

## **FUTBOLCULARDA ANAEROBİK GÜÇ VE KAPASİTE TESTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ**

Yusuf KÖKLÜ\* , Alper AŞÇI\*\* , Tahir HAZIR\*\* , Utku ALEMDAROĞLU\* ,  
Caner AÇIKADA\*\*

### **ÖZET**

Bu araştırma, genç futbolcularda anaerobik güç ve kapasitenin belirlenmesinde kullanılan farklı testlerde güç ve kapasite parametreleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacı taşıyordu. Wingate anaerobik bisiklet testi (WanT), çoklu sıçrama testi (ÇS) ve çoklu HÜFA testlerine, bir Süper Lig takımının alt yapısında futbol oynayan 124 futbolcu (16.1 ± 1.0 yaşında) gönüllü olarak katıldı. Testler rastgele sıra ile, günün aynı zamanında ve bir gün ara ile uygulandı. WanT ve ÇS'daki güç çıktıları beşer saniye aralıklarla hesaplandı. Çoklu HÜFA testindeki yoğunluklar, her 15 metre için ayrı ayrı hesaplandı. Her üç test için yorgunluk indeksleri, en yüksek ve en düşük değerler arasındaki farkın en yüksek değere oranı şeklinde hesaplandı. Pearson korrelasyon yöntemi sonucunda, testler arasındaki en yüksek anlamlı ilişkiler çoklu HÜFA testindeki zirve hız ile ÇS testinde ortaya konulan zirve güç ( $r=0.39$ ,  $p<0.05$ ) ile bu testlerdeki ortalama güçler arasında ( $r=0.38$ ,  $p<0.05$ ) bulundu. Sonuç olarak, farklı hareket kalıplarını içeren anaerobik güç ve kapasite testleri arasındaki ilişki katsayıları istatistiksel açıdan anlamlı olmakla birlikte oldukça düşük düzeyde bulundu. Anaerobik güç ve kapasitenin futbolun gerektirdiği hareket türlerini yansıtan bir test ile belirlenmesinin futbol performansının değerlendirilmesine daha uygun bir yaklaşım olacağı söylenebilir.

**Anahtar sözcükler:** Futbol, anaerobik güç, anaerobik kapasite, Wingate, çoklu sıçrama, HÜFA testi

---

\*Pamukkale Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Denizli

\*\* Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Ankara

## **SUMMARY**

### **RELATIONSHIPS AMONG DIFFERENT TYPES OF ANAEROBIC POWER AND CAPACITY TESTS IN SOCCER PLAYERS**

*The purpose of this study was to determine the relationships among different type of anaerobic power and capacity tests in young soccer players. A total of 124 male young soccer players (age  $16.1 \pm 1.0$  yrs) of Super League teams participated in Wingate anaerobic bicycle test (WanT), multiple jump (CS), and zigzag agility (HUFA) tests. Subjects performed randomly each test at the same time of separate days with one day intervals. Power output was calculated every five seconds for WanT and CS tests. Velocities were calculated every 15 m in the HUFA test. Fatigue indexes (WYI) were then calculated by max - min differences of the parameters relative to maximum scores for all of the tests. The highest significant Pearson's correlations were obtained between peak velocity in HUFA and peak power in CS ( $r=0.39$ ,  $p<0.05$ ), and the average power scores ( $r=0.38$ ,  $p<0.05$ ) between these two tests. Thus, significant but low level correlations were found among anaerobic power and capacity test parameters in the present study. Thus, it may be more appropriate to evaluate anaerobic power and capacity characteristics by means of tests that reflect better soccer's essential features.*

**Key words:** Soccer, anaerobic power, anaerobic capacity, Wingate test, multiple jump test, HUFA test

## **GİRİŞ**

Anaerobik performans temel olarak kısa sürede sonuçlanan patlayıcı tarzda egzersizleri içermektedir. Bu tür eforlar için gerekli olan acil enerji ATP-CP ve anaerobik glikolizden sağlanır. Bu yollarla üretilen toplam enerji miktarı ise anaerobik kapasiteyi oluşturur (8). Futbol oyununda koşuya çabuk başlama, hızlı koşma, çabuk yön değiştirme, topa kafa ile vurmak için yükseğe sıçrayabilme, topa vurmak için ayağını hızlı savurabilme gibi hareketler anaerobik güç ve kapasiteyi gerektirir (22). Bu tarz hareketleri arka arkaya aynı kalitede yapabilmek için gereken enerji sağlanamıyorsa yorgunluk oluşur. Yorgunluk, kasın tekrarlı kasılmalar sırasında ortaya koyduğu kuvveti ya da gücü koruyamaması olarak tanımlanmaktadır (10). Bu durum, sportif performansı olumsuz yönde etkileyen bir faktör olarak görülmekle beraber, kas ve beyin gibi önemli organlarda geri dönüşü olmayan zararların oluşmasını da engellemektedir.

Üst düzey bir futbol maçında oyuncular 4-6 sn arasında değişen 1000-1400 adet kısa süreli aktivite gerçekleştirir. Bu hareketlerin yaklaşık 220'si, yani % 20'si yüksek hızda yapılan, anaerobik performansa dayalı aktiviteleri içermektedir (4,17). Bir maç sırasında oyuncuların ortalama olarak, her 90 saniyede bir 2-4 sn içerisinde sonlanan yüksek şiddetli aktivite gerçekleştirdikleri belirtilmektedir (5,20). Maç sırasında kısa süreli yüksek şiddetli aktivitelerin uygulandığı dönemler oyunda performansı belirleyen bölümlerdir. Bu tarz aktivitelerin maç veya antrenman sırasında yorgunluğa rağmen kaliteli bir şekilde yapılabilmesi anaerobik güç ve kapasite miktarına bağlıdır (7,19,21).

Anaerobik güç ve kapasiteyi belirlemede güvenilirliği ve geçerliliği en yüksek test 30 sn Wingate bisiklet ergometresi testidir (13). Ayrıca, 60 sn çoklu sıçrama testi de anaerobik güç ve kapasiteyi belirlemede kullanılan başka bir yöntemdir. Wingate testinde pedal çevirme sırasında konsantrik bir kasılma gerçekleşmekte ve eksantrik fazda meydana gelen potansiyel enerji kinetik enerjiye çevrilmemektedir (16,19). Çoklu sıçrama testinde ise ard arda dikey yönde yapılan balistik hareketlerde sırasında bacak ekstansörlerinin şiddetli kasılmaları sonucu kemomekanik değişim değerlendirilir. Gerilme sırasında elastik elemanlarda depo edilen elastik enerjinin açığa çıkmaktadır (6).

Çoklu HÜFA (Hacettepe Üniversitesi Futbol Araştırmaları) testinde ise hareketler yatayda düzlemde meydana gelmektedir. Ancak, burada da atılan her adımda kinetik ve potansiyel enerji kaybedilir ve tekrar kazanılır. Depo edilen enerji, elastik enerji olarak adlandırılır ve yerle temastan hemen sonra kinetik enerjiye dönüşür. Bu enerjinin bir kısmı elastik enerji olarak kaslarda ve tendonlarda depo edilirken bir kısmı da metabolik işle yerine konulur. Bacak kasları sadece ayağın zemin ile teması sırasında gerilip, sonra kısaldığı için bu enerji korunabilmektedir (3). Böylece bacak kaslarında depolanan elastik enerji, anaerobik güce katkıda bulunabilir (16).

Literatürde anaerobik güç ve kapasite test sonuçlarının birbirleri yerine kullanılıp kullanılmayacağına ilişkin çalışmalar bulunmaktadır Hoffman ve arkadaşları (12) 30 sn Wingate testi, aktif sıçrama, 15 sn çoklu sıçrama ve üç adet arka arkaya yapılan Line-Drill testi zirve güç performansları arasında ilişki bulmuşlardır. Tharp ve ark. (21) ise sprint ve koşu zamanıyla Wingate test performansı arasında istatistiksel olarak güçlü bir ilişki bulamamışlardır. Geçerliliği ve güvenilirliği yüksek Wingate testi gibi laboratuvar ekipmanı gerektiren bazı testler ile sıçrama veya tekrarlı sprintler gibi saha testleri arası ilişkinin

istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunması bu testlerin de anaerobik performansın değerlendirilmesinde kullanılabileceğine işaret edebilir. Bu araştırma, anaerobik güç ve kapasitenin belirlenmesinde kullanılan Wingate, 60 sn çoklu sıçrama ve futbola özgü geliştirilmiş çoklu HÜFA testleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yapıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

**Araştırma grubu:** Bu çalışmaya, fizik özellikleri Tablo 1’de verilen 14-17 yaşları arasında olan ve bir Süper Lig takımının alt yapısında futbol oynayan 124 futbolcu gönüllü olarak katıldı.

**Tablo 1.** Futbolcuların vücut yapı ve kompozisyonu

Değişkenler	Ortalama $\pm$ SD
Yaş (yıl)	16.1 $\pm$ 1.0
Boy (cm)	172.8 $\pm$ 6.2
Vücut ağırlığı (kg)	64.2 $\pm$ 7.2
Endomorfi	2.27 $\pm$ 0.56
Mezomorfi	4.29 $\pm$ 0.92
Ektomorfi	3.08 $\pm$ 0.80
VYO (%)	5.99 $\pm$ 1.61

### Veri toplama araçları

**Antropometrik ölçüm araçları:** Testlere katılan deneklerin boy uzunlukları hassasiyeti  $\pm$  1 mm olan Holtain (Holtain Ltd, England) stadiometre ile, vücut ağırlıkları hassasiyeti  $\pm$  100 g olan Tanita TBF 401A (Tanita Corporation of America Inc, Arlington Heights, IL) marka baskül ile, çevre ölçümleri hassasiyeti  $\pm$  1 mm olan Gulick metre ile, çap ölçümleri hassasiyeti  $\pm$  1mm olan Holtain kayan kaliper ile, deri kıvrım kalınlıkları hassasiyeti  $\pm$  0.2 mm olan Holtain marka skinfold kaliper aleti ile ölçüldü.

**Wingate testi:** Test için Monark marka 834E model (Monark-Crescent AB, Varberg, İsveç) kefeli bisiklet ergometresi ve bisiklete bağlı bilgisayar düzeneği kullanıldı.

**Çoklu sıçrama testi:** Her sıçramada havada kalış ve yerde kalış sürelerini verebilen elektronik açma kapama anahtarı görevi yapan mat ve matın verilerini diz üstü bilgisayara aktarabilen SE-TS 110 (Tümer Elektronik, Ankara) ve diz üstü bilgisayar yardımıyla ölçüldü (Şekil 1).

**Çoklu HÜFA testi:** Testte saniyenin yüzde biri hassasiyetinde kaydedebilen çok kapılı elektronik ve telemetrik kronometre (Prosport TMR ESC 2100, Tümer Elektronik, Ankara), çift gözlü fotosel, tripot, HÜFA ipi, ve yansıtıcı kullanıldı.

### Verilerin toplanması

Çalışmaya katılan deneklerde önce antropometrik ölçümler yapıldı. Ölçümler, her denek için birer gün ara ile dört gün, toplamda iki ay sürdü. Antropometrik ölçümler alındıktan sonra WanT, ÇS ve çoklu HÜFA testleri rastgele sıra ile 14:00-16:00 saatleri arasında uygulandı.

**Antropometrik ölçümler:** Futbolcuların boy uzunlukları ve vücut ağırlıkları ölçüldükten sonra çevre ölçümleri (biceps, fleksiyonda biceps, el bileği ve baldır bölgelerinden), deri kıvrım kalınlığı ölçümleri (triceps, biceps, subscapula, supraspinal, abdominal, uyluk ve baldırda) ve çap ölçümleri (humerus ve femur epikondiler bölgede) vücut yağ oranlarını ve somatotip özelliklerini hesaplamak için alındı.

**Wingate anaerobik güç ve kapasite testi:** Wingate anaerobik güç ve kapasite testi (WanT), futbolcunun vücut ağırlığının % 7.5'ine denk gelen dirence karşı mümkün olan en yüksek maksimal istemli pedal hızında 30 sn süre ile yapıldı. Futbolcunun 30 sn içinde ortaya koyduğu en yüksek bağıl güç değeri olarak anaerobik güç, 30 sn boyunca sergilediği ortalama bağıl güç de anaerobik kapasite olarak bilgisayar yazılımından kaydedildi. Yorgunluk indeksi de (WYI),  $WP_{maks}$  testteki en yüksek güç değeri,  $WP_{min}$  ise en düşük güç değeri olmak üzere şu formül aracılığıyla hesaplandı (13):

$$WYI = [(WP_{maks} - WP_{min}) \cdot WP_{maks}^{-1}] \cdot 100$$

**Çoklu sıçrama testi:** Bu testte (ÇS), futbolculardan mat üzerinde ellerini bellerinden ayırmadan 60 sn boyunca mümkün olduğunca yerde az kalıp, olabildiğince yükseğe eforda sıçramaları istendi. Her sıçramaya ilişkin yerde kalış süresi (YKS) ve havada kalış süresi (HKS) kaydedilerek, sıçrama yükseklikleri ve mekanik güçler formüller aracılığıyla (6) hesaplandı:

$$P = (g^2 \cdot tf \cdot tt) \cdot (4 \cdot tc)^{-1}$$

Burada h sıçrama yüksekliği (m), g yerçekimi ivmesi ( $9.81 \text{ m.s}^{-2}$ ), tf HKS (s), tt bir sıçramadaki toplam zaman (s) ve tc YYS (s) olmak üzere, P bir sıçramadaki mekanik gücü ( $\text{W.kg}^{-1}$ ) vermektedir. En yüksek ve en düşük mekanik güç değerleri üzerinden de yorgunluk indeksi hesaplandı:

$$\text{ÇSYI} = [(\text{ÇSP}_{maks} - \text{ÇSP}_{min}) \cdot \text{ÇSP}_{maks}^{-1}] \cdot 100$$

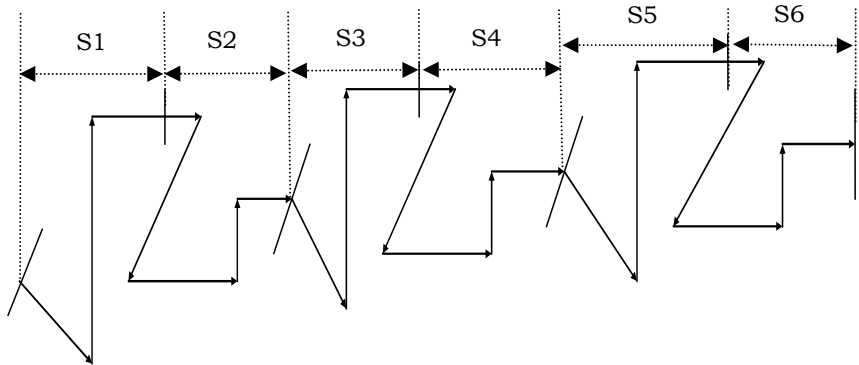


Şekil 1. Çoklu sıçrama testi

**Çoklu HÜFA testi:** HÜFA testi yedi farklı mesafeden ve dönüşten oluşan, toplam mesafesi 30 metre olan yön değiştirmeli bir sürat testidir. Testin güvenilirlik ( $r=0.89$ ) ve geçerlilik katsayıları ( $r=0.86$ ) yüksek bulunmuştur (18). Çoklu HÜFA (ÇHÜFA) ise HÜFA test parkurunun üç defa arka arkaya dizilmesinden oluşan ve toplam mesafesi 90 m olan bir düzenektir (Şekil 2). ÇHÜFA test düzenğinde, her 15 m'ye bir adet çift gözlü fotosel (Tümer Elektronik, Ankara) yerleştirildi ve böylelikle test sırasında altı segmentten geçiş zamanları kaydedildi. Test sentetik çim sahada ve kuru havada yapıldı. Deneklerin her 15 m'den geçiş hızları (H) hesaplandıktan sonra, en yüksek ve en düşük hız değerleri, altı segmentin ortalama hız değeri ve yorgunluk indeksi (HÜFAYI) şu şekilde belirlenip istatistik analiz için kullanıldı:

$$H = 15 \cdot t^{-1} \text{ m.s}^{-1}, t = 15 \text{ m geçiş zamanı (s)}$$

$$\text{HÜFAYI} = [(H_{\text{maks}} - H_{\text{min}}) \cdot H_{\text{maks}}^{-1}] \cdot 100$$



Şekil 2. ÇHÜFA testi parkurundaki segment mesafeleri. S1: 0-15 m, S2: 15-30 m, S3: 30-45 m, S4: 45-60 m, S5: 60-75 m, S6: 75-90 m.

**Verilerin analizi:** Anaerobik güç ve kapasitenin belirlenmesinde kullanılan WanT, ÇS ve ÇHÜFA test performansları arasındaki ilişki katsayıları Pearson korrelasyon yöntemi ile hesaplandı. Tüm istatistiksel işlemler bilgisayar ortamında SPSS v10.0 paket programı aracılığıyla  $p < 0.05$  yanılma düzeyi kullanılarak yapıldı.

## BULGULAR

ÇHÜFA testindeki zirve ve ortalama hızları ile WanT ve ÇS testlerinde elde edilen zirve güç ve ortalama güç ile testlere ilişkin yorgunluk indeksleri Tablo 2’de verilmektedir.

**Tablo 2.** Genç futbolcuların farklı testlerde anaerobik güç, anaerobik kapasite ve yorgunluk indeksleri değerleri (Ort.  $\pm$  SS).

Parametre/ Testler	Anaerobik güç	Anaerobik kapasite	Yorgunluk indeksi, %
WanT, W.kg <sup>-1</sup>	10.9 $\pm$ 1.2	8.3 $\pm$ 0.7	42.6 $\pm$ 7.8
ÇS, W.kg <sup>-1</sup>	45.2 $\pm$ 6.2	39.4 $\pm$ 5.7	31.8 $\pm$ 8.8
ÇHÜFA, m.s <sup>-1</sup>	3.36 $\pm$ 0.1	2.85 $\pm$ 0.1	29.7 $\pm$ 3.4

Anaerobik güç ve kapasite değişkenlerinde ÇS testi ile WanT ve ÇHÜFA testleri arasındaki korrelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ). Ancak, pozitif yöndeki bu anlamlı ilişkilerin katsayılarının düşük oldukları görülmektedir (Tablo 3).

**Tablo 3.** WanT, ÇS and ÇHÜFA testleri arasında anaerobik güç, anaerobik kapasite ve yorgunluk indeksi değişkenlerinin korrelasyon katsayıları

	Anaerobik Güç	Anaerobik Kapasite	Yorgunluk İndeksi
ÇHÜFA - WanT	0.08	0.11	0.01
WanT - ÇS	0.29*	0.24*	-0.02
ÇS - ÇHÜFA	0.39*	0.38*	-0.14

\* ( $p < 0.05$ )

## TARTIŞMA

Yüksek şiddette uygulanan ancak farklı hareket kalıplarını içeren testler karşılaştırıldığı bazı çalışmalarda anaerobik güç ve kapasite performansları arasında düşük ilişki katsayıları elde edilmiştir. Jiménez ve ark. (16), 30 sn Wingate ve 30 sn çoklu sıçrama testlerinde anaerobik güç, kapasite ve yorgunluk indeksi performanslarının arasında anlamlı düzeyde ilişkili olmadığını belirtmişlerdir. Benzer diğer bir çalışmada

Alemdaroğlu ve ark. (2), futbolcuların ortaya koydukları anaerobik güç, kapasite ve yorgunluk indeksi performanslarının 30 sn Wingate, 30 sn çoklu sıçrama ve çoklu HÜFA testleri arasında anlamlı düzeyde ilişkili bulunmadığını belirtmişlerdir. Sands ve ark. (19) da 30 sn Wingate ve 60 sn çoklu sıçrama testleri arasında anaerobik güç ve kapasite performansları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir.

Bunlara benzer bir başka çalışmada ise Hoffman ve ark. (12), Wingate testinde ortaya konulan anaerobik güç performansının aktif sıçrama ( $r=0.59$ ;  $p<0.05$ ) ve line drill bitirme zamanı ( $r=0.61$ ;  $p<0.05$ ) performansı ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğu belirtmişlerdir. Karacif (15) futbolcuları kullandığı çalışmasında Wingate testi anaerobik güç değeri ile tekli HÜFA testindeki zirve hız performansı arasında anlamlı bir ilişki ( $r=-0.37$ ;  $p<0.05$ ) olduğunu; ancak çoklu sıçrama anaerobik güç değeri ile tekli HÜFA testindeki zirve hız performansı arasında ilişki bulunmadığını belirtmiştir. Bu araştırma ÇS ile Wingate ve çoklu HÜFA testlerindeki anaerobik güç ve kapasite performansları arasındaki ilişki katsayıları için düşük düzeyde de olsa istatistiksel olarak anlamlı değerler vermesi açısından anılan çalışmalara kısmen koşuttu. Diğer yandan, çoklu HÜFA testinin anaerobik güç ve kapasite performansları Wingate testinde elde edilenler arasında anlamlı ilişki bulunmadı.

Tüm bu çalışmalarda testler arasındaki anaerobik güç ve kapasite ilişkilerin değişken olduğu gözlenmektedir. Wingate, çoklu sıçrama ve çoklu HÜFA testleri farklı hareket kalıplarını içermekte olup testlerin gerektirdiği farklı teknik uygulamalar nedeniyle futbolcuların her bir testte ortaya koyduğu performansların da farklılık gösterdiği düşünülebilir. Bu durum testler arası ilişki katsayılarının düşmesine neden olmakta, dolayısıyla testlerin birbirinin yerine kullanılabilirliği sorgulatabilmektedir. Sonuç olarak, sporcuların anaerobik güç ve kapasitelerini belirlemede söz konusu spor dalının hareket kalıplarını içeren testlerin yeğlenmesinin sporcuların bu performans özelliklerini yansıtmak için daha doğru bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir.

#### KAYNAKÇA

1. Açıkada C, Ergen E, Alpar R, Sarpyener K: Erkek sporcularda vücut kompozisyonu parametrelerinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi* **2(2)**: 1-25, 1991.
2. Alemdaroğlu U, Aşçı A, Hazır T, Mavili S, Şahin Z, Açıkada C: Comparison of anaerobic tests in young soccer players. *J Sports Sci Med Suppl* **10**: 111-37, 2007.



3. Alexander RMcN, Bennet-Clark HC: Storage of elastic strain energy in muscle and other tissues. *Nature* **265**: 114-7, 1977.
4. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P: Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci* **24**: 665-74, 2006.
5. Bloomfield J, Polman RCJ, O'Donohue PGR: Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *J Sports Sci Med* **6**: 63-70, 2007.
6. Bosco C, Luthanen P, Komi PV: A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol* **50**: 273-82, 1983.
7. Brocherie F, Morikawa T, Hayakawa N, Yasumatsu M: Pre-season anaerobic performance of elite Japanese soccer players. *J Sports Sci* **22**: 527-8, 2004.
8. Çağlar AH, Gökmen A, Erkan U: Futbolda "40 metre maksimal mekik koşu testi" ile anaerobik performans ölçümü. *Futbol ve Teknoloji Dergisi* **5**: 19-22, 1998.
9. Fox EL, Bowers WR, Foss ML: *The Physiological Basis for Exercise and Sport*. Champaign, IL, WCB Brown and Benchmark Publ, 1993, pp 65-74.
10. Gibson H, Edwards RHT: Muscular exercise and fatigue. *Sports Med* **2**: 120-32, 1985.
11. Hespanhol JE, Neto LGS, Arruda M: Reliability of the four series 15-second vertical jumping test. *Rev Bras Med Esporte* **12**: 2, 2006.
12. Hoffman JR, Shmuel E, Einbinder M, Weinstein Y: A comparison between the Wingate anaerobic power test to both vertical jump and line drill tests in basketball players. *J Strength Cond Res* **14**: 261-4, 2000.
13. Inbar O, Bar-Or O, Skinner JS: *The Wingate Anaerobic Test*. Champaign, IL, Human Kinetics, 1996, pp 1-110.
14. Jimenez AV, Marroyo JAR, López JG, Vicente JGV, Ordás CÁ, Rábago JCM: La potencia anaeróbica en el baloncesto. <http://www.efdeportes.com/efd66/balonc.htm>, 2003.
15. Karacif R: HÜFA Testlerinin, Wingate ve Çoklu Sıçrama Testleri ile İlişkisinin İncelenmesi. *Lisans Bitirme Tezi*, Ankara Üniversitesi, 2003, pp 25-32.
16. Kirkendall DT, Street GM: Mechanical jumping power in athletes. *Br J Sports Med* **20**: 163-4, 1986.
17. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development with a 25-second walk of fatigue. *J Sports Sci* **21**: 519-28, 2003.
18. Özkara A: *Futbolda Testler ve Özel Çalışmalar*. Ankara, Kuşçu Etiket ve Matbaacılık, 2004, pp 124-40.
19. Sands WA, McNeal JR, Ochi MT, Urbanek TL, Jemni M, Stone MH: Comparison of the Wingate and Bosco anaerobic tests. *J Strength Cond Res* **18**: 810-4, 2004.

20. Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U: Physiology of soccer. *Sports Med* **35**: 501-36, 2005.
21. Tharp GD, Newhouse RK, Uffelman L, Thorland WG, Johnson GO: Comparison of sprint and run times with performance on the Wingate anaerobic test. *Res Q Exerc Sport* **56**: 73-6, 1985.
22. Wade A: *The FA Guide to Training and Coaching*. London, Heineman, 1979, pp 74-92.

**Yazışma için e-mail adresi:** [aasci@hacettepe.edu.tr](mailto:aasci@hacettepe.edu.tr)