.8 ± 2.5	43.8 ± 2.8	43.6 ± 2.1	NS
MCV, fl	88.1 ± 3.6	87.4 ± 7.0	88.1 ± 6.3	NS
MCH, pg	30.8 ± 1.2	30.3 ± 2.8	30.5 ± 2.1	NS
MCHC, g/dl	34.9 ± 0.5	34.6 ± 0.7	34.6 ± 0.4	NS
Trombosit, $\times 10^9/l$	257 ± 33	263 ± 50	269 ± 65	NS
MPV, fl	8.9 ± 0.9	8.5 ± 0.6	9.0 ± 1.4	NS
Eritrosit, $\times 10^6/\mu l$	4.8 ± 0.2	5.0 ± 0.4	4.9 ± 0.3	NS

NS: non-significant

Tablo 3'de verilen lipid parametrelerinde MAG'de SG'ye göre TG değerlerinin düşük olduğu ( $p=0.011$ ), diğer parametrelerde farklılıklarının olmadığı ( $p>0.05$ ), ancak EG'lerde SG'ye göre kolesterolde ve LDL-C'de düşüş, HDL-C'de ise artış eğilimlerinin olduğu gözlenmektedir.

**Tablo 3.** Deneklerin lipid parametreleri (Ort. ± SS).

Parametre	MAG	FFG	SG	p
Kolesterol, mg/dl	198 ± 27	192 ± 40	211 ± 24	NS
Trigliserit, mg/dl	110 ± 27*	145 ± 95	224 ± 87	0.005
HDL-C, mg/dl	48 ± 11	51 ± 30	43 ± 7	NS
LDL-C, mg/dl	115 ± 30	111 ± 26	128 ± 22	NS

\* MAG grubu ile SG arasında ( $p= 0.011$ ).

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda uzun yıllar düzenli olarak değişik amaçla (müsabaka-fitness) egzersiz yapan grupların  $MaxVO_2$ 'lerinin sedanterlerden yüksek bulunması uzun yıllar değişik amaçla yapılan egzersizlerin tabii bir sonucudur. VYO ise MAG'de FFG ve SG'den düşük bulundu ( $p<0.01$ ). FFG'de SG'ye göre anlamlı VYO düşüş olmamasında uygulanan egzersizin orta şiddette ve haftada üç günden az olmasının etkili olabileceğini ileri sürebiliriz (15,22). Ancak alışkanlık haline gelmiş egzersiz HP ve kan lipitlerinde anlamlı değişiklikler yaratmamış; sadece TG düzeyleri MAG'de SG'ye göre düşük ( $p=0.011$ ) saptanmıştır.

Uzun süreli dayanıklılık antrenmanlarıyla HP düzeylerinde anlamlı değişiklik tespit edilirken (10,20), bazı çalışmalarda ise eritrosit parametre-

lerinde ve TrS'de değişme olmadığı saptanmıştır (20,23). Egzersiz sonrası eritrosit parametrelerinde değişiklikler olabildiği; lökosit sayısı, Hb, MCV, MCHC'de artışlar izlendiği bildirilmektedir (1,17). Çalışmamızda gruplar arasında HP'de farklılık saptamadık. Ancak MAG'de eritrosit, Hb, Hct değerlerinde kısmen düşük değerler mevcuttu. MAG'deki bu düşük değerlere literatürde de belirtildiği gibi (19,25) yoğun koşuların neden olduğu mekaniksel travma sonucu damar içi hemoliz neden olabilir. Trombositler ve MPV pıhtılaşma kapasitesiyle ilişkilidir. Kronik egzersizlerde TrS ve MPV'de düşüş saptanmış, böylece pıhtılaşmaya yatkınlığın da azaldığı tespit edilmiştir (24,29). Çalışmamızda MAG'de FFG'ye göre TrS'de daha düşük değerlerin gözlenmesi ( $p>0.05$ ), yoğun antrenmanlarla pıhtılaşmaya yatkınlığın daha çok azaldığını düşündürmektedir.

Fiziksel egzersizin, adolesan ve erişkinlerdeki lipid değerleri üzerine olumlu etkileri mevcuttur. Uzun süreli farklı tipte (müsabaka-rekreasyonel) egzersiz yapan kişilerde TG ve VLDL-C değerlerinin sedanterlere göre düşük olduğu, ancak egzersiz tipine göre bir farklılık olmadığı (27); 18 haftalık düşük ve şiddetli iki tür egzersizin ise kolesterol, TG, HDL-C, LDL-C üzerine anlamlı değişiklik yapmadığı tespit edilmiştir (12). Çalışmamızdaki EG'lerin HDL-C değerleri anlamlı olmasa da daha yüksekti. HDL-C'deki 3-6 mg/dl'lik farkın, KKH riskinin düşük veya yüksek olmasında etkili olduğu saptanmıştır (9). Çalışmamızda TG değerlerinde MAG'deki yoğun aerobik egzersizler sonucu anlamlı ölçüde düşük değerler saptanırken ( $p<0.01$ ), kolesterol ve LDL-C' de ise EG'de kısmen düşük değerler söz konusuydu. Bu da bize, TG değerlerinde ancak daha yoğun uygulanan egzersiz programları ile belirgin bir düşüş olabileceğini göstermektedir. Ayrıca FFG'deki gibi haftada 2.5 gün yapılan egzersizin anlamlı değişiklik oluşturmaya yetmediği belirtilmektedir (7,15,16).

Sonuç olarak, farklı şiddet ve hacimde uygulanan kronik egzersiz, orta yaşlı kişilerin aerobik kapasiteleri, VYO'ları ve TG düzeyleri hariç anlamlı değişikliklere neden olmamıştır. Çalışmamızda, koroner kalp hastalığı riskini azaltmada etkili olduğu bilinen TG düzeylerinin (14) anlamlı düzeyde düşüklüğü, HDL-C'nin 40 mg/dl'nin üzerinde ve TK'nın 200 mg/dl'nin altında olması National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel'de de belirtildiği gibi (13) egzersizin söz konusu riski azaltıcı etkisi olarak yorumlanabilir. Ancak TG değerlerindeki uzun ve yoğun egzersiz programı ile oluşan düşüşlerin, daha sonra gözlenebilecek koroner kalp hastalıklarıyla ilişkisini belirleyecek, geniş çalışma gruplarıyla longitudinal çalışmalara gereksinim vardır.

**KAYNAKLAR**

1. Akgün N: *Egzersiz Fizyolojisi* Cilt 1. T.C. Başbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Yayın No: 75, Ankara, 1989.
2. Astrand PO, Rodahl K: *Textbook of Work Physiology*, McGraw Hill Co, New York, 1986.
3. Baxter-Jones A, Goldstein H, Helmes P: The development of aerobic power in young athletes. *J Appl Physiol* **75**: 1160-7, 1993.
4. Beaumont W: Red cell volume with changes in plasma osmolarity during maximal exercise. *J Appl Physiol* **35**: 47-50, 1973.
5. Bennett PN: Effect of physical exercise on platelet adhesiveness. *Scand J Haemat* **9**: 138-41, 1972.
6. Borsheim E, Knardahl S, Hostmark AT: Short-term effects of exercise on plasma very low density lipoproteins (VLDL) and fatty acids. *Med Sci Sports Exerc* **31**: 522-30, 1999.
7. Brownell KD, Bochong, PS, Ayerle RS: Changes in plasma lipid and lipoprotein levels in men and women after a program of moderate exercise. *Circulation* **65**: 477-83, 1982.
8. Cardoso Saldana GC, Hernandez de Leon S, Zamora Gonzalez J, Posadas Romero C: Lipid and lipoprotein levels in athletes in different sports disciplines. *Arch Inst Cardiol Mex* **65**: 229-35, 1995.
9. Dufaux B, Asman G, Holman W: Plasma lipoproteins and physical activity. A Review. *Int J Sports Med* **3**: 123-36, 1982.
10. Ernest E, Schmid M, Matrai A: Intraindividual changes of hemorheological and other variables by regular exercise. *J Sports Cardiol* **2**: 50-4, 1985.
11. Fox EL Mathews DK: *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. New York, Holt- Saunders Int. Ed., 1981.
12. Gaesser GA, Robert GR: Effect of high and low intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipids. *Med Sci Sports Exerc* **16**: 269-74, 1984.
13. Giles WH, Anda RF, Jones DH, Sedula MK, Meritt RK, Stefano F: Recent trends in the identification and treatment of high blood cholesterol by physicians. *JAMA* **269**: 1133-8, 1993.
14. Hartung GH, Squires WG, Gotto AM: Effects of exercise training on plasma high-density lipoprotein cholesterol in coronary disease patients. *Am Heart J* **101**: 181-4, 1981.
15. Huttunen J, Lansimies E, Vanttilainen E: Effect of moderate physical exercise on serum lipoproteins. A controlled clinical trial with special reference to serum high-density lipoproteins. *Circulation* **60**: 1220-9, 1979.
16. İşlegen Ç, Çokivecen F, Onat T: 14 haftalık aerobik egzersizin plazma lipidleri, aerobik kapasite ve tansiyon üzerine etkileri. *Spor Hekimliği Dergisi* **28**: 95-102, 1988.
17. İşlegen Ç, Elmacı AS, Selamoğlu S, et al: Bir özel şirkette masa başında çalışan elamanların kardiyak risk faktörleri açısından analizi. *Spor Bilimleri 2. Ulusal Kongresi Bildirileri*, Ankara, 234-41, 1992.

18. Londeann R: Low haematocrits during basic training: athlete's anemia? *N Engl J Med* **299**: 1191-2, 1978.
19. Magazanik A, Weinstein Y, Dlin RA, Derin M, Schwartzman S, Allouf D: Iron deficiency caused by 7 weeks of intensive physical exercise. *Eur J Appl Physiol* **57**:198-202, 1988.
20. Oscai LB, Williams BT, Hertig BA: Effects of exercise on blood volume. *J Appl Physiol* **24**: 622-4, 1968.
21. Pollock ML, Wilmore JH, Fox SM: *Exercise in Health and Disease*. Philadelphia, 2nd ed, WB Saunders Company, 1990.
22. Rajaram S, Weaver CM, Lyle RM, et al: Effects of long-term moderate exercise on iron status in young women. *Med Sci Sports Exerc* **27**: 1105-10, 1995.
23. Ricci G, Masotti M, DePaoli Vitali E, Vedovato M, Zanotti G: Effects of exercise on haematologic parameters, serum iron, serum ferritin, red cell 2,3-diphosphoglycerate and creatine contents, and serum erythropoietin in long- distance runners during basal training. *Acta Haematol* **80**: 95-8, 1988.
24. Rock G, Tittly P, Pipe A: Coagulation factor changes following endurance exercise. *Clin J Sport Med* **7**: 94-9, 1997.
25. Schobersberger W, Tschann M, Hasibeder W, et al: Consequences of 6 weeks of strength training on red blood cell O<sub>2</sub> transport and iron status. *Eur J Appl Physiol* **60**: 163-8, 1990.
26. Spodaryk K: Haematological and iron-related parameters of male endurance and strength trained athletes. *Euro J Appl Physiol* **67**: 66-70, 1993.
27. Thomas TR, Ziogas G, Harris WS: Influence of fitness status on very-low-density lipoprotein subfractions and lipoprotein (a) in men and women. *Metabolism* **46**: 1178-83, 1997.
28. Thorner, W: Quoted by Sreinhaus AH. Chronic effects of exercise. *Physiol Rev* **13**: 103-147, 1933.
29. Van Wersh JW, Kaiser V, Janssen GM: Platelet system changes associated with a training period of 18-20 months: a traverse and a longitudinal approach. *Int J Sports Med* **10 Suppl 3**: S181-5, 1989.
30. Yuhasz MS: The Effects of Sports Training on Body Fat in Men with Prediction of Optimal Body Weight. Doctoral thesis, Urbana, Illinois, 1966.