

**FARKLI AEROBİK ANTRENMAN PROGRAMLARININ SERUM
HORMONLARI, KAN LİPİDLERİ VE
VÜCUT YAĞ YÜZDESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Kemal TAMER (*)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı farklı aerobik antrenman programlarının serum hormonları, kan lipidleri ve vücut yağ yüzdesi üzerine olan etkisini araştırmaktır. Çalışmaya 40 sağlıklı erkek üniversite öğrencisi gönüllü olarak katılmıştır. Denekler rastgele metodu ile 10'ar kişilik 4 gruba ayrıldılar. Deneklerin yaş, boy ve ağırlık ortalamaları sırası ile 21.24±2.04 yıl, 174.76±5.94 cm ve 70.83±7.41 kg'dır.

Denekler antrenman programına 12 hafta süreyle haftada 3 gün katıldılar. A grubu devamlı koşuları (4800 m), B grubu aralıklı (interval) koşuları (4x1200 m) ve C grubu kısa aralıklı (Intermittent) koşuları (12x400 m) % 80 maksimal nabız şidetinde koşular. Kontrol grubu (D) ise hiçbir antrenman programına, katılmadı. Ön test ve son test ölçümleri antrenman programlarından bir hafta önce ve bir hafta sonra yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, deneklerin kortisol büyüme ve serbest testesteron seviyelerinde anlamlı bir değişiklik olmadığı, fakat kolesterol konsantrasyonunun bütün gruplarda anlamlı bir düşüş gösterdiği tespit edilmiştir. LDL-kolesterol'de azalma görülmesine rağmen, LDL reseptör aktivasyonu nedeniyle HDL-kolesterolde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Trigliserid ise sadece devamlı koşu metodu ile antrenman yapan grupta azalmıştır. Antrenmanlar sırasında oluşan hızlı metabolizma sonucunda bütün antrenman gruplarının vücut yağ yüzdesinde anlamlı derecede azalma kaydedilmiştir.

Diğer taraftan, çalışma sonucunda maks VO₂ ile testesteron ve kortisol vücut yağ yüzdesi ile testesteron arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Ancak, maks VO₂ ile büyüme, trigliserid ve LDL, anaerobik güç ile trigliserid arasında negatif korelasyon belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aerobik antrenman, serum hormonları, kan lipidleri, vücut yağ yüzdesi.

EFFECT OF DIFFERENT AEROBIC TRAINING PROGRAMS ON SERUM HORMONES, BLOOD LIPIDS AND PERCENT BODY FAT

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effects of different aerobic training programs on serum hormones, blood lipids and percent body fat. Forty healthy university male students were volunteered to participate in the study. They were randomly divided into 4 groups, each including 10 students. The subjects' mean age, height and weight were 21,24±2.04 years, 174.76±5.94 cm and 70.83±7.41 kg, respectively.

The subjects participated in training programs 3 times a week for 12 weeks. Group A performed continuous running (4800 m), group B performed interval running (4x1200 m) and group C performed intermittent running (12x400 m) at 80% of their maximal heartrate.

Control group (D) did not have any training regimen. Pre and post test measurements of the subjects were taken one week before and one week after the training programmes.

At the end of the study there were no significant changes in Cortisol, growth and free testosterone levels of the subjects, but the cholesterol, concentration was decreased significantly in all training groups. While there was a decrease in LDL-cholesterol level, there was no significant change in HDL-cholesterol because of the LDL receptor activation. Triglyceride level was decreased only in continuous group. Percent body fat was decreased significantly in all training groups as a result of the increased metabolism during training. On the other hand, the results also showed that there were positive correlations of max VO₂ with testosterone and Cortisol percent body fat with testosterone levels. However, there were negative correlations of max VO₂ with growth, triglyceride with LDL, anaerobic power with triglyceride levels.

Key Words: Aerobic training, serum hormones, blood lipids, percent body fat

GİRİŞ

Aerobik kapasite sporcuların çalışma kapasitesini belirleyen fizyolojik bir kriter olarak kullanılmaktadır (21). Fizyolojik olarak maksimal dayanıklılık kişinin maksimal aerobik kapasitesi olarak ifade edilmektedir. Bir başka anlamda, kişinin maksimal yüklenmeli bir çalışma anında kullanabildiği oksijen miktarıdır (1). Stamford ve Bryant (39) aerobik kapasiteyi bir kişinin vücudunun maksimum oranda oksijen kullanma kapasitesi olarak tanımlamıştır. Aerobik kapasite ya da maksimum oksijen tüketimi (maks VO₂) yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda vücut kompozisyonu ve vücut yağ yüzdesi (22,34,46), kan lipid ve lipoproteinleri (20,24,25,36) hormon (8,9,26) konsantrasyonu ile ilişkili bulunmuştur. Deneysel çalışmalarda orta şiddette yapılan aerobik egzersizler ile

(% 40-60 maks V_{O_2}) kan basınçları, kan lipid ve lipoprotein düzeylerinin azaltıldığı (6), vücut yağ yüzdesi ve kan lipidlerinin kısa aralıklı egzersizlerde ve antrenmanlarda kolayca değiştirilemediği (41), dayanıklılık antrenmanlarıyla HDL-kolesterol konsantrasyonunun artırılabilirdiği (2,30,32) ve trigliserid (2) ile kolesterol ve LDL kolesterol konsantrasyonunun azaltıldığı (8,13, 31,32,37,38,49) tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmalarda egzersizler sırasında hormon konsantrasyonunda artış meydana gelirken (15,18,34), kortisol hormonu ile egzersizlerin şiddeti arasında yüksek ilişki bulunmuştur. Kortisol en yüksek değerine yüksek yoğunluktaki egzersizlerde ulaşmaktadır (11). Hormon salınımı ise sporcularda sedenterlere göre daha fazla bulunmuştur (8,15,16).

Diğer taraftan yağsız vücut kitlesinin artışında önemli rol oynayan testesteron hormonu ile ilgili açıklanan bilgilerde antrenmanlar ile artırıldığı (8, 25) veya değişmediği (3) şeklindedir. Ancak bilinmektedir ki; testesteron büyüme ve kortisol hormonlarının salınımı egzersizlerde artarken, bu artış antrenmanlı sporcularda sedenterlere göre daha yüksektir (16).

Araştırma farklı aerobik nitelikli, devamlı koşular (4800 m), aralıklı (invertal, 4x1200 m) ve kısa aralıklarla yapılan (intermittent, 12x400 m) antrenmanların aerobik kapasite, vücut kompozisyonu, serum hormon (büyüme, kortisol, serbest testesteron) kan lipid düzeylerine etkileri ve bu parametreler ile Maks V_{O_2} arasındaki ilişki düzeylerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Farklı aerobik nitelikteki dayanıklılık antrenmanların serum hormonları, vücut yağ yüzdesi ve kan lipidlerine etkileri ve ilişki düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırma 40 sağlıklı erkek üniversite öğrencilerinin gönüllü katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Denekler 10'ar kişilik 4 gruba ayrılarak 3 deney 1 kontrol grubu oluşturulmuştur. Deneklere ait fiziksel özellikler Tablo 1'de belirtilmiştir.

Tablo 1: Araştırmaya Katılan Deneklerin Fiziksel Özellikleri,

Grup	Yaş (Yıl)	Boy (cm)	V.Ağırlığı (kg)
A	21.17±1.81	173.67±6.80	71.22±6.53
B	21.81±1.94	174.75±4.41	67.48±5.64
C	20.96±1.64	175.41±5.05	73.41±8.25
D	21.05±1.71	175.29±4.91	71.22±4.63

Antrenman ve kontrol grupları antrenman programından 1 hafta önce ilgili test ve ölçümlere katılarak aşağıdaki antrenman programları uygulanmıştır. Antrenmanlar haftada 3 gün olmak üzere 12 hafta süreyle uygulanarak, antrenman programının sona ermesinden 1 hafta sonra ilgili test ve ölçümler tekrarlanmıştır.

Antrenman Programı:

Her 3 antrenman grubu haftada 3 gün olmak üzere 12 hafta süreyle antrenman programlarına katılırken, kontrol grubu antrenman programlarının dışında tutulmuşlardır. Antrenman programlarında yüklenme şiddeti deneklerin %80 maksimal kalp atım sayısına göre uygulanmıştır.

220-Yaş

Yüklenme Şiddeti = $\frac{\text{220-Yaş}}{100} \times 80$

100

Antrenman Grubu	Antrenmanın Niteliği	Koşulan Mesafe	Koşulan Süre	Seriler Arası Dinlenme
A Grubu	Devamlı Koşular	4800 m	23-30 dk	
B Grubu	Aralıklı (İnterval) Koşular	1200 m x 4 (4800 m)	4.5x4=16-20 dk.	3 dk
C Grubu	Kısa Aralıklı (İntermittent) Koşular	400 m x 12 (4800 m)	65-75 sn. x 12 13-15 dk	65-75 sn

Denekler aşağıda belirtilen test ve ölçümlere katılmışlardır.

Boy ve Ağırlık Ölçümü:

Holtain limited marka 0,01 cm hassasiyetinde olan boy ölçer ile ayaklar çıplak ve şortlu vaziyette deneklerin boyları cm olarak, vücut ağırlıkları ise 0,01 kg hassasiyeti olan Anjelektronik baskül ile kg olarak ölçülmüştür.

Hormon ve Kan Lipidleri Ölçümü:

Deneklerden 10 ml venöz kan alınarak yarını saat bekletilmiş ve serumlara ayrılmıştır. Serumlardan Technicom RA-XT oto analizör ile

Stanbio firmasına ait kitler kullanılarak kolesterol, HDL kolesterol ve trigliserid tayinleri yapıldı. Hormon analizörü RTA ile DPC (Diagnostic Product Corporation)'ye ait kitler kullanılarak büyüme, kortisol ve serbest testosteron düzeyleri tespit edildi.

Vücut Kompozisyonu Ölçümleri:

Deneklerin vücut yağ yüzdelerinin tayini amacıyla deri kıvrımları triceps, skapula, göğüs, karın, iliak, üst bacak, biceps bölgelerinden ölçülerek Green formülü ile vücut yağ yüzdeleri tespit edilmiştir.

V. Yağ Yüzdesi = 3.64+toplam deri kıvrımı* (mm) x 0,097 (ölçümlerde Clifton NJ. 07012 skinfold kaliper kullanılmıştır.)

(*Triceps, biceps, skapula, karın, iliak ve bacak deri kıvrımları toplamı, mm.)

Aerobik Güç Ölçümleri:

Deneklerin aerobik güçleri PWC 170 testi ile Bosch Ergometrik 551 bisiklet ergometresi kullanılarak Watt/kg olarak bulundu. Test protokolü, Eurofit test bataryasına göre (17) yapılarak aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$PWC170 = \frac{\left[\frac{(W_3 - W_2)}{(KAS_3 - KAS_2)} \times (170 - KAS_3) \right] + W_3}{\text{Vücut Ağırlığı (kg)}} \text{ Watt/kg}$$

Maksimal VO_2 ise PWC 170 testindeki son yük ve son nabıza göre Astrand Rhyming Nomogramdan belirlenmiştir (40).

İstatistiksel analizler Apple Macintosh marka bilgisayarda Statview 512[™] paket programla yapılmıştır.

BULGULAR

Antrenman programı sonunda A ve D grubu deneklerin antrenman öncesi ve sonrası vücut ağırlıklarında anlamlı bir fark bulunmazken ($P > 0.05$), B ve C grubu deneklerin değerlerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir ($P < 0.05$). Grupların antrenman öncesi ve sonrası hormon değerlerine bakıldığında bütün gruplarda önemli bir fark bulunmamaktadır ($P > 0.05$). A, B ve C grubu deneklerin kolesterol

Tablo 2: Antrenman Programı Öncesi-Sonrası Test Sonuçları

	A Grubu				B Grubu				C Grubu				D Grubu			
	A.Ö.	A.S.	% Fark	t	A.Ö.	A.S.	% Fark	t	A.Ö.	A.S.	% Fark	t	A.Ö.	A.S.	% Fark	t
V.Ağırlığı (kg)	71.22	71.56	0.4	1.47	67.48	67.98	0.7	2.26*	73.42	74.18	1.0	2.38*	71.22	72.18	1.3	1.70
	6.53	6.72			5.64	5.88			8.25	8.31			4.63	4.92		
Biyüme (g/ml)	1.07	1.09	7.92	0.69	1.05	1.09	3.80	1.42	1.17	1.12	-4.28	0.33	1.09	1.07	-1.84	0.23
	0.30	0.17			0.15	0.17			0.24	0.23			0.18	0.14		
Kortisol (mol/l)	16.90	17.16	1.53	0.45	12.37	12.56	1.53	0.66	15.58	15.08	-3.31	0.47	12.30	12.27	-0.25	0.06
	5.94	5.41			6.81	6.59			5.65	5.98			5.47	5.32		
Serbest Testosteron (pg/ml)	20.74	21.20	2.21	0.34	24.29	24.33	0.16	0.69	25.92	25.53	-1.60	-1.53	18.63	18.88	0.34	0.75
	6.14	5.31			6.84	6.55			6.88	7.26			5.71	4.69		
Kolesterol (mg)	147.5	136.6	-8.39	-4.33**	159.6	146.5	-9.31	-5.28**	169.0	153.9	-8.94	-1.72*	159.1	162.5	2.13	0.70
	20.23	16.84			21.05	19.91			28.51	27.46			21.20	13.93		
Trigliserid	142.8	101.4	-28.84	-2.67*	147.5	117.5	-21.34	-2.08	113.9	93.8	-18.65	-1.26	101.2	105.9	4.64	1.79
	79.38	49.6			76.42	54.6			45.01	22.76			44.8	44.2		
HDL Kolesterol	48.5	44.1	-9.1	-1.55	48.0	49.0	2.08	0.39	48.2	47.5	-1.46	-0.41	49.5	51.7	4.4	1.46
	9.32	5.04			12.57	7.68			6.76	7.10			5.94	8.11		
Koli/HDL	3.02	3.02	0	0	3.50	3.06	-13.58	-1.88	3.53	3.29	-7.8	-1.30	2.97	2.96	-0.34	-1.10
	0.72	0.26			1.10	0.85			0.91	0.82			0.35	0.45		
LDL-L Kolesterol (mg)	70.6	71.8	1.64	0.70	82.1	74.1	-9.75	-2.48*	98.2	86.74	-9.64	-2.64*	89.4	90.50	1.23	0.44
	21.2	18.9			15.1	14.2			10.46	11.92			15.40	15.8		
V.Yağ. Yüzdesi	8.50	6.92	-19.6	-3.24**	8.92	7.27	-18.5	-4.43**	8.69	7.54	-13.34	-4.22**	8.37	7.90	-5.72	-0.83
	1.56	1.19			1.66	0.76			1.24	1.24			1.68	0.96		

* P<0.05

** P<0.01

değerlerinde önemli bir *azalma*, görülürken, bu azalma A ve B grubunda ($P<0.01$), C grubunda ise ($P<0.05$) önemlilik derecesindedir. Kontrol grubunun kolesterol değerlerinde ise önemsiz olsa bile bir artış vardır. A grubunun trigliserid değerinde anlamlı bir düşme görülürken ($P<0.05$), diğer gruplardaki düşme önemli değildir. Grupların HDL-kolesterol ve kol/HDL değerlerinde anlamlı bir fark bulunamazken ($P>0.05$), B ve C grubu deneklerin LDL kolesterol değerlerinde anlamlı bir düşme gözlenmiştir ($P<0.05$). Deneklerin vücut yağ yüzdelere bakıldığında antrenman gruplarının yağ yüzde değerlerinde anlamlı bir düşme gözlenmiştir ($P<0.01$).

Tablo 3: Test Edilen Parametrelerarası İlişki Düzeyleri

	V.Yağ Yüzdesi		Serbest testesteron		Kortisol		Büyüme		Kolesterol		HDL-Kolesterol		Trigliserid		LDL-Kolesterol	
	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.
Maks VO₂	-0.40	-0.32	0.88**	0.88**	0.74	0.80*	-0.88**	-0.82	0.84	0.88**	0.85*	0.86*	-0.88**	-0.76	-0.95**	-0.98**
Anaerobik Güç(kgm/sn)	0.88*	0.88*	0.54	0.61	0.75	0.68	0.83	0.84	0.88*	0.86*	0.54	0.61	0.75	0.68	0.93	0.84

* $P<0.05$, ** $P<0.01$

Grupların maks VO₂ değerleri ile serbest testesteron, kortisol, büyüme hormonu, kolesterol, HDL kolesterol, trigliserid, LDL-kolesterol değerleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Anaerobik güç değerleri ile de vücut yağ yüzdesi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Antrenman programından sonra hormon düzeylerinde anlamlı bir değişim meydana gelmemiştir ($P>0.05$). Halbuki, Kim (25) ve Catherine (8) kuvvet antrenmanlarında serum testesteron düzeyinde anlamlı bir artışın meydana geldiğini bildirmektedir. Akgün (3) ise antrenmanların hormon düzeylerini değiştirici etkilerinin olmadığını bildirmektedir. Ancak ilgili literatürde dayanıklılık antrenmanlarının hormon düzeylerinde bir değişime neden olabilecek etkilerinin olduğu yönünde bilgiler mevcut değildir.

Antrenmanlar ile hormon düzeylerinde anlamlı bir değişim görülmemesine rağmen, LDL-kolesterol total kolesterol de anlamlı azalmalar kaydedilmiştir. HDL-kolesterol düzeyinde ise anlamlı artış söz konusu değildir. Bu sonuçlar antrenmanlar esnasında LDL-kolesterol reseptör aktivitesinin arttığını ve bunun sonucu olarakta LDL-kolesterolün