

FARKLI SEVİYEDEKİ LİGLERDE OYNAYAN TAKIMLARIN ALTYAPISINDA MÜCADELE EDEN GENÇ FUTBOLCULARDA SUPRAMAKSİMAL BACAK EGZERSİZİ YANITLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Utku ALEMDAROĞLU¹ Erşan ARSLAN² Barış KARAKOÇ²
Yusuf KÖKLÜ¹

Geliş Tarihi: 10.04.2007
Kabul Tarihi: 22.11.2007

ÖZET

Bu çalışma farklı seviyedeki liglerde oynayan takımların altyapısında mücadele eden genç profesyonel futbol oyuncularında (1.lig altyapı ve 2.lig altyapı) supramaksimal bacak egzersizi (Wingate Test) sonrası ortaya çıkan güç değerlerinin ve test sonrası zirve laktik asit miktarının karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya 1.lig altyapı takımından 10, 2.lig altyapı takımından 10 olmak üzere toplam 20 genç erkek futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Wingate testi sonrasında Zirve Güç (ZG), Ortalama Güç (OG), Minimum Güç (MG) ve Yorgunluk İndeksi (YI) hesaplanmıştır. Dinlenik, egzersiz sonrası 1 dakika ve 3 dakika arayla zirve laktat değerine kadar laktik asit (LA) ölçülmüştür. Araştırmadan elde edilen tüm veriler SPSS 11 istatistik programına kaydedilerek tanımlayıcı analizleri (X ve SS) ve Bağımsız Gruplarda T Testi uygulanarak 2 farklı gruptaki sporcuların parametreleri $p < 0.05$ düzeyinde birbirleri ile karşılaştırılmıştır. 1.lig ve 2.lig takımının ZG, OG, MG, YI değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Zirve laktik asit değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu çalışmanın sonucu; aynı yaş grubunda farklı seviyedeki liglerde oynayan takımların altyapısında mücadele eden genç profesyonel futbol oyuncularında supramaksimal bacak egzersizi sonrası ortaya çıkan güç değerleri benzer olmasına rağmen zirve laktik asit miktarlarının farklı olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Wingate Test, Futbol, Laktik Asit

COMPARISON OF SUPRAMAXIMAL LEG EXERCISE RESPONSES OF YOUNG PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS, PLAYING IN THE TEAM'S SUBSTRUCTURE IN DIFFERENT LEAGUE LEVEL

ABSTRACT

The purpose of this study is to compare power values and peak lactic acid values which comes out after supramaximal leg exercise (Wingate Test) on young professional soccer players who play in the team's substructure in different league levels. A total of 20 young male soccer players voluntarily participated to this study; 10 young soccer players from 1.league substructure and 10 young soccer players from 2.league substructure. After the Wingate Test; Peak Power (PP), Average Power(AP), Minimum Power (MP) and Fatigue Index (FI) was calculated. At rest time; 1st and 3rd min. after the exercise and every three minutes during peak lactate, lactate (lactic acid) was measured. The parameters of soccer players from two teams were compared by using Descriptive Analysis (X and SS) and Independent Samples T Test in level $p < 0.05$ in SPSS 11 statistical package programme. Between the values of 1.and 2. league substructures Peak Power, Average Power, Minimum Power, Fatigue Index no significant difference was found. Between the values of peak lactate significant difference were found. The result of this study showed that; after supramaximal leg exercise of young professional soccer players who play in the team's substructure in different league levels, power values were similar but instead peak lactic acid amounts were significantly different.

Key Words: Wingate Test, Soccer, Lactic Acid

¹ Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu

² Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

GİRİŞ

Günümüz futbol içeriğinin ve şiddetinin giderek artmış olması, sporcuların anaerobik güç ve kapasitelerini çok daha önemli hale getirmiştir (1). Müsabakalarda ana enerji kaynağı aerobik metabolizma olmakla beraber, kan laktat (laktik asit) konsantrasyonunun (La) 6-12 mmol/L arasında olması yüksek bir anaerobik metabolizmanın varlığını da gösterir (2). Bu nedenle anaerobik güç ve kapasitenin ölçümünde kullanılan testlerin önemi de oldukça artmıştır. Bu testlerden biri de geçerliği ve güvenilirliği Koşar ve Hazır (3) tarafından yapılan Wingate Anaerobik Güç ve Kapasite Testi'dir (WanT). Bu test, güç ve kapasitenin ölçümünde ve supramaksimal egzersize verilen yanıtların incelenmesinde basit, kolay, güvenilir, ucuz, yaygın ve herkese uygulanabilir. Bireyin supramaksimal egzersiz sırasında anaerobik enerji döngüsünü değerlendirmek için 1970'li yıllarda geliştirilmiştir (4,5). WanT vücut ağırlığının (VA) her kilogramın % 7.5'ine veya 75 g/kg. VA⁻¹'e karşılık gelen yüke karşı 30 saniye süreli maksimal hızda pedal çevirmekten ibarettir. Bu yük yetişkinler, çocuklar, yaşlılar, hastalar ve çeşitli yaş grupları için değiştirilmiştir (6). Test sonrasında çıkan değerlerden zirve güç (ZG), ortalama güç (OG), minimum güç (MG) ve yorgunluk indeksi (YI) değerleri hesaplanabilir (5). Literatürde zirve güç, relatif zirve güç ve yorgunluk indeksi ile ilgili yapılan birçok çalışma (6, 7, 8) yapılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen zirve güçler ve relatif zirve güç değerleri birbirleriyle yakın değerler göstermiştir.

Wingate testi sırasında anaerobik metabolizma kullanıldığı için ATP-CP depoları boşalır ve laktik anaerobik sistemin devreye girmesi nedeniyle laktik asit üretiminde önemli bir artış meydana gelir (9). Egzersizin süresi, şiddeti, bireyin antrene olma durumu ve testte sergiledikleri performansla bağlı olarak; zirve laktat seviyesine ulaşma süreleri farklılık göstermektedir (10). Yüksek şiddetli egzersizleri yapma sıklığı ve süresi kasta anaerobik olarak üretilen laktik asit miktarını belirleyen faktör olmakla birlikte diğer faktörler yaş ve cinsiyet, kalıtsal özellikler, kasın yapısı ve kas kesit alanı, fibril kompozisyonu, antrenman içeriği ve antrenman yaşıdır (11).

Bu çalışmanın amacı farklı seviyedeki liglerde oynayan takımların altyapısında mücadele eden genç profesyonel futbol oyuncularında (1.lig altyapı ve 2.lig altyapı) supramaksimal bacak egzersizi (Wingate Test) sonrası ortaya çıkan güç değerlerini ve test sonrası zirve laktik asit miktarlarını karşılaştırmaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Grubu: Araştırmaya 2005-2006 yılında 1.ligde mücadele eden profesyonel futbol takımının alt yapısında (B Genç) oynayan (n=10) ve 2.ligde mücadele eden profesyonel futbol takımının alt yapısında (B Genç) oynayan (n=10) toplam 20 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Araştırma grubuna araştırma ile ilgili ayrıntılı bilgi verildikten sonra bilgilendirme formu imzalatılmıştır. Araştırma grubundan teste girmeden önceki 24 saat içerisinde yüksek şiddette egzersiz yapmamaları, alkol tüketmemeleri istenmiştir. Tüm testler sabah 9:00-12:00 saatleri arasında ve kefeli mekanik bisiklet ergometresinde (Monark 834E, Sweden) yapılmıştır.

Ölçüm Parametreleri:

Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı: Boy duvara monte bir stadiometrede (Holtain Ltd. U.K.) ± 1 mm. hata ile, vücut ağırlıkları (VA) her test günü standart spor kıyafeti içerisinde (şort, atlet) ayakkabısız ± 0.1 kg. hata ile bir basküde (Tanita TBF 401 A Japon) ölçülmüştür.

Wingate Anaerobik Güç Testi: Test için Monark marka 834E model kefeli bisiklet ergometresi ve bisiklete bağlı bilgisayar düzeneği kullanılmıştır. Teste başlamadan önce araştırma grubundan dinlenik laktik asit değerini belirlemek için kan örneği alınmış ve araştırma grubuna testle ilgili bilgiler verilmiştir. Testten önce araştırma grubu bisiklet ergometresinde 140-150 atım/dk. Kalp atım hızı'nda (KAH); 6 dakika egzersiz ve 2 dakika germe egzersizleri içeren (6), standart bir ısınma gerçekleştirmişlerdir. Bisikletin sele boyu her araştırma grubu birey için uygun hale getirilmiş ve vücut ağırlıklarının kg'ı başına %7.5 gr. yük bisikletin kefesine yerleştirilmiştir. Araştırma grubu bireyi; test boyunca seleden kalkmadan mümkün olan en hızlı şekilde pedal çevirmiştir. Testi yapan kişi; araştırma grubu bireyi maksimum hıza ulaştığında kefeyi indirmiş ve test başlatılmıştır. Araştırma grubu bireyi test süresince, özellikle 10-15 saniye sonunda sözlü olarak motive edilmiştir. Wingate Testi sonrasında, watt (W) cinsinden sporcunun 30 saniye içinde sergilediği en yüksek güç; zirve güç (ZG) (anaerobik güç) olarak, sporcunun 30 saniye süresince sergilediği ortalama güç (OG) (anaerobik kapasite) ve sporcunun 30 saniye içinde sergilediği en düşük güç minimum güç olarak alınmış ve elde edilen bu değerlerden yorgunluk indeksi (YI) aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Yorgunluk indeksi (YI)} = \frac{\text{Zirve Güç} - \text{Minimum Güç}}{\text{Zirve Güç}} \times 100$$

[Formül, Inbar ve arkadaşları (5)]

Laktik Asit Analizi: Wingate testi öncesinde dinlenik ve test bittikten hemen sonra 0. 1. 3. dakika ve sonrasında zirve kan laktat (laktik asit) konsantrasyonu (La) belirlenene kadar her üç dakikada bir alınmıştır. La için kan örnekleri

ALEMDAROĞLU, U., ARSLAN, E., KARAKOÇ, B., KÖKLÜ, Y., "Farklı Seviyedeki Liglerde Oynayan Takımların Altyapısında Mücadele Eden Genç Futbolcularda Supramaksimal Bacak Egzersizi Yanıtlarının Karşılaştırılması"

kulak memesinden alınmış ve hiç bir işlem yapmadan ve bekletilmeden elektroenzimatik olarak YSI Sport 1500 LA analizöründe (Yellow Spring Inst. USA) ölçülmüştür. Analizör her test günü standart üretici firmanın yönergesi doğrultusunda kalibre edilmiştir.

Verilerin Analizi: Tüm değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri ($X \pm SS$) yapıldıktan sonra, Bağımsız Gruplarda T Testi ile test edilmiştir. Tüm istatistik işlemler için SPSS 11 programında yapılmış ve $p < 0.05$ güven aralığı kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Araştırma Grubunun Fiziksel Özellikleri

Parametreler	Gruplar	N	X	SS
Vücut Ağırlığı (kg.)	1.Lig Altyapı	10	69.20	8.16
	2.Lig Altyapı	10	64.70	4.06
Boy (cm.)	1.Lig Altyapı	10	174.60	6.80
	2.Lig Altyapı	10	173.10	4.68
Yaş (yıl)	1.Lig Altyapı	10	15.80	0.42
	2.Lig Altyapı	10	15.20	0.42

Tablo 2. Araştırma Grubunun Wingate Anaerobik Güç Testi ve Bağımsız Gruplarda (T) Testi Sonuçları

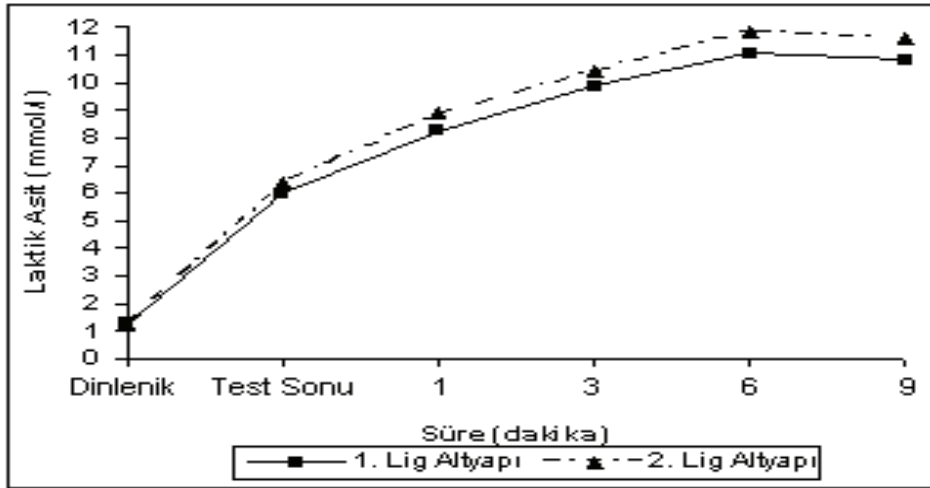
Parametreler	Gruplar	N	X	SS	T
Zirve Güç (W)	1.Lig Altyapı	10	746,92	82,48	1.09
	2.Lig Altyapı	10	730,40	94,57	
Ortalama Güç (W)	1.Lig Altyapı	10	578,89	51,52	1.05
	2.Lig Altyapı	10	541,30	72,24	
Minimum Güç (W)	1.Lig Altyapı	10	455,19	83,93	1.98
	2.Lig Altyapı	10	378,90	64,04	
Yorgunluk İndeksi (%)	1.Lig Altyapı	10	46,24	12,65	0.33
	2.Lig Altyapı	10	47,98	6,94	

WanT'den elde edilen güç değişkenlerine ait değerlerde Zirve Güç (ZG), Ortalama Güç (OG), Minimum Güç (MG) ve Yorgunluk İndeksi (YI) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 3. Araştırma Grubunun Çeşitli Parametrelerdeki La Değerleri ve Bağımsız Gruplarda (T) Testi Sonuçları

Parametreler	Gruplar	N	X	SS	T
Wingate Öncesi Dinlenik La (mmol/L^{-1})	1.Lig Altyapı	10	1,30	0,26	0.16
	2.Lig Altyapı	10	1,29	0,26	
Wingate Sonrası La (mmol/L^{-1})	1.Lig Altyapı	10	5,97	2,01	0.50
	2.Lig Altyapı	10	6,32	1,90	
Wingate Sonrası 1. dk La (mmol/L^{-1})	1.Lig Altyapı	10	8,28	2,50	0.90
	2.Lig Altyapı	10	8,86	1,70	
Wingate Sonrası 3. dk La (mmol/L^{-1})	1.Lig Altyapı	10	9,88	3,77	1.54
	2.Lig Altyapı	10	10,43	1,70	
Wingate Sonrası 6. dk La (mmol/L^{-1})	1.Lig Altyapı	10	11,09	3,32	2.63 *
	2.Lig Altyapı	10	11,85	2,18	
Wingate Sonrası 9. dk La (mmol/L^{-1})	1.Lig Altyapı	10	10,78	2,90	1.50
	2.Lig Altyapı	10	11,57	1,41	
Wingate Sonrası Zirve La (mmol/L^{-1})	1.Lig Altyapı	10	11,09	3,32	2.63 *
	2.Lig Altyapı	10	11,85	2,18	

Dinlenik LA, egzersiz sonrası LA, 1.dakika, 3.dakika, 6.dakika ve 9.dakika LA konsantrasyonları arasında fark bulunmamıştır ($p < 0.05$). Zirve La konsantrasyonları arasında fark bulunmuştur ($p > 0.05$).



Şekil 1. Araştırma Grubunun Wingate Testi Sonrası Laktik Asit - Zaman Durumu

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmadan çıkan sonuç, farklı seviyedeki liglerde oynayan takımların altyapısında mücadele eden genç profesyonel futbol oyuncularında (1.lig altyapı ve 2.lig altyapı) supramaksimal bacak egzersizi (Wingate Test) sonrası elde edilen laktik asit değerinin farklı olabileceğidir. Bu çalışmada Wingate testi sonrasında 1.lig ve 2. lig altyapı takımlarında sırasıyla 746.92 ± 82.48 W ve 730.40 ± 94.57 W zirve güç, 578.89 ± 51.52 W ve 541.30 ± 72.24 W ortalama güç, 455.19 ± 83.93 W ve 378.90 ± 64.04 W minimum güç değerleri ve $\%46.24 \pm 12.65$, $\%47.98 \pm 6.94$ yorgunluk indeksi değerleri elde edilmiştir. Öztürk ve arkadaşları (12), yaptığı çalışmada sedanter erkeklerde zirve güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksi değerleri (sırasıyla 529.32 ± 38.70 W, 410.35 ± 21.50 W ve $\%45.27 \pm 3.74$) bulmuşlardır. Bizim çalışmamızdaki güç değerleri literatürle benzerdir. Test sonrasında elde edilen zirve güç, ortalama güç, yorgunluk indeksi değerlerinde yaşa, cinsiyete, yapılan spor branşına, antrene edilmişlik düzeyine, egzersizin süresi, şiddeti ve deneklerin testte sergiledikleri performansa bağlı olarak değişimler görmek mümkündür (5). Bu değişkenlere bağlı olarak egzersiz sonrasında zirve laktat değerleri de farklılık göstermektedir. WanT sonrasında ATP-CP depolarının çabuk boşalması ve laktik anaerobik sistemin devreye girmesi nedeniyle laktik asit üretiminde önemli bir artış gerçekleşir (9). WanT öncesinde ölçülen dinlenik laktik asit yanıtları arasında anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 3).

Dinlenik laktik asit yanıtlarının benzer olması sporcuların WanT'ye aynı metabolik ve hormonal düzeyde girdiklerini göstermektedir. Bu çalışmada zirve laktik asit değerleri arasında (11.09 ± 3.32 mmol/L⁻¹, 11.85 ± 2.18 mmol/L⁻¹) fark bulunmuştur (Tablo 3). Medbo ve Tabata'nın (13) yaptığı çalışmada, zirve laktat değeri 10.2 ± 0.5 mmol/L⁻¹ olarak bulunurken Meshil ve arkadaşları (14) ise, 10.4 ± 2.5 mmol/L⁻¹ zirve laktat seviyesi bulmuşlardır. Aktif ve benzer yaş grubunda (16.3 ± 0.7 yıl) yapılan bir başka çalışmada ölçülen güç parametreleri ve zirve laktik asit yanıtları bu çalışmada ölçülen değerlerle benzerdir. Gökbel ve Dölek'in (15), 13-17 yaş arası erkek öğrencilerde standart yükte yaptığı WanT sonrasında zirve laktik asit değeri (8.6 mmol/L⁻¹) bulunurken relatif olarak zirve güç (8.2 W.kg⁻¹) bulunmuştur.

Yüksek şiddetli egzersizleri yapma sıklığı ve süresi; kasta anaerobik olarak üretilen laktik asit miktarını belirleyen faktör olmakla birlikte diğer faktörler yaş ve cinsiyet, kalıtsal özellikler, kasın yapısı ve kas kesit alanı, fibril kompozisyonu, antrenman içeriği ve antrenman yaşıdır (11). Bu sonuç ve faktörlerden yola çıkarak; 1.lig alt yapısında oynayan sporcuların 2. ligde oynayanlara göre daha iyi anaerobik kapasiteye sahip olduğu söylenebilir. Yorgunluk indekslerinde fark çıkmamasına rağmen 1. lig altyapı sporcularının 2. lig altyapı sporcularından daha düşük laktat yanıtları vermeleri, antrenmanlarında anaerobik çalışmalara daha fazla yer verdikleri şeklinde yorumlanabilir.

2 grup için de WanT testi sonrasında zirve laktik asit konsantrasyonuna ulaşma süresi 3-9 dakika ve ortalama 6 dakika olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Benzer yaş grubunda erkek çocuklarda yapılan WanT sonrasında zirve laktik asit değerlerine ulaşma süreleri bu çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerdir. (16, 17, 18). Medbo ve Tabata'nın (13) yaptığı çalışmada, sporcular Wingate Testi sonrası ortalama 4.7 ± 0.5 dakikada zirve laktat seviyesine ulaşmışlardır. Meshil ve arkadaşları (14) ise, (erkek gruplarda 26.1 ± 5.9 yıl) ve bu çalışmadan farklı olarak, Wingate testi sonrası 3. dakikada 10.4 ± 2.5 mmol/L⁻¹ zirve laktat seviyesi bulmuşlardır.

Bu araştırmanın bulgusu ve sonuçlarına göre; farklı seviyedeki liglerde oynayan takımların altyapısında mücadele eden genç profesyonel futbol oyuncularında anaerobik performansı değerlendirmek için uygulanan supramaksimal bacak egzersizinden elde edilecek olan güç çıktıları ve yorgunluk indekslerinin benzer olmakla birlikte laktik asit yanıtlarının farklı olabileceği şeklinde bir yorum yapılabilir.

ALEMDAROĞLU, U., ARSLAN, E., KARAKOÇ, B., KÖKLÜ, Y., "Farklı Seviyedeki Liglerde Oynayan Takımların Altyapısında Mücadele Eden Genç Futbolcularda Supramaksimal Bacak Egzersizi Yanıtlarının Karşılaştırılması"

KAYNAKLAR

1. **Reilly, T.**, Physiological Profile Of The Player In Football (Soccer), (Ed. B. Ekblom), p: 78-94. Oxford: Blackwell Scientific, 1994.
2. **Bangsbo, J., Krstrup, P., Mohr, M.**, Match Performance Of High-Standard Soccer Players With Special Reference To Development Of Fatigue. *Journal Of Sports Sciences*. 21 p:439-449, 2003.
3. **Koşar, N., Hazır, T.**, Wingate Anaerobik Güç Testinin Güvenirliği, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi Cilt 7, Sayı 4 s:21-30, 1996.
4. **Baror, O., Dotan, R., Inbar, O.**, A 30-Second All-Out Ergometric Test – Its Reliability And Validity For Anaerobic Capacity, *Israel Journal Of Medical Sciences*, 13, p. 326, 1977.
5. **Inbar, O., Baror, O., Skinner, J. S.**, The Wingate Anaerobic Test, *Human Kinetics*, 1996.
6. **Gökbel, H., Çalışkan, S., Özbay, Y., Bediz, C.Ş.**, Farklı Yüklerle Yapılan Wingate Testlerinde Güç Değerleri, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi. (4) 4, s.10-16, 1993.
7. **Gabrys, T., Szmatlan-Gabrys, U., Plewa, M., Borek, Z., Banaszczak, A.**, Laboratory Methods For The Assessment Of Anaerobic Capacity In 17- To 19-Year-Old Soccer Players, *A Comparative Analysis Academy Of Physical Education, Poland*. 2004
8. **Neto, L., Nunes, C., Hespanhol, J., Arruda, M.**, Physiological And Anthropometric Characteristics Of Junior Brazilian Soccer Players, UNICAMP, Brazil, 2004.
9. **Bediz, C. Ş., Gökbel, H., Kara, M., Üçok, K., Çıkrıkçı, E., Ergene, N.**, Comparison Of The Aerobic Contributions To Wingate Anaerobic Tests Performed With Two Different Loads, *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*. 38(1): p: 30-34, 1998.
10. **Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L.**, Energy Sources, *The Physiological Basis Of Physical Education And Athletics*, W.B Saunders Company USA, 1988.
11. **Bompa, T.O.**, Theory And Methodology Of Training, Second Edition. Kendall/Hunt Publishing Company, 1991.
12. **Öztürk, M., Özer, K., Gökçe, E.**, Evaluation Of Blood Lactate In Young Men After Wingate Anaerobic Power Test, *Eastern Journal Of Medicine*, 3(1), p:13-16, 1998.
13. **Medbo, J.I., Tabata, T.**, Anaerobic Energy Release In Working Muscle During 30 S To 3 Min Of Exhausting Bicycling, *Journal Of Applied Physiology*, 75, pp.1654-1660, 1993.
14. **Meshil, J., Wygand, J., Otto, R.M., Bidaux, A.**, Anaerobic Power Output Employing The Cybex Met 100 Cycle Ergometer, *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 24 p:599, 1992.
15. **Gökbel, H., Dölek, Ç.**, Serum Lactate And Total Testosterone Level After The Wingate Test. *Spor Hekimliği Dergisi*. 30, s:145-152, 1995
16. **Dore, E., Bedu, M., França, N.M., Van Praagh, E.**, Anaerobic Cycling Performance Characteristics In Prepubescent, Adolescent And Young Adult Females, *European Journal Of Applied Physiology And Occupational Physiology*, 84, p:476-481, 2001.
17. **Beneke, R., Hutler, M., Jung, M., Leithauser, R.M.**, Modelling The Blood Lactate Kinetics At Maximal Short-Term Exercise Conditions In Children, Adolescents, And Adults, *Journal Of Applied Physiology*, 99(2), p:499-504, 2005.
18. **Dotan, R., Ohana, S., Bediz, C., Falk, B.**, Blood Lactate Disappearance Dynamics In Boys And Men Following Exercise Of Similar And Dissimilar Peak-Lactate Concentrations, *Journal Of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 16(3), p:419-429, 2003.