

**FARKLI AEROBİK ANTRENMAN PROGRAMLARININ  
SERUM ENZİMLER, SERUM ELEKTROLİTLER, ÜRE,  
ÜRİK ASİT, KREATİN, TOTAL PROTEİN VE FOSFOR  
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE İLİŞKİ DÜZEYLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

*Cemal ÇEVİK\**, *Mehmet GÜNAY\*\**, *Kemal TAMER\*\**,  
*Mehmet SEZEN\*\**, *Mansur ONAY\*\**

**ÖZET**

*Farklı aerobik nitelikteki antrenmanların serum enzim, serum elektrolit, üre kreatin, total protein, fosfor ve ürik asit üzerindeki etkileri ve performans ile ilişki düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, gönüllü 40 sağlıklı erkek üniversite öğrencilerinden random metodu ile 10'arlı 4 grup oluşturulmuştur. Denekler sırasıyla 21,25 ± 2,04 yıl yaş, 174,76 ± 5,94 cm boy ve 70,883 ± 7,41 kg vücut ağırlığı ortalamasına sahiptirler.*

*Deneklerin antrenman programından bir hafta önce ve bir hafta sonra serum enzim (alkalen, ALT, AST) serum elektrolit (potasyum, sodyum), bun (üre), ürik asit, kreatin, total protein ve fosfor düzeyleri belirlenmiştir. Denekler 12 hafta süreyle haftada 3 gün olmak üzere maksimal kalp atım sayılarının %80'i şiddetinde antrenmanlara katıldılar. A grubu devamlı koşular (continuos; 4800 m), B grubu aralıklı koşular (interval; 4 x 1200 m), C grubu ise kısa aralıklı koşular (intermittent; 12 x 400 m.) metodu ile antrenmana alınmış, kontrol grubuna (D grubu) ise herhangi bir egzersiz verilmemiştir.*

*Araştırmanın sonucu olarak, serum enzim (alkalen, AST ve ALT)'lerde anlamlı bir değişme görülmemiş, A grubunda (devamlı koşu) serum elektrolitler (potasyum, sodyum) açısından anlamlı azalmalar, C grubunda (aralıklı, koşu) ise üre ve ürik asit düzeylerinde anlamlı artış ve fosfor konsantrasyonunda anlamlı azalmalar görülmüştür. Antrenman gruplarının hiç birisinde kreatin açısından anlamlı bir değişim görülmemesine rağmen, total protein tüm gruplarda anlamlı bir şekilde düşme göstermiştir.*

*Diğer taraftan bu çalışmada, maksimal V02 ile alkalen, AST, fosfor ve üre arasında pozitif, ALT, potasyum, sodyum, ürik asit, kreatin, total protein arasında negatif ilişki düzeyi elde edilmiştir. Vücut yağ yüzdesinin ALT, AST, kreatin, total protein ile pozitif; alkalen, potasyum, sodyum, üre, ürik asit ve fosfor ile negatif ilişkili olduğu, anaerobik gücün ise alkalen, AST, ALT, potasyum, sodyum, kreatin, total protein ve fosfor ile pozitif; üre ve ürik asitle negatif ilişkili olduğu tespit edilmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Aerobik antrenman, serum enzimleri, serum elektrolitleri, total protein, fosfor, ürik asit.

\* G.Ü. Tıp Fakültesi

\*\* G.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

**DETERMINATION OF THE EFFECT AND RELATION  
LEVELS OF DIFFERENT AEROBIC TRAINING PROGRAMS  
ON SERUM ENZYMES SERUM ELECTROLYTES, UREA,  
URIC ACID, KREATINE, TOTAL PROTEIN AND PHOSPHOR**

**ABSTRACT**

*The purpose of this study was to determine and compare the effects of different aerobic training programs on serum enzymes, serum electrolytes, urea, uric acid, creatine, total protein and phosphor. 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  $21.24 \pm 2.04$  years,  $174.76 \pm 5.94$  cm and  $70.83 \pm 7.41$  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 (4 x 1200 m) and group C performed intermittent running (12 x 400 m) at 80% of their maximal heart rate. Control group (D) did not have any training program. Serum, enzymes (alkalen, ALT, AST), serum electrolytes (potassium, sodium), bun (urea), uric acid, creatine, total protein and phosphor levels of the subjects were determined one week before and one week after the training programs.*

*The study indicated that serum enzymes (alkalen, AST and ALT) concentrations were not significantly changed. Serum electrolytes (potassium and sodium) levels showed significant decrease in continuous running group, phosphor level of intermittent running group decreased significantly but urea and uric acid levels showed significant increase while creatine level did not significantly change in any training groups, significant decrease was seen in the total protein of all the training groups.*

*On the other hand, the results also showed a significant positive correlations of max VO<sub>2</sub> with alkalen, AST, phosphor and urea. However, there were negative correlations of max VO<sub>2</sub> with ALT, potassium, sodium, uric acid, creatine and total protein. While the percent body fat had positive relationship with ALT, AST, creatine and total protein, it had negative relationship with alkalen, potassium, sodium, urea, uric acid and phosphor. Also, anaerobic power had a positive relationship with AST, ALT, alkalen, potassium, sodium, creatine and phosphor, it had negative relationship with urea and uric acid levels.*

**Key Words:** Aerobic training, serum enzymes, serum electrolytes, total protein, phosphor, urea, uric acid.

**GİRİŞ**

Devamlı koşular ve aralıklı koşu antrenmanları aerobik gücün artışında çok etkili metodlar olup. antrenmanların etkili olabilmesi için yüksek yoğunlukta yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (3). Aerobik kapasite ve aerobik gücün geliştirilmesi için antrenman periyodunun ve yüklenme yoğunluğunun yüksek tutulması gerekmektedir (10). Dayanıklılık ve aerobik kapasiteyi geliştirerek, sporcularda maksimum oksijen kapasitesini arttırmayı amaçlayan antrenman metodlarının hemen hepsi bu temel ilkelere uyum göstermektedir. Genelde kullanılan antrenman metodları ise; devamlı koşular (continuous), aralıklı koşular (interval), değişimli koşular veya hız oyunu (fartlek), tekrar ve müsabaka metodu şeklinde tanımlanabilir (13).

Dayanıklılık antrenmanları ile istirahat plazma volümü, plazma elektrolit ve proteinlerin total sirkülasyonu geliştirilerek kardiovasküler uyum sağlanılmaktadır (4). Yapılan bir çok araştırmada egzersizler sırasında kan enzim ve elektrolit düzeylerinde meydana gelen akut değişimler incelenmiş olsa da (2, 8, 12, 14, 17), antrenmanların bu parametreler üzerine kronik etkileri çok az ve sınırlı sayıda araştırmalara konu olmuştur. Egzersizler ile kan glikozunda (17) azalma, serum üre, ürik asit, potasyum (2, 14) AST, ALT ve fosfor (14) konsantrasyonunda ise akut artışlar elde edilirken, serum kreatin (12) konsantrasyonunda anlamlı bir değişim meydana gelmemiştir. Ayrıca serum elektrolitler egzersiz anında sporcularda sedenterlere göre daha fazla kaybedilirken, istirahat düzeyi sporcularda fazla bulunmuştur (8).

Araştırma farklı aerobik nitelikli olan devamlı koşular (4800 m); aralıklı koşular (4 x 1200 m) ve kısa aralıklarla yapılan (12 x 400 m) koşuların serum enzim (alkalen, ALT, AST), serum elektrolit (potasyum, sodyum), üre, ürik asit, kreatin, total protein ve fosfor konsantrasyonlarına olan kronik etkilerinin ve performans parametreleri ile olan ilişki düzeylerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

#### MATERYAL VE METOD

Farklı aerobik nitelikteki dayanıklılık antrenmanlarının serum enzim, serum elektrolit, üre, ürik asit, kreatin, total protein ve fosfor düzeyine 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**

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

Antrenman ve kontrol grupları antrenman programından 1 hafta önce ilgili test ve ölçümleri alındıktan sonra aşağıdaki antrenman programları uygulanmıştır. Antrenmanlar haftada 3 gün olmak üzere 12 hafta süreyle devam etmiş ve 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 maksimal kalp atım sayılarının %80'i olarak belirlenmiştir.

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

Antrenman Grubu	Antrenman Niteliği	Koşulan Mesafe	Koşulan Süre	Seriler Arası Dinlenme
A Grubu	Devamlı Koşular	4800 m	25 - 30 dk.	-
B Grubu	Aralıklı (interval) Koşular	1200 m X 4 Seri 4800 m	4 - 5 X 4 = 16-20 dk	3 dk
C Grubu	Kısa aralıklı (intermittent) Koşular	400 m X 12 Seri (4800 m)	65 - 75 sn X 12 = 13-15 dk	65 - 75 sn

Denekler antrenman programı öncesi ve sonrası aşağıdaki test ve ölçümlere katılmışlardır.

**Boy ve Ağırlık:** 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 Angel elektronik baskül ile kg olarak ölçülmüştür.

**Vücut Kompozisyonu:** Deneklerin vücut yağ yüzdelerinin belirlenmesi amacıyla deri kıvrımları triceps, skapula, göğüs, karın, iliak, üst bacak, biceps bölgelerinden alınarak, Green formülü ile vücut yağ yüzdeleri tespit edilmiştir.

Vücut Yağ Yüzdesi =  $3.64 + \text{toplam bölge}^* (\text{mm}) \times 0.097$  (ölçümlerde Clifton NJ 07012 skinfold kaliper kullanılmıştır).

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

**Anaerobik Güç:** Anaerobik gücün ölçümü için deneklerin duvara asılı olan platforma dikey sıçrama mesafeleri alınmış, test iki defa tekrar edilerek en iyi sonuç ilgili formül ile anaerobik gücün ölçümünde kullanılmıştır.

Anaerobik güç Lewis formülü ile hesaplanmıştır.

$$\text{Anaerobik Güç} = \sqrt{4.9} \times (\text{Vücut Ağırlığı}) \times \sqrt{\text{Sıçranılan Mesafe}} = \text{Kg. m/sn}$$

Durarak uzun atlama testi spor salonunda 1.50 m eninde 3.5 m uzunluğunda hazırlanan platformda yapılarak, iki ölçümün en iyisi değerlendirmeye alınmıştır.

**Antropometrik Ölçümler:** Bacak, uyluk ve göğüs çevresi mezro ile iki defa ölçülerek iki ölçümün ortalaması cm olarak kaydedilmiştir.

**Aerobik Güç:** Deneklerin aerobik güçleri PWC170 testi ile Bosch Ergometrik 551 bisiklet ergometresi kullanılarak Watt/kg olarak bulundu. Test protokolü Eurofit test bataryasına göre (8) yapılarak aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$PWC170 = \frac{\left[ \frac{(W3 - W2)}{(KAS3 - KAS2)} 170 - KAS3 \right] + W3}{\text{Vücut Ağırlığı (kg)}} \text{ Watt/kg}$$

Maksimal  $V O_2$ , PWC170 testindeki son yük ve son nabıza göre Astrand Rhymining Nomogramından belirlenmiştir (15).

**Biyokimyasal Değerlendirmeler:** Deneklerden 5 cc venöz kan alınarak, yarım saat bekletilmiş ve serumlara ayrılmıştır. Serumlardan, Technicon RA-XT oto analizör ile Stanbio firmasına ait kitler kullanılarak, serum enzimleri (alkalen, AST ve ALT), bundan (üre/, ürik asit, kreatin, toplam protein, fosfor tayinleri yapıldı. Serum elektrolitler ise Instrumentation laboratory firmasına ait İLE 943 flame fotometresi ile ölçülmüştür.

İstatiksel Analizler Apple Macintosh bilgisayarda Statview 512<sup>®</sup> paket program ile yapılmıştır.

## BULGULAR

Tablo 2: Antrenman Öncesi ve Sonrası Test Sonuçları.

	A Grubu			B Grubu			C Grubu			D Grubu						
	A.Ö.	A.S.	% Fark	A.Ö.	A.S.	Fark	A.Ö.	A.S.	Fark	A.Ö.	A.S.	Fark	t			
Alkalem U/L	92.7 ± 15.54	99.3 ± 18.90	7.70	1.288	95.6 ± 20.18	92.5 ± 18.54	-3.25	-0.760	84.2 ± 21.86	100.7 ± 19.32	19.59	2.08	83.0 ± 20.33	96.2 ± 21.03	15.90	1.77
ALT (U)	21.3 ± 8.10	21.2 ± 8.87	-0.47	0.09	17.9 ± 3.72	18.8 ± 4.31	5.02	1.58	20.2 ± 3.49	21.15 ± 6.39	6.43	0.85	18.1 ± 4.2	19.8 ± 5.16	9.39	1.03
AST (U)	26.6 ± 7.16	26.2 ± 4.44	1.61	-0.27	23.01 ± 3.66	23.0 ± 2.50	-0.01	-0.12	24.02 ± 3.85	23.1 ± 3.31	-4.55	-1.02	21.6 ± 4.92	22.4 ± 5.96	3.70	-1.22
Potasyum (Meg/L)	4.76 ± 0.941	4.37 ± 0.44	-7.20	-2.65*	4.39 ± 0.60	4.32 ± 0.55	-1.60	-0.43	4.54 ± 0.67	3.97 ± 4.21	-12.66	-2.95*	-4.46 ± 2.80	4.39 ± 3.87	-1.57	-1.0
Sodyum (Meg/L)	149.9 ± 7.09	143.7 ± 5.20	-4.11	-2.64*	140.2 ± 5.90	139.3 ± 6.46	-0.65	-0.78	145.7 ± 4.21	141.8 ± 4.21	-2.68	-2.01	139.9 ± 2.80	139.8 ± 3.87	-0.08	-0.11
BUN (Üre) (mg)	14.9 ± 2.92	19.8 ± 2.57	6.04	1.32	12.3 ± 2.62	13.6 ± 3.53	10.56	1.81	13.9 ± 3.92	17.0 ± 3.97	22.30	3.70**	11.5 ± 1.65	13.2 ± 3.58	14.78	0.98
Ürik Asit (mg)	4.43 ± 0.33	4.66 ± 0.77	5.19	1.05	4.46 ± 0.11	4.54 ± 0.80	1.79	0.12	4.69 ± 0.60	5.38 ± 0.92	14.71	2.52*	4.85 ± 0.87	4.83 ± 0.61	-0.42	-1.65
Kreatin (mg)	1.02 ± 0.11	1.03 ± 0.15	0.98	0.19	1.01 ± 0.11	1.05 ± 0.11	3.96	1.30	1.06 ± 0.12	1.03 ± 0.18	-2.84	-0.47	0.95 ± 0.08	0.99 ± 0.14	4.21	2.75*
T. Protein (gr)	7.81 ± 0.34	7.36 ± 0.44	-5.70	-2.98*	7.75 ± 0.35	7.52 ± 0.46	-2.58	-2.72*	7.55 ± 0.48	7.30 ± 0.52	-4.32	-2.34*	7.33 ± 0.39	7.37 ± 0.40	0.54	0.54
Fosfor (mg)	5.55 ± 1.40	5.26 ± 1.94	-5.33	1.36	4.46 ± 1.21	4.61 ± 1.16	3.36	0.75	4.85 ± 0.72	4.08 ± 0.40	-16.12	-2.34*	4.09 ± 0.43	4.22 ± 0.75	3.17	1.20

\* p < 0.05

\*\* p < 0.01

Yapılan antrenman programı sonunda A ve C grubu deneklerin potasyum seviyelerinde anlamlı bir düşme kaydedilmiştir ( $p < 0.05$ ). Ayrıca A grubu deneklerin sodyum değerinde de antrenman öncesine göre antrenman sonrasında anlamlı bu\* azalma tesbit edilmiştir ( $p < 0.05$ ). Diğer taraftan C grubu deneklerin üre seviyelerinde ( $p < 0.01$ ) ve ürik asit seviyelerinde anlamlı bir artış tesbit edilirken ( $p < 0.05$ ), bütün antrenman gruplarının total protein seviyelerinde anlamlı bir düşme gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 3: Test Edilen Parametrelerin Düzeyleri**

		Maksimal VO2 (m.kg/dk)	V. Yağ (%)	Anaerobik Güç (Kg.m/sn)
Alkalin (U/L)	A. Önce	0.79*	0.98*	0.00**
	A. Sonra	0.99**	0.93**	0.95**
ALT (U)	A. Önce	-0.71	0.78*	0.73
	A. Sonra	-0.82*	0.93**	0.85*
AST (U)	A. Önce	0.95**	0.81*	0.99**
	A. Sonra	0.68	0.66	0.90**
Potasyum (Meg/L)	A. Önce	-0.99**	-0.61	0.98**
	A. Sonra	-0.94**	-0.61	0.98**
Sodyum (Meg/L)	A. Önce	-0.93**	-0.61	0.93**
	A. Sonra	0.66	-0.50	0.97**
Bun (Üre) (Mg)	A. Önce	0.61	-0.79*	-0.92**
	A. Sonra	0.83*	-0.88*	-0.80*
Ürik Asit (mg)	A. Önce	-0.75	-0.69	-0.97*
	A. Sonra	-0.86*	-0.80*	0.83*
Kreatin (mg)	A. Önce	-0.95**	0.82*	0.86*
	A. Sonra	-0.91**	0.84*	0.99*
T.Protein (gr)	A. Önce	-0.80*	0.90**	0.97**
	A. Sonra	-0.77	0.81*	0.95**
Fosfor (mg)	A. Önce	0.99**	-0.78*	0.97**
	A. Sonra	0.84*	-0.75	0.60

Deneklerin maks  $\dot{V}O_2$ , vücut yağ yüzde ve anaerobik güç değerleri ile diğer parametreler arasındaki ilişki incelendiğinde genellikle anlamlı bir ilişki görülürken, vücut yağ yüzdesi ile antrenman sonrası AST, antrenman öncesi ve sonrası potasyum sodyum, antrenman sonrası fosfor değerlerine anlamlı bir ilişki tesbit edilmemiştir.

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Antrenman programında serum enzim (ALT, AST ve alkalin fosfatez) düzeylerinde anlamlı bir artışına bulunmaması ( $p > 0.05$ ) antrenman programındaki egzersizlerin hücreleri strese sokucu ve hücre zarlarında geçirgenlik artışına sebep olan etkilerinin (1,7) olmadığını göstermektedir. Serum elektrolitler ise devamlı koşular grubunda anlamlı bir şekilde azalırken ( $p < 0.05$ ), C grubunda (kısa aralıklı) ise sadece serum potasyum düzeyinde anlamlı azalma ( $p < 0.05$ ) kaydedilmiştir. Serum elektrolit (sodyum, potasyum) düzeylerinde meydana gelen bu azalmalar egzersiz esnasında terlemeyle birlikte serum elektrolitlerin de atılmış olmasına (1, 7, 16) bağlanmaktadır.

Potasyum ve sodyum elektrolitlerinin çok ağır ve uzun süreli egzersiz ve antrenmanlarda kayba uğradığı yönünde araştırmalar olsada, sıvı ve elektrolitlerde meydana gelen %3'lük bir azalmayı vücudun kendisinin normal beslenme ile tamamlayabildiği bildirilmektedir (1, 5, 7, 16). Moore (11) yapmış olduğu araştırmasında 5 haftalık aerobik koşubandı antrenmanında extrasellüler sodyum ve kalsiyum düzeyinde anlamlı azalmanın meydana geldiğini tespit etmiştir.

Antrenmanlarda protein katabolizmasının yoğun yüklenmelerden dolayı hafifçe arttığını (1,5, 7), total protein düzeyinin anlamlı azalışı ve C grubunda meydana gelen bun (üre) artışı göstermektedir. Kreatin düzeyinin değişime uğramayarak sabit kalması ise volüm ve böbrek fonksiyonu değişikliğinden ziyade katabolizmanın artışına bağlı bir sonuçtur. Ancak, bu protein katabolizması hücresele seviyedeki enzimlerde herhangi bir değişikliğe sebep olmayacak şekilde oluşmuştur. Yine C grubunda meydana gelen ürik asitin artışı protein katabolizmasının artışına bağlı iken serum fosfor düzeyinin azalması ise hücrede ATP üretimindeki fosforun hücre içerisine çekilmesine bağlıdır.

Serum elektrolitler ile maks  $\dot{V}O_2$  arasında elde edilen yüksek ilişkinin ( $< 0.01$ ) negatif olması maks  $\dot{V}O_2$ 'si yüksek olan deneklerde serum sodyum ve potasyum oranının düşük olduğunu göstermektedir. Marzatico (9)'da plazma potasyum konsantrasyonu ile maks  $\dot{V}O_2$  arasında benzer ilişki gözlemiştir. Ayrıca serum elektrolitler ile anaerobik güç arasında da pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Serum enzimlerin maks  $\dot{V}O_2$ , vücut yağ yüzdesi ve anaerobik güç ile ilişkili olması ise serum enzimlerin hücre içerisinde enerji üretimiyle olan bağlantılarından kaynaklanmaktadır. Üre ve ürik asit konsantrasyonun maks  $\dot{V}O_2$ , vücut yağ yüzdesi ve anaerobik güç ile negatif ilişkili oluşu, üre ve ürik asit düzeyinin yorgunluğu belirleyen bir kriter olarak performansı sınırlayacağı şeklinde açıklanabilmektedir.

Serum fosfor düzeyinin maks  $\dot{V}O_2$  ve anaerobik güç ile pozitif, vücut yağ yüzdesi ile negatif ilişkisi olması da fosforun ATP üretimindeki rolünden kaynaklanmaktadır. Çünkü hücre içerisine çekilen fosfor miktarının artışı aynı zamanda ATP üretimine de yansıyabilecektir.



Sonuç olarak, antrenmanlar ile serum enzim düzeylerinde anlamlı bir değişim meydana gelmediği, sınımlı elektrolit konsantrasyonunun ise devamlı koşular grubunda anlamlı azaldığı; üre ve ürik asit konsantrasyonunun aralıklı koşu (C) grubunda anlamlı seviyede arttığı, fakat fosfor konsantrasyonunun ise anlamlı bir şekilde azaldığı kaydedilmiştir.

#### KAYNAKLAR

1. ASTRAND, P.O. and RODALH, K. Textbook of Work Physiology, McGraw-Hill Inc. 3<sup>rd</sup>, Edt. New York, (1986)
2. BOHMER, D. and KAMNERER, H. Potassium Loss in Proglonged Exercise As Determined By a Whole - Body Counter. Proceedings of The 3<sup>rd</sup> Eur. Congress of Spt. Med. Vol: 1,87. (1074)
3. DOBREV, D. Cardiorespiratory and Biochemical Changes During Interval Exercise Under Training and Laboratory Conditions. Proceedings of 3rd Eur. Congress of Spt. Med., 1, 207-215. (1974).
4. CONVERTINO, A.V. Fluid Shifts and Hydration State: Effects of Long-Term Exercise. Can. J. Spt. Sci. 12 (1); 136 - 139. (1987).
5. DEVRIES, A.H. Physiology of Exercise for Physical Education and Athletics. Wm. C. Brown Publ. Dubuque, (1986)
6. G.S.G.M. Eurofit Bedensel Yetenek Testleri El Kitabı, Ankara, (1986).
7. FOX. E., BOWERS, R. and FOSS, M. The Physiological Basis of Physical Education and Athletics. Saunder College Publ. 4rd edt. Philadelphia, (1988).
8. KOCIJANCIC, M. Effects of Electrolyte Deficis on the Form of Superior Athetes and Importance of the Corrective Method. Proceedings of 3rd Eur. Congress of Spt. Med. 2; 485-487,(1974).
9. MARZATICO, F. Relationship Between Hematochemical Parameters and Physical Tests. Second World Congress on science and Football Abstracts Book, p. 84, Netherlands, (1991).
10. McCUNNEL, O.K. Reduced TRaining Volume and Intersity: Maintain Aerobic Capacity But Not Performance in Distance Runners. Int. J. Sports. Med. 14 (1) 33-7. (1993 Jan.).
11. MOORE, R.L. Training Increase on the Responsiveness of Rat Hearts to Reductions in Extracelluler Na<sup>+</sup> and Ca<sup>++</sup>. Med. Sci. Sports exercise. 25 (5) 97, (1992 May.).
12. RUDDEL, H. Cardiovascular Response and Blood Chemical Changes During Exercise, J. Spt. Med. 25. 111-118, (1985).

13. Sevim. Y., Kondisyon Antrenmanı. Gazi Büro Kitabevi Yayınları, Ankara 1991.
14. SHARMAN, P.M. Aspects of the Consumption of Pre Dominantly Protein Foods in the Dietary Preparation of Athletes. 3rd. Eur. Congress of Spt. Med. 3., 913-916 (1974).
15. TAMER, K. FİZİKSEL Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Gökçe Ofset Matbacılık, Ankara (1991).
16. WOODTON, S. Nutrition for Sports. Simon and Sushter Inc., London, (1990).
17. ZULIANI, U., Metabolic Modifications Caused by Sport Activity. Effect in Leisure-Time Cross-Country Skiers. J, Spt Med. 23.385-392. (1983).