

BİR GRUP TRIATLETİN ANTRENMANA BAĞLI FİZİKSEL, FİZYOLOJİK VE PERFORMANS DEĞİŞİMLERİNİN BOYLAMSAL OLARAK İNCELENMESİ

Özgür ÇELİK , M. Levent İNCE , Sadettin KIRAZCI

ODTÜ Eğt. Fak. Beden Eğitimi ve Spor Bölümü

ÖZET

Bu çalışmanın amacı beş elit triatletin maksimum VO_2 , dinlenme kalp atımı, vücut yağ yüzdesi ve hedef müsabaka performanslarının 4 yıllık süreçte gösterdiği değişimleri incelemektir. Triatletlerin antrenman hacmi, maksimum VO_2 değerleri, dinlenme kalp atımı, vücut yağ yüzdesi ve ağırlığı, boy ve müsabaka performansları izlenmiştir. Maksimum VO_2 , dinlenme kalp atımları ve vücut yağ yüzdesi hedef yarıştan bir hafta önce ölçülmüştür. Müsabaka performans değeri olarak her yıl aynı parkur ve tarihte yapılan hedef müsabakanın bitiş zamanları alınmıştır. İstatistiksel analizler betimsel yöntemler kullanılarak yapılmıştır. Sporcuların I. yıldaki ortalama yaşları 18.0 ± 0.7 yıl, vücut ağırlıkları 67.6 ± 2.9 kg, boyları 175.7 ± 3.3 cm, İken IV. yılda vücut ağırlıkları 70.7 ± 1.4 kg, boyları 177.4 ± 4.0 cm olarak bulunmuştur. Ortalama maksimum VO_2 'leri I. yıl 56.2 ± 2.6 , II. yıl 60.9 ± 2.2 , III. yıl 63.4 ± 2.8 ve IV. yıl 61.9 ± 3.0 ml/kg/dk; dinlenme kalp atımları I. yıl 60.7 ± 3.3 , II. yıl 57.2 ± 5.5 , III. yıl 53.2 ± 4.6 ve IV. yıl 53.2 ± 5.2 atm/dk; vücut yağ yüzdesi I. yıl 7.6 ± 4.4 , II. yıl 6.1 ± 2.0 , III. yıl 6.0 ± 2.1 ve IV. yıl 5.9 ± 1.9 ölçülmüştür. Müsabaka performanslarının ortalaması ise I. yıl 131.0 ± 5.9 , II. yıl 129.8 ± 6.1 , III. yıl 129.3 ± 6.0 ve IV. yıl 126.2 ± 3.4 dk'dır. Sonuç olarak, sporcular dört yıl içinde en yüksek maksimum VO_2 değerine 3. yılda ulaşmışlardır. Dördüncü yılda bu değerde hafif bir düşüşe rağmen performansta belirgin bir gelişme görülmektedir. Dinlenme kalp atımları ve vücut yağ yüzdesinde ise en yüksek değişim ilk iki yıl içinde olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Triatlon, Fiziksel ve fizyolojik uyum, Performans.

Geliş tarihi : 01.03.2001

Yayına kabul tarihi : 25.10.2001

Triatlon Antrenmanı ile Oluşan Değişimler

A GROUP OF TRIATHLETES' PHYSICAL, PHYSIOLOGICAL AND PERFORMANCE CHANGES DUE TO TRAINING: A FOUR-YEAR LONGITUDINAL STUDY

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate maximum oxygen consumption, resting heart rate, body fat, and target competition performance changes of 5 elite triathletes due to training for 4 years. During the 4 years, training volume, VO_2 max values, resting heart rates, body fat, weight, height and competition performances of 5 male triathletes were observed. VO_2 max, resting heart rates and body fat were measured one week before the target race. As performance value, finish times of the target race, which were done at the same place and date at each year, were taken. Descriptive statistics were used for statistical analysis. The mean age of triathletes at the 1st year was 18.0 ± 0.7 yrs, weight was 67.6 ± 2.9 kg, height was 175.7 ± 3.3 cm. At the 4th year, the mean weight was 70.7 ± 1.4 kg and the mean height was 177.4 ± 4.0 cm. The mean VO_2 max at 1st year was 56.2 ± 2.6 , 2nd year 60.9 ± 2.2 , 3rd year 63.4 ± 2.8 , and at the 4th year 61.9 ± 3.0 ml/kg/min, and the mean resting heart rate at the 1st year was 60.7 ± 3.3 , 2nd year 57.2 ± 5.5 , 3rd year 53.2 ± 4.6 and at the 4th year 53.2 ± 5.2 beats/min. The mean body fat at the 1st year was 7.6 ± 4.4 , 2nd year 6.1 ± 2.0 , 3rd year 6.0 ± 2.1 , and at the 4th year 5.9 ± 1.9 %. The mean competition performance at the 1st year was 131.0 ± 5.9 , 2nd year 129.8 ± 6.1 , 3rd year 129.3 ± 5.0 , and at the 4th year 126.2 ± 3.4 min. The highest VO_2 max value was observed at the 3rd year. Although at the 4th year VO_2 max slightly decreased, athletes' performances clearly improved. Resting heart rates and body fat were identically decreased in the first two years.

Key Words: Triathlon, Physical and physiological adaptation, Performance.

GİRİŞ

Triatlon sporu sırasıyla yüzme, bisiklet ve koşu olmak üzere üç ayrı branşın ara verilmeksizin yapıldığı bir olimpik spor branşıdır. Olimpik programdaki triatlon yarışları 1.5 km yüzme, 40 km bisiklet ve 10 km koşudan oluşur. Ayrıca, sprint triatlon (750 m yüzme, 20 km bisiklet ve 5 km koşu) ve demir adam (3.9 km yüzme, 180.2 km bisiklet ve 42 km 195 m koşu) yarışları gibi değişik mesafelerde de yapılmaktadır (Sleivert ve Wenger, 1993).

Sprint triatlonda elit sporcuların yaklaşık bitirme zamanı 50-60 dk, olimpik triatlonda 95-120 dk ve demir adam mesafesinde ise 8-9 saat arasındadır. Olimpik triatlon içindeki spor branşları, mesafe açısından tek tek ele alındığında bile, her bir branşın temelinde aerobik metabolizma yolu ile enerji üretimine dayanması (Reilly ve ark, 1993; Shephard ve Astrand, 1992), triatlonu dayanıklılığa bağlı üç ayrı spor branşının bir araya gelmesinden oluşan uç bir dayanıklılık sporu haline getirmektedir.

Sadece yüzme, bisiklet veya koşu yapan dayanıklılık sporcuları ile, her üçünü bir arada yapan sporcular arasında ne tür fiziksel ve fizyolojik farklılıklar gözleneceği bir çok araştırmacının ilgisini çekmiştir (Bunc ve ark, 1996; Tuncel ve ark, 1995). Literatürde, branşı ne olursa olsun elit dayanıklılık sporcularının düşük yağ yüzdesi ve yüksek maksimum VO_2 'ye sahip olması bir zorunluluk olarak gösterilmekle birlikte (Mathews ve Fox, 1976; Shephard ve Astrand, 1992), yapılan spor branşının doğasına yönelik bir takım farklılıklar olması kaçınılmazdır. Araştırmalar triatloncuların boy, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdelerinin yüzücülere göre daha düşük olduğunu; bisikletçi ve koşuculardan ise bir miktar daha fazla olduğunu göstermektedir (Bunch ve ark, 1996; O'Toole ve ark, 1987; Tuncel ve ark, 1995). Elit triatloncuların maksimum VO_2 'si ise bisikletçi ve koşucularla benzer, fakat yüzücülere göre daha yüksek olarak görülmektedir (Bunch ve ark, 2000).

Triatloncuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerine yönelik çalışmaların çoğu kesitsel çalışmalardır. Bu çalışmalar, yapılan antrenmanın belirli bir dönemdeki sonucunu yansıtmakla birlikte, sporcunun süreç içindeki gelişimini açıklamakta yetersiz kalmaktadır (Malina ve ark, 1997). Boylamsal çalışmalar ile triatloncuların yıllar içindeki antrenmana gösterdikleri fiziksel ve fizyolojik uyumun izlenmesi, sporcunun gelişim sürecinin aydınlatılmasında daha açıklayıcı olacaktır. Buradan yola çıkarak, bu çalışmanın amacı bir grup triatletinin maksimum VO_2 , dinlenme kalp atımı, vücut yağ yüzdesi ve hedef müsabaka performanslarının 4 yıllık süreçte gösterdiği değişimleri incelemektir.

YÖNTEM

Çalışma aynı takımda yer alan (ODTÜ triatlon takımı) 7 sporcu ile 1995 yılında başlanmış ve 5 sporcu ile 1999 yılında tamamlanmıştır. Başlangıçta sporcuların yaş ortalaması 18.0 ± 0.7 yıl'dır.

Sporcuların dinlenme kalp atımı, vücut yağ yüzdesi, maksimum VO_2 'si 1995-1999 yılları arasında hedef yarışmadan 7-10 gün önce ODTÜ, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü performans laboratuvarında her yıl aynı şartlar altında ölçülmüştür. Dinlenme kalp atım sayısı telemetre ile (Sporttester, PE 2000, Polar Electro, Kempele-Finlandiya) sırtüstü yataarken tesbit edilen en düşük dinlenme kalp atım sayısı olarak alınmıştır. Vücut yağ yüzdeleri deri yağ kıvrımı ölçüm aracı (Holtain, Holtain Ltd, Crymych-İngiltere) ile göğüs, karın ve uyluk bölgelerinden üçer kez yapılmıştır. Üç bölgeden alınan deri yağ kıvrım ölçümlerinin ortalamaları alınıp toplandıktan sonra Raven nomogramı ile (Baun ve ark, 1981) tesbit edilmiştir. Maksimum VO_2 'ler koşu bandı üzerinde (Quinton Q65, Quinton Instrument Co, Seattle-ABD) Bruce protokolü kullanılarak indirekt yöntemle ölçülmüştür. Sporcuların Bruce protokolünde ulaşılmış olduğu değer Stone'nun (1987) değerlendirme ölçeğine göre ml/kg/dk cinsine çevrilerek belirlenmiştir.

Antrenman hacmi dört yıl süresince sporcuların düzenli olarak tutmuş oldukları antrenman günlükleri ve yıllık plarlardan antrenör görüşü de alınarak her sporcu için ayrı ayrı hesaplanmış ve yıllar içinde haftalık ortalamaları alınmıştır. Antrenman hacmi antrenmanlarda katedilen mesafe olarak hesaplanmıştır. Sporcuların performans değerlendirmesi ise, her yıl aynı şehirde, benzer koşul ve tarihlerde yapılan hedef yarışmanın (Alanya Uluslararası Triatlon yarışması) resmi bitirme zamanı olarak alınmıştır.

İstatistiksel analizler sporcuların yıllar içinde ulaşılmış oldukları değerlerin ortalama ve standart sapmalarının (ortalama \pm sd) hesaplanmasıyla yapılmıştır.

BULGULAR

Sporcuların 1. yıldaki yaş ortalamaları 18.0 ± 0.7 yıl, 1, 2, 3, ve 4. yıldaki boy ortalamaları sırasıyla 175.7 ± 3.3 , 177.0 ± 4.5 , 177.4 ± 4.0 , 177.4 ± 4.0 cm, vücut ağırlığı ortalamaları sırasıyla 67.6 ± 2.9 , 69.4 ± 1.8 , 70.0 ± 1.2 , 70.7 ± 1.4 kg, vücut yağ yüzdesi ortalamaları sırasıyla % 7.6 ± 4.4 , 6.1 ± 2.0 , 6.0 ± 2.1 , 5.9 ± 1.9 , dinlenme kalp atımı ortalamaları ise sırasıyla 60.7 ± 3.3 , 57.2 ± 5.5 , 53.2 ± 4.6 ve 53.2 ± 5.2 atım/dk'dır (Tablo I).

Çalışmaya katılan beş sporcunun haftalık antrenman hacim ortalamaları ise 1. yıl

Triatlon Antrenmanı ile Oluşan Değişimler

yüzme için 4.4 ± 2.8 km/hafta, bisiklet için 55.6 ± 39.4 km/hafta, koşu için 23.8 ± 12.8 km/hafta, 2. yıl yüzme için 12.3 ± 5.1 km/hafta, bisiklet için 113.7 ± 54.5 km/hafta, koşu için 40.7 ± 17.2 km/hafta, 3. yıl yüzme için 14.3 ± 5.4 km/hafta, bisiklet için 124.6 ± 40.1 km/hafta, koşu için 46.8 ± 11.3 km/hafta ve 4. yıl ise yüzme için 12.3 ± 4.1 km/hafta, bisiklet için 111.6 ± 42.8 km/hafta ve koşu için 35.1 ± 11.5 km/hafta'dır (Tablo I).

Tablo I. Yıllar içinde ortalama boy, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, dinlenme kalp atımı ve haftalık antrenman hacmi değişimleri

	1. yıl	2. yıl	3. yıl	4. yıl	
Boy (cm)	175.7 ± 3.3	177.0 ± 4.5	177.4 ± 4.0	177.4 ± 4.0	
Vücut ağırlığı (kg)	67.6 ± 2.9	69.4 ± 1.8	70.0 ± 1.2	70.7 ± 1.4	
Vücut yağ yüzdesi (%)	7.6 ± 4.4	6.1 ± 2.0	6.0 ± 2.1	5.9 ± 1.9	
Dinlenme kalp atımı (atım/dk)	60.7 ± 3.3	57.2 ± 5.5	53.2 ± 4.6	53.2 ± 5.2	
Haftalık antrenman hacmi (km/hafta)	Yüzme	4.4 ± 2.8	12.3 ± 5.1	14.3 ± 5.4	12.3 ± 4.1
	Bisiklet	55.6 ± 39.4	113.7 ± 54.5	124.6 ± 40.1	111.6 ± 42.8
	Koşu	23.8 ± 12.8	40.7 ± 17.2	46.8 ± 11.3	35.1 ± 11.5

(ortalama \pm sd)

Sporcuların maksimum VO_2 ortalamaları 1. yıl 56.2 ± 2.6 ml/kg/dk, 2. yıl 60.9 ± 2.2 ml/kg/dk, 3. yıl 63.4 ± 2.8 ml/kg/dk ve 4. yıl 61.9 ± 3.0 ml/kg/dk olarak tesbit edilmiştir (Tablo II).

Tablo II. Yıllar içinde sporcuların maksimum VO_2 değişimleri (ml/kg/dk)

Sporcu	1. yıl	2. yıl	3. yıl	4. yıl
1	56.1	62.4	64.0	63.5
2	57.6	60.7	62.5	60.6
3	54.7	57.6	61.3	59.6
4	60.6	63.5	68.0	66.5
5	53.9	60.5	61.3	59.2
Ortalama \pm sd	56.2 ± 2.6	60.9 ± 2.2	63.4 ± 2.8	61.9 ± 3.0

Müsabaka performansları ortalaması 1. yıl 131.0 ± 5.9 dk, 2. yıl 129.8 ± 6.1 dk, 3. yıl 129.3 ± 6.0 dk ve 4. yıl 126.2 ± 3.4 dk'dır (Tablo III).

Tablo III. Yıllar içinde sporcuların performans değişimleri (dk)

Sporcu	1. yıl	2. yıl	3. yıl	4. yıl
1	136.5	136.0	127.5	128.5
2	133.3	129.0	125.5	125.2
3	131.5	132.8	135.5	126.5
4	122.6	121.8	122.3	120.9
5	000.0*	129.8	135.8	130.0
Ortalama \pm sd	131.0 ± 5.9	129.8 ± 6.1	129.3 ± 6.0	126.2 ± 3.4

* yarış terk

TARTIŞMA

Bu çalışmaya katılan triatletlerin çalışma başında 18.0 ± 0.7 yıl olan yaş ortalamaları çalışma sonunda 22'ye ulaşmıştır. Bu yaş aralığı Bunc ve ark'larının (1996) genç Çek elit triatletlerin fiziksel profillerini çıkarma amacıyla yaptığı çalışmadaki triatletlerin (17.7 ± 2.2), Hue ve ark'larının (2000) triatletlerde solunum eşiği ve maksimal VO_2 'yi incelediği çalışmadaki elit triatletlerin (21.8 ± 2.4), Butts ve ark'larının (1991) yaptığı çalışmadaki rekreasyonel triatletlerin (22.1 ± 3.2) ve Acar ve ark'larının (1997) Türk triatletlerde yaptığı çalışmadaki triatletlerin yaşı (21.7 ± 4.3) ile benzerlik göstermektedir (Tablo IV).

Belirtilen çalışmalar % 8.2-13.7 arasında vücut yağ yüzdesi rapor ederken, bu çalışmada ise 1, 2, 3 ve 4. yıl sırasıyla % 7.6, 6.1, 6.0, 5.9 olarak bulunmuştur. Boy ve kilo arasındaki fark azalırken, vücut yağ yüzdesinin de düşmesi, sporcuların yıllar içinde yağsız vücut ağırlığının arttığına bir göstergesidir.

Tablo IV. Çeşitli çalışmalarda triatletlerde boy, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve maksimum VO_2 bulguları

Çalışma	n	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Vücut Ağırlığı (kg)	Vücut Yağ Yüzdesi (%)	Maksimum VO_2 (ml/kg/dk)
Bunc ve ark (1996) Elit	23	17.7 ± 2.2	176.5 ± 5.1	66.7 ± 7.1	8.2 ± 2.3	67.9 ± 5.9
Hue ve ark (2000) Rekreasyonel+elit	29	20.9 ± 2.6	176.9 ± 8.0	68.0 ± 7.8		70.2 ± 6.2
Elit	6	21.8 ± 2.4	178.8 ± 7.8	69.9 ± 7.3		78.5 ± 3.6
Gordon ve ark (1993) Rekreasyonel+elit	18	27.7 ± 1.3	180.0 ± 1.5	76.2 ± 2.1		63.7 ± 1.6
Miura ve ark (1997) Elit	17	26.5 ± 8.2	171.1 ± 6.0	62.8 ± 5.1		63.8 ± 8.1
Butts ve ark (1991) Rekreasyonel	16	22.1 ± 3.2	179.0 ± 6.4	73.5 ± 10.6	12.3 ± 4.0	62.0 ± 8.4
Donald ve ark (1989) Rekreasyonel+elit	11	31.4 ± 1.8	179.9 ± 1.6	74.5 ± 2.3	8.6 ± 0.8	65.3 ± 1.3
O'Toole ve ark (1987) Elit	8	30.5 ± 8.8	178.8 ± 6.6	74.7 ± 10.0	9.9 ± 3.5	68.8 ± 10.4
Zinkgraf ve ark (1986) Rekreasyonel+elit	65	31.7 ± 7.9	179.7 ± 6.4	74.4 ± 8.0		
Acar ve ark (1997) Rekreasyonel+elit	7	21.7 ± 4.3	173.7 ± 3.4	68.7 ± 5.8	13.7 ± 2.8	

Triatletlerin maksimum VO_2 'si bazı çalışmalarda 62.0 ile 78.5 ml/kg/dk arasında rapor edilmiştir (Tablo IV). Bu çalışmada ise 1, 2, 3, ve 4. yıllarda sırasıyla 56.2 ± 2.6 , 60.9 ± 2.2 , 63.4 ± 2.8 ve 61.9 ± 3.0 ml/kg/dk olarak bulunması, 1. yıldan sonra triatletlerin

Triatlon Antrenmanı ile Oluşan Değişimler

maksimum VO_2 'sinde ciddi bir artış olurken sonraki yıllarda daha sabit bir hale geldiğini göstermektedir. Üçüncü yıl en yüksek değer olarak elde edilen ortalama maksimum VO_2 'nin 4. yılda 1.5 ml/kg/dk düşmesi yıllık antrenman hacmindeki düşüşle bağlantılı olabilir (Tablo I).

Tablo V. Çeşitli çalışmalarda triatloncularda antrenman hacmi bulguları

Çalışma	Antrenman Hacmi (Ortalama km/hafta)		
	Yüzme	Bisiklet	Koşu
Hue ve ark (2000)			
Rekreasyonel+elit	13.5±5.5	222.0±100.8	38.5±14.1
Elit	16.3±2.4	345.0±52.4	55.8±5.8
Zinkgraf ve ark (1986)			
Rekreasyonel+elit	6.0±2.9	131.4±94.2	43.4±21.9

Antrenman hacmi açısından bu çalışmadaki triatletlerin 2, 3, ve 4. yıllarda haftalık yüzme ve koşu km'leri Hue ve ark'larının (2000) tesbit ettiği km'lerle benzerlik gösterirken, bisiklet km'leri daha düşüktür. Birinci yıldaki antrenman km'leri ise her üç branşta da düşüktür. Bununla birlikte Zinkgraf ve ark'larının (1986) çalışmalarında tesbit ettiği yüzme antrenman km'si 1. yıldaki km'ler ile paralellik gösterirken 2, 3 ve 4. yıllardakine göre daha düşüktür. Bisiklet ve koşu km'leri ise benzerdir (Tablo V). Birinci yıldan 2. yıla geçerken her üç branşta da antrenman hacminin artması, 3. yılda en yüksek seviyeye ulaşması, 4. yılda ise biraz düşüş göstermesi, antrenör tarafından 1. yılın daha çok spor branşları için genel hazırlık ve teknik öğrenme amaçlı, 2 ve 3. yılın özel hazırlık ve km'lerin artması, 4. yılın ise performans yılı olarak planlanıp km'ler düşerken antrenman şiddetinin artırılması olarak açıklanmıştır. Dördüncü yılda antrenman şiddetinin arttığının belirtilmesine rağmen maksimum VO_2 'nin niçin azda olsa bir düşüş gösterdiğini eldeki verilerle açıklamak mümkün gözükmemektedir. Bunun yorumlanabilmesi için antrenman şiddetinin nicel olarak gözlenmesine gerek vardır. Buna karşın 4. yıl maksimal VO_2 'de bir önceki yıla göre hafif bir düşüş olmasına rağmen ortalama performansta 3.1 dk'lık büyük bir gelişme sözkonusudur.

Sonuç olarak, bu çalışmada 18-22 yaş arasında triatletlerin vücut yağ yüzdelerinin antrenman adaptasyonu doğrultusunda düştüğü ve yaşsız vücut ağırlıklarının arttığı, maksimum VO_2 'lerinin ilk yıl içinde ciddi bir gelişim gösterirken, sonraki yıllarda sabitlenme eğilimine girdiği görülmüştür. Buna rağmen performansta gelişimin devam etmesi triatletlerde yıllar içinde koşu ekonomisi, tecrübe ve zirve performansın daha doğru ayarlanmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Bu çalışmaya 4 yıl süresince katılan ODTÜ triatlon takımı sporculanna teşekkür ederiz.

Yazışma Adresi (Corresponding address): Özgür Çelik, Orta Doğu Teknik Ü. Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, 06531 ANKARA

KAYNAKLAR

- Acar, M.F., Özçaldıran, B., Durmaz, B., Gücü, H.K., Özkol, M.Z., Çatıkkaş, F., Acar, M.Y. (1997). Elit triatloncuların fizyolojik karakterleri ve endurans performansı. **Performans**. 3 (4): 151-158.
- Baun, W.B., Raven, P.B (1981). A nomogram for the estimate of percent body fat from generalized equations. **Res. Q. Exerc. Sport**. 52: 380-384.
- Bunc, V., Heller, J., Horcic, J., Novotny, J. (1996). Physiological profile of best Czech male and female young triathletes. **J. Sports Med. Phys. Fitness**. 36 (4): 265-70.
- Butts, N.K., Henry, B.A., Mclean, D. (1991). Correlations between VO₂ max and performance times of recreational triathletes. **J. Sports Med. Phys. Fitness**. 31 (3): 339-344.
- Hue, O., Le Gallais, D., Prefaut, C. (2000). Ventilatory threshold and maximal oxygen uptake in present triathletes. **Can. J. Appl. Physiol.** 25 (2): 102-113.
- Malina, R.M., Woynarowska, B., Bielicki, T., Beunen, G., Eweld, D., Geithner, C.A., Yi-Ching H., Rogers, D.M. (1997). Prospective and retrospective longitudinal studies of growth, maturation, and fitness of Polish youth active sport. **Int. J. Sports Med.** 18 (Suppl. 3): 179-185
- Mathews, D.K., Fox E.L. (1976). **The Physiological Basis of Physical Education and Athletics**. Philadelphia: W.B. Saunders Co.
- O'Toole, M.L., Hiller, W.D.B., Crosby, L.O., Douglas, P.S. (1987). The ultraendurance triathlete: a physiological profile. **Med. Sci. Sports Exerc.** 19 (1): 45-50.
- Reilly, T., Secher, N., Snell, P., Williams, C. (1993). **Physiology of Sports**. (Second Edition). London: E & FN Spon, an imprint of Chapman & Hall.
- Shephard, R.J., Astrand, P.-O. (1992). **Endurance in Sport**. (Second Edition). London: Blackwell Scientific Publications.
- Sleivert, G., Wenger, H.A. (1993). Physiological predictors of short-course triathlon performance. **Med. Sci. Sports Exerc.** 25 (7): 871-876.
- Stone, W.T. (1987). **Adult Fitness Programs: Planning, Designing, Managing and Improving Fitness Program**. Glenview: Scott, Foresman & Company.
- Tuncel, F., Ince, L., Kin, A., Inal, D., Atalay, T., Tiryaki, G. (1995). A comparison of the physical and physiological parameters of the swimmers, cyclists, runners and triathletes. **Proceeding of FISU/CESU Conference, the 18th Universiade 1995 Fukuoka**.
- Zinkgraf, S.A., Jones, C.J., Warren, B., Krebs, P.S. (1986). An empirical investigation of triathlon performance. **J. Sports Med.** 26: 350-356.