



Atıfta Bulunmak İçin / Cite This Paper: Dündar, U., Tetik, S., Dündar, K., Gönülateş, S. ve Yaan, T. (2019). "Dayanıklılık Antrenmanları Sonucu Plazma Hacim Değişiklikleri ve Performans İlişkisi", *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(Ek Sayı 1): 1383-1390
Geliş Tarihi / Received Date: 07.12.2018 **Kabul Tarihi / Accepted Date:** 26.12.2018

Araştırma Makalesi

DAYANIKLILIK ANTRENMANLARI SONUCU PLAZMA HACİM DEĞİŞİKLİKLERİ VE PERFORMANS İLİŐİŐİ

Dr. Öğr. Üyesi Uğur DÜNDAR

Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi
udundar60@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-8090-5680

Öğr. Gör. Sibel TETİK

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Spor Yöneticiliği
s_tetik55@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0001-6813-0969

Öğr. Gör. Kerim DÜNDAR

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Sahne Sanatları
krmdndr@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-4989-4554

Dr. Öğr. Üyesi Süleyman GÖNÜLATEŞ

Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Rekreasyon
sgonulates@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-1175-2393

Öğr. Gör. Tansu YAAN

Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi
tyaan@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0003-2829-3047

Öz

Bu çalışma, yapılan dayanıklılık antrenmanları sonucu plazma hacim değişiklikleri ve performans arasında ilişki olup olmadığı, aynı zamanda alınan kan parametrelerinin antrenman öncesi ve antrenman sonrası yapılan testler arasındaki farkın belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya beden eğitimi ve spor bölümünde öğrenim gören random yöntemi ile seçilmiş 26 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması 22,80±2,29, boy ortalaması 168,69±7,51, kilo ortalaması 61,13±11,33 şeklindedir. Yaşlar resmi kimlik kayıtları ile belirlenmiş olup, boyları duvara monte boy ölçer mezura ile vücut ağırlıkları GSC-7100 marka vücut analiz baskülü ile ölçülmüştür. Kan alımları antrenman öncesi ve antrenman sonrası yapılarak, hastane laboratuvarında tam kan tetkiki gerçekleştirilmiştir. Dayanıklılık performanslarının belirlenmesinde ise Conconi testi uygulanmıştır. Yapılan ölçüm ve testlerden elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi SPSS 22.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Tüm değişkenlerin ortalama değerlerini belirlemede Tanımlayıcı İstatistik, yine tüm değişkenler arası ilişki olup olmadığını belirlemede Korelasyon analizi yapılmıştır. Yapılan kan testlerinin antrenman öncesi ve antrenman sonrası farklılıkların belirlenmesinde ise Eşleştirilmiş Örneklem testi yapılmıştır. Yapılan dayanıklılık antrenmanlarının hemoglobin, RBC (eritrosit), MCV (alyuvar hacim ve boyutları), MCH (her bir kırmızı kan hücresindeki hemoglobin miktarı) gibi kan parametrelerinde antrenman öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki

farkın anlamlı olduğu, aynı zamanda koşulan toplam mesafeler ile düzeltilmiş hemoglobin değerleri arasındaki ilişkinin de anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dayanıklılık Antrenmanı, Plazma Hacmi, Kan Parametreler

ENDURANCE TRAINING OUTCOMES PLASMA VOLUME CHANGES AND PERFORMANCE RELATIONSHIP

Abstract

This study was conducted to determine whether there is a relationship between endurance plasma volume changes and performance in endurance training, and to determine the difference between pre-training and post-training tests of blood parameters at the same time. 26 randomly selected students participated in the study voluntarily participated in the physical education and sports department. The average age of participants was $22,80 \pm 2,29$, the mean height was $168,69 \pm 7,51$ and the weight average was $61,13 \pm 11,33$. The ages were determined by official identification records, and the body weight was measured with the GSC-7100 brand body analysis scale, with a wall mounted height measuring instrument. Blood acquisitions were performed before and after the training, and a full blood test was performed in the hospital laboratory. Conconi test was applied when determining the durability performances. Statistical evaluation of the data obtained from the measurements and tests were made using the SPSS 22.0 program. Descriptive Statistics to determine mean values of all variables, Correlation Analysis to determine whether there is a relationship between all variables. A paired sample test was performed before and after the training of blood tests. The difference in blood parameters such as hemoglobin, RBC (erythrocyte), MCV (red blood cell volume and size), MCH (hemoglobin amount in each red blood cell) was significant and the difference between pre- and post- the relationship between hemoglobin values was also found to be significant.

Keywords: Endurance Training, Plasma Volume, Blood Parameters

1. GİRİŞ

Egzersiz, hematolojik parametreler üzerindeki yaratmış olduğu etkileri belirten birçok çalışma yapılmıştır ve yapılmaktadır. Kan parametreleri egzersizin tipini ve yoğunluğunu etkiler ve aynı şekilde egzersizde kan parametrelerini etkilemektedir. Aynı zamanda egzersiz kan patolojileri açısından oldukça önemli yer tutar (Çavuşoğlu, 1991). Kan hücresi incelendiğinde ise, düzenli yapılan egzersizlerin kan hücrelerinin düzeyleri üzerinde etkilerinin farklı olduğu gözlemlenmiştir (Büyükyazı ve Turgay, 2000: 35). Yine birçok araştırmada egzersizin fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve motorik özellikler gibi farklı yönlerde olumlu etkilerinin olduğu bilinmektedir (Fox vd., 1999). Egzersize adapte olmak, kardiovasküler sistem çalışma adaptesi, fiziksel ve fizyolojik denge sağlama gibi bedensel cevapların organize edilmesinde birçok etken rol oynar. Bunlardan en önemlisi de kan parametre değerlerinin seviyesidir (Arslan vd., 1997: 2; Baltacı vd., 1998: 3). Egzersizin türü ve şiddeti gibi bazı temellere dayalı olarak, hematolojik parametrelerde değişiklikler gösterebilmektedir. Yüksek şiddetli egzersizlerle birlikte kan parametrelerinde, kişinin performans seviyesine bağlı olarak değişim göstergeleri olabilir. Uzun süreli egzersizlerin bir sonucu sporcular üzerinde hematolojik değişiklikler görülmektedir (Beydağı vd., 1994: 5; Beydağı vd., 1992: 27; Beydağı vd., 1993: 28). Dayanıklılık performansının artırılması yönünde yapılan antrenmanlar ve bu antrenmanların hematolojik parametrelerden ne derece etkilendikleri ve bunun sonuçları hakkında çeşitli araştırmalar

yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir (Kayaalp, 1983). Dayanıklılık performansının geliştirilmesinde solunum ve dolaşım uyumlarının yanı sıra periferik uyumların önemli olduğu ve buna bağlı olarak aerobik enerji sisteminin yağ asitlerinin oksidasyonu ve bunun devamlılığına bağlı olduğu bilinmektedir (Fox vd., 1998). Yapılan çalışmalar neticesinde bazı kan parametrelerinin düzey değişimini incelediğimizde; Yüksek şiddetli antrenman yapan sporcularda Hgb ve Hct değerlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir (Lindemann, 1978: 21; Ünal, 1998: 20). Ayrıca uzun süreli antrenman yapan kişilerde RBC sayısının azaldığı ve bunun performans seviyesini olumsuz yönde etkileyebileceği bildirilmiştir. Ancak yapılan testlerde elde edilen bulgular normal değerler içerisinde olduğu için sağlık açısından olumlu bir durum olarak düşünülmüştür (Taşkiran ve Varol, 1995: 1). Kısa süreli maksimal egzersizlerden sonra, platelet sayısında artış olduğu ve bu artışın bağışıklık sistemi ve kan parametreleri üzerinde değişim yarattığı belirtilmiştir (Guyton ve Hall, 1996.; Çavuşoğlu, 1991; Beydağı vd., 1993: 28). Antrenmanlar sonucu hemoglobin miktarında artış olduğu, bu artış sebebinin kan hacmi artışından kaynaklı olduğu belirlenmiştir (Günay ve Cicioğlu, 2001).

Bu çalışma, yapılan dayanıklılık antrenmanları sonucu plazma hacim değişiklikleri ve performans arasındaki ilişkinin belirlenmesi, aynı zamanda antrenman öncesi alınan kan parametrelerinin, antrenman sonrası alınan kan parametreleri ile arasındaki farkın tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Araştırmaya beden eğitimi ve spor bölümünde öğrenim gören random yöntemi ile seçilmiş 26 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması $22,80 \pm 2,29$, boy ortalaması $168,69 \pm 7,51$, kilo ortalaması $61,13 \pm 11,33$ şeklindedir. Yaşlar resmi kimlik kayıtları ile belirlenmiş olup, boyları duvara monte boy ölçer mezura ile, vücut ağırlıkları GSC-7100 marka vücut analiz baskülü ile ölçülmüştür. Kan alımları antrenman öncesi ve antrenman sonrası yapılarak, hastane laboratuvarında tam kan tetkiki gerçekleştirilmiştir. Alınan kan numunelerinden yapılan analizlerin sonuçlarını düzeltmek amacıyla plazma volüm değişikliklerinin yapılması gerekmektedir (Turgay, 1997). Bunun için Hematokrit ve Hemoglobin değerlerinde Dill ve Costill'in (1974: 37(2)), formülleri kullanılarak % Plazma Volüm hesaplanmıştır. Dayanıklılık performansı belirlenmesinde conconi testi uygulanmıştır. Test uygulamasından önce 20 dakika ısınma yaptırılmıştır (Renstrom ve Kannus, 2000). Bu süreçte amaç vücut ısısının artırılması, metabolizma reaksiyonlarının hızlandırılması ve kas-kardiovasküler aktivasyonunun en iyi seviyeye getirilmesidir (Bishop, 2003: 33). Testin, 20 m aralıklı 5 işaret bulunan alanda dairesel olarak yapılır. Her 200 m de bir koşu hızında 0.5

km/saat artış yapılmıştır. Sporcular testi gönüllü olarak bırakırsa test sonlanmış olur, yine 20 m'de iki defa sinyal kaçırırsa test sonlanmış olur. Sinyal sesi bir bilgisayara ayarlı kullanılmıştır (Conconi vd., 1982: 5; Conconi vd., 1996: 17).

Sporcuların dayanıklılık performanslarını geliştirmede;
 3x10 dk. / dinlenme 2 dk. / nabız 150 - yaygın dayanıklılık,
 1x20 dk. /nabız 165 - yoğun dayanıklılık,
 3x6-8 dk. / dinlenme 3-5 dk. / nabız 178 - yaygın İnterval
 Toplam 6 hafta / haftada 3 gün / yaygın dayanıklılık,
 Haftada 1 gün / yoğun dayanıklılık
 Haftada 1 gün / yaygın interval

Şeklinde dayanıklılık antrenmanı yaptırılmıştır. Yapılan ölçüm ve testlerden elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi SPSS 22.0 programı kullanılarak yapılmıştır.

Tüm değişkenlerin ortalama değerlerini belirlemede Tanımlayıcı İstatistik, yine tüm değişkenler arası ilişki olup olmadığını belirlemede Korelasyon analizi yapılmıştır. Yapılan kan testlerinin antrenman öncesi ve antrenman sonrası farklılıkların belirlenmesinde ise Eşleştirilmiş Örneklem testi yapılmıştır. Sonuçlar ortalama-standart sapma olarak sunulmuştur. Anlamlılık değeri ise $p < 0,05$ olarak alınmıştır.

3. BULGULAR

Tablo 1. Değişkenler Arası Dağılımın Belirlenmesi

Değişkenler	n	X± SS
Yaş (yıl)	26	22,80±2,29
Boy (cm)	26	168,69±7,51
Kilo (kg)	26	61,13±11,33
Toplam Mesafe (m)	26	1742,30±806,06
Toplam Mesafe 2 (m)	26	1963,46±816,96
RBC	26	4,81±0,53
HGB	26	14,09±1,65
HTC	26	41,56±4,73
MCV	26	85,96±4,20
MCH	26	29,26±1,61
MCHC	26	33,93±0,67
RBC 2	26	5,70±1,80
HGB 2	26	14,31±1,14
HTC 2	26	41,90±2,68
MCV 2	26	87,45±2,23
MCH 2	26	29,92±0,74
MCHC 2	26	34,13±0,53
Düzeltilmiş HGB 2	26	13,97±1,11

Tablo (1) incelendiğinde katılımcıların yaş ortalaması 22,80±2,29, boy ortalaması 168,69±7,51, kilo ortalaması 61,13±11,33, Toplam Mesafe ortalaması 1742,30±806,06, Toplam Mesafe (2) ortalaması 1963,46±816,96, RBC ortalaması 4,81±0,53, HGB ortalaması

14,09±1,65, HTC 41,56±4,73, MCV ortalaması 85,96±4,20, MCH ortalaması 29,26±1,61, MCHC ortalaması 33,93±0,67, RBC (2) ortalaması 5,70±1,80, HGB (2) ortalaması 14,31±1,14, HTC (2) ortalaması 41,90±2,68, MCV (2) ortalaması 87,45±2,23, MCH (2) ortalaması 29,92±0,74, MCHC (2) ortalaması 34,13±0,53, Düzeltilmiş HGB (2) ortalaması 13,97±1,11 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2. Ön Test-Son Test Arasındaki Farkın Belirlenmesi

Değişkenler	X	SS	t	n	p
Toplam Mesafe	-221,1538	119,8107	-9,412	25	,000
Toplam Mesafe 2					
RBC-RBC 2	-,88538	1,8409	-2,452	25	,022
HGB-HGB 2	-,22308	,7141	-1,593	25	,124
HTC-HTC 2	-,33654	3,2529	-,528	25	,602
MCV-MCV 2	-1,48269	3,2405	-2,333	25	,028
MCH-MCH 2	-,65962	1,6187	-2,078	25	,048
MCHC -MCHC 2	-,20577	,8031	-1,306	25	,203

Tablo (2) incelendiğinde, hemoglobin (HGB), RBC, MCV, MCH gibi kan parametrelerinde ve koşulan mesafelerde antrenman öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 3. Değişkenler Arası İlişkinin İncelenmesi

Değişkenler		Toplam Mesafe	Toplam Mesafe 2	Düzeltilmiş HGB	Düzeltilmiş HGB 2
Toplam Mesafe	C	1	,989**	,525**	,582**
	P		,000	,006	,002
	N	26	26	26	26
Toplam Mesafe 2	C	,989**	1	,545**	,603**
	P	,000		,004	,001
	N	26	26	26	26
Düzeltilmiş HGB	C	,525**	,545**	1	,934**
	P	,006	,004		,000
	N	26	26	26	26
Düzeltilmiş HGB 2	C	,582**	,603**	,934**	1
	P	,002	,001	,000	
	N	26	26	26	26

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Tablo (3) incelendiğinde, toplam mesafeler ile düzeltilmiş hemoglobin değerleri arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA

Yapılan dayanıklılık antrenmanları sonucu plazma hacim değişiklikleri ve performans arasındaki ilişkinin incelenmesi, ayrıca alınan kan parametrelerinin antrenman öncesi ve sonrası değerleri arası farkın tespit edilmesi amacıyla yapılmış olan çalışmamıza paralel olarak literatür taramalarında birçok çalışmaya rastlanmıştır. 17 erkek üzerinde yapılan bir araştırmada, egzersiz sonrası kan hücrelerinin arttığı, ancak akyuvarlardaki artışın önemli

olmadığı, alyuvar ve trombositlerdeki artış seviyesinin önemli bildirilmiştir (Mujika ve ark., 1997: 105(4)), yüzücüler üzerinde yaptıkları çalışmada hemoglobin, MCV, MCH ve MCHC düzeylerinde antrenman sonucunda anlamlı artış olduğunu, bunun yanı sıra zirve antrenman yüklemesinde MCH ve MCHC değerlerinde düşüş olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan dayanıklılık antrenmanı sonucunda her organizmanın verdiği bir cevap bulunmaktadır. Dayanıklılık performansının artırılması amaçlanan bu çalışmalarda birim zamanda kullanılan oksijen miktarı olarak tanımlanan MaxVO₂' nin geliştirilmesi oldukça önemlidir (Akgün, 1993). Kaya ve Gökdemir (2015: 2), yaptıkları çalışma sonucunda RBC sayısı artarken buna bağlı olarak artan oksijenin sporcuların performanslarını iyi yönde etkileyeceğini bildirmişlerdir. Bezci ve Kaya (2010: 1), bayan taekwondocuların RBC-eritrosit düzeylerini incelediklerinde çalışmanın sporcuların eritrosit düzeylerinde anlamlı artış meydana getirdiğini tespit etmişlerdir. Lindemann (1978: 21), maksimum seviyenin altında yapılan egzersizlerin RBC seviyesini anlamlı düzeyde artırdığını ve artış sebebin egzersizle azalan plazma seviyesine bağlı olduğunu bildirmiştir. Spodaryk, (1993: 67(1)), Olimpik sporcularda yaptığı çalışmada, dayanıklılık sporlarında RBC seviyesinin yüksek olduğunu, sporcuların ise sedanterlere göre RBC oranının yüksek olduğunu belirtmiştir. Baltacı ve diğerleri (1998: 3) yaptıkları çalışmada, spor yapan kadınlarda kan değerlerinin yüksek olduğunu belirtmiştir. Beydağı ve ark., (1994: 5) kısa süreli maksimal altı egzersizlerde trombosit seviyesinin arttığını belirtmiştir. Davidson ve ark., (1987:8) maratoncular üzerindeki araştırmalarında, müsabaka sonrası hemoglobin değerinin müsabaka öncesi değerine göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Karvonen ve Saarel (1976: 16) 25 km lik bir koşu sonrası hgb ve hct değerlerinde artış olduğunu belirtmişlerdir.

5. SONUÇ

Yaptığımız araştırma neticesinde HGB, RBC, MCV, MCH gibi kan parametrelerinde ve koşulan mesafelerde antrenman öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Toplam mesafeler ile düzeltilmiş hemoglobin değerleri arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Yapılan egzersizin şiddet ve süresine bağlı olarak, gerek dehidratasyon, gerekse diğer fizyolojik değişiklikler sonucu plazma volümünde değişiklikler oluşabilmektedir. Bu nedenle egzersiz sonrası alınan kan numunelerinden yapılan analizlerin sonuçlarını düzeltmek amacıyla plazma volüm değişikliklerinin yapılması gerekmektedir (Turgay, 1997). Bunun için Hematokrit ve Hemoglobin değerlerinden Dill ve Costill'in (1974: 37), formülleri kullanılarak % Plazma Volüm hesaplanmıştır. Plazma volüm düzeltilmesi yapıldığında Hb miktarının düştüğünü

görülmüştür. Yapılan antrenmanlara bağlı olarak artan Htc değeri plazma akışkanlığının azaldığının göstergesi olduğu gibi azalan hacimde mevcut elementlerin miktarlarının yüksek çıkmasının da doğal bir göstergesidir. Bu çalışmada da azalan hacime karşılık artan rakamlarda plazma volüm düzeltilmesi yapıldığında gerçek rakamlara ulaşılmıştır. Gerçek rakamlar ise performans artışındaki anlamlı farkın antrenmana uyumun yanı sıra O₂ taşınmasına yardımcı olan elementlerdeki plazma volümünün azalmasından dolayı hacimsel büyümelerinin daha çok O₂ bağlanmasına yardımcı olmasıyla performans artış sonucunu göstermiştir. Değişen bu parametrelere bakıldığında dayanıklılık antrenmanı sonucunda antrenmana verilen cevapların normal olduğu görüşüne yönlendirmektedir. Burada gözden kaçırmamız gereken nokta plazma hacmindeki değişiklikler ile performans arasında ilişkinin olmasıdır. Performans artışında kanın plazma hacimlerinin artmış olması sonucu da normal gözükecektir. Literatür araştırmalarında kan plazma volümünün düzeltilmesine ait çok az sayıda sonuç görülmüştür, elde edilen sonuçların gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar yorumlanmasının doğru olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akgün N. [Exercise Physiology]. Egzersiz Fizyolojisi. 4. Baskı. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi; 1993 cilt 1-2.
- Arslan C, Bingölbali A, Kutlu M, Baltacı AK. [Influence of volleyball and athletics on hematological and biochemical parameters of girls]. *Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi* 1997; 2: 28-34.
- Baltacı AK, Moğulkoç R, Üstündağ B, Koç S, Özmerdivenli R. [Some hematological parameters and plasma proteins and serum zinc, calcium, phosphorus levels in young athletes]. *Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi* 1998; 3: 21-30.
- Beydağı H, Çoksevim B, Temoçin S, Akar S. [Effect Of Acute Submaximal Exercise On Coagulation İn People Who Do Or Do Not Exercise]. *Spor Hekimliği Dergisi* 1992; 27: 113-119.
- Beydağı H, Çoksevim B, Temoçin S, Akar S. [Effects Of Acute Submaximal Exercise On Leukocytes İn People Who Do Or Do Not Exercise]. *Spor Hekimliği Dergisi* 1993; 28: 52-62.
- Beydağı H, Çoksevim B, Temoçin S. [Effect Of Exercise On Some Erythrocyte Parameters İn Groups That Do And Do Not Exercise]. *Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 1994; 5: 21-28.
- Bezci Ş, Kaya Y. [Examination of Some Biochemical Parameters Before and After Training in Elit Ms. Taekwondo Sports]. *Pamukkale Journal Of Sport Sciences* 2010; 1 (2): 1-16.
- Bishop D. [Warm Up II. Performance Changes Following Active Warm Up and How to Structure The Warm Up]. *Sports Medicine* 2003; 33: 483-498.
- Büyükyazı G, Turgay F. [Acute and Chronic Effects of Continuous and Common Interval Running Exercises on Some Hematological Parameters]. *Ege Üniversitesi Spor Hekimliği Dergisi* 2000; 35: 108.
- Conconi F, Ferrari M, Ziglio PG, Droghetti P, Codeca L. [Determination of the Anaerobic Threshold by a Noninvasive Field Test in Runners]. *J.Appl. Physiol.* 1982; 5: 869-873.
- Conconi F, Grazi G, Casoni I. [The Conconi Test: Methodology After 12 Years of Application]. *Int J Sports Med.* 1996; 17: 509-519.
- Çavuşoğlu H. [Exercise And Blood]. *Egzersiz ve Kan. İstanbul Tıp Fakültesi 11. Kurultayı Bildiri Kitabı* 1991; 249-252.
- Davidson RJL, Robertson JD, Gales G, Maughan RJ. [Hematological Changes Associated With Marathon Running]. *Int. J. Sports Med.* 1987; 8: 19-25.
- Dill DB, Costill L. [Calculation of percentage changes in volumes of blood, plasma and red cells in dehydration]. *J Appl Physiol* 1974; 37(2): 247-248.
- Ercan M, Bayıroğlu F, Kale R, Adak B, Tuncer İ, Tekeoğlu İ. [The Effect Of An Exercise Performed İn The "Long Term Durability Run" Category On Some Blood Parameters]. *Spor Hekimliği Dergisi* 1996; 31 (2): 73-80.

- Fox EL, Bowers RW, Foss ML. [Physiological Foundations of Physical Education and Sports]. Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. Ankara: Bağırhan Yayinevi; 1999; 241-288,-291-355.
- Fox EL, Bowers RW, Foss ML. The Physiological Basis of Physical Education and Athletics]. 4th ed. W.B. Saunders Company; 1988.
- Guyton MD, Hall JE. [Textbook of Medical Physiology]. Tıbbi Fizyoloji. (Çeviri: Çavuşoğlu H.) 9. Baskı. İstanbul: Yüce Yayınları Alemdar Ofset; 1996.
- Günay M, Cicioğlu İ. [Sports Physiology]. Spor Fizyolojisi. 1. Baskı. Gazi Kitabevi Baran ofset Ankara; 2001.
- Karvonen J, Saare J. [Hemoglobin Changes And Decomposition Of Erythrocytes During 25 Hours Following A Heavy Exercise Run]. J. Sports Med. 1976; 16: 171-176.
- Kaya İ, Gökdemir K. [Investigation of Some Physical Properties of Kastamonu Physical Education and Sports Students in High Altitude Training and Chronic Effects on Various Blood Parameters]. Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi 2015; 2 (2): 79-86.
- Kayaalp O. [Medical Pharmacology Due To Rational Treatment]. Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji.2. Baskı. Ankara; 1983 (3).
- Lindemann R. [Low Hematocrits During Basic Training Athletes Anemia]. N Engl J Med 1978; 21:1191
- Mujika S, Padilla A, Geysant J, Chatard C. [Hematological Responses to Training and Taper in Competitive Swimmers: Relationships with Performance]. Archives of Physiology and Biochemistry The Journal of Metabolic Diseases 1997; 105 (4).
- Renstrom P, Kannus P. [Prevention of Injuries in Endurance Athletes. In: Endurance in Sport]. R.J. Shepard Po Astrand (eds). Bodmin England: Blackwell Science Ltd; 2000; 474.
- Spodaryk K. [Haematological And Iron-Related Parameters Of Male Endurance And Strength Trained Athletes]. European Journal Of Applied Physiology 1993; 67(1).
- Taşkıran Y, Varol SR. [Comparison of Pre-Season and Post-Season Values of Some Respiratory and Blood Parameters in Elite Female Handballs]. İzmir Ege Üniversitesi 1995; 1(2):83-89.
- Turgay F. [The Effect of Two Different Exercises Made at Aerobic and Anaerobic Threshold Rates on Blood Lipids and Lipoproteins]. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyokimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir 1997.
- Ünal M. [Effects of Aerobic and Anaerobic Acute-Chronic Exercises on Immune Parameters]. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,20. 1998.