

FARKLI YÜKLERLE YAPILAN WINGATE TESTLERİNDE GÜÇ DEĞERLERİ

Hakkı GÖKBEL *, Sadettin ÇALIŞKAN *, Yüksel ÖZBAY **,
Cem Ş. BEDİZ ***

ÖZET:

35 gönüllü antrenmansız erkek tıp öğrencisinde (yaş 20.3 ± 1.2), 75 ve 95 gr/kg.lık yükler kullanılarak Wingate testi yapıldı. Elde edilen değerler başka çalışmalarda bulunanlara göre daha düşüktü. Hem pik güç, hem ortalama güç 95 gr/kg yükte daha yüksekti (Sırasıyla % 10.4 ve % 10.8, her ikisi için $p < 0.001$). Puberteden sonra erkeklerde orijinal 75 gr/kg.lık yük düşük değerler verdiği için daha büyük bir yükün kullanılması gerektiği sonucuna varıldı.

Anahtar Sözcükler: Wingate Anaerobik Test, Anaerobik Güç, Pik Güç, Ortalama Güç, Yorgunluk İndeksi.

THE ANAEROBIC POWER VALUES IN WINGATE TESTS WITH TWO DIFFERENT LOADS

SUMMARY:

Wingate anaerobic test was performed on 35 volunteered and untrained male medical students (mean age 20.3 ± 1.2) using both 75 and 95 gr/kg loads. The anaerobic power values were lower than those obtained in other studies. Both peak power and mean power were significantly higher at 95 gr/kg load compared to 75 gr/kg load (10.4% and 10.8 %, respectively, $p < 0.001$ for both). It was concluded that because in males after puberty original load (75 gr/kg) gave low values, a load higher than 75 gr/kg should be used.

Keywords: Wingate Anaerobic Test, Anaerobic Power, Peak Power, Mean power, Fatigue Index.

* Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

** Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

*** Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

GİRİŞ

Kısa sürede büyük miktarlarda enerji serbestleşmesine ihtiyaç gösteren kısa mesafe koşuları, basketbol, futbol, tenis gibi sporlarda ve ani olarak gerçekleştirilen hareketlerde gerekli enerji ancak anaerobik metabolizma yolu ile sağlanabilir (20).

Bu tip aktivitelerde önem taşıyan anaerobik enzim aktivitelerinin tayini gibi çeşitli invazif tetkikler geliştirilmiştir. Bununla birlikte bu tetkikler kompleks ve pahalı cihazlar gerektiren laboratuvar analizlerine ihtiyaç duyarlar ve pratikteki uygulamaları sınırlıdır. Bu yüzden araştırmacılar laboratuvar ve saha koşullarında uygulanması kolay bir anaerobik test geliştirmeye çalışmışlardır (16).

Günümüzde anaerobik gücü istenen doğruluk derecesinde ölçebilen tatmin edici bir metod bulunmamaktadır (13). Bununla birlikte kısmen kişinin maksimum anaerobik gücünü yansıtan testler vardır (1). Kullanışlı, güvenilir, objektif ve pratik olduğu gösterildiğinden (4,12), Wingate anaerobik bisiklet ergometre testi (WT), anaerobik gücün tayin için kabul gören ve yaygın olarak kullanılan bir yöntem olmuştur. (17). WT uygulaması kolay ve fazla cihaza ihtiyaç duymayan bir testtir (8).

Wingate testinde çeşitli yükler kullanılabilir. Genellikle 75 gr/kg yük tercih edilirken (9,11,14,15) bazı araştırmacılar 86 gr/kg (2), 88 gr/kg, 90 gr/kg (19), 95 gr/kg (10) yükleri kullanmaktadırlar. Uygulanan yüke bağlı olarak elde edilen pik güç ve ortalama güç değerleri değiştiğine göre yükün seçimi önem taşımaktadır. Ayrıca testin uygulanacağı kişinin cinsiyeti yaşı ve antrenman durumu da uygulanacak yükün seçiminde önemlidir (3).

Bu araştırmada antrenmansız genç erkeklere iki farklı yük (75 gr/kg ve 95 gr/kg) kullanılarak bu yüklere karşı verilen cevap ve elde edilen değerler karşılaştırılmıştır.

METERYAL VE METOD

Bu çalışmaya 35 gönüllü antrenmansız Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencisi erkek katıldı. Testlerden önce deneklere amaç ve metod hakkında bilgi verildi. Öğrenciler aktif spor yapmıyorlardı. Grubun yaşı 20.3 ± 1.2 , boyu 173.5 ± 6.6 cm, ağırlığı 70.1 ± 10.5 kg. idi.

WT, kalibrasyonu tamam olan ve Monark 818E bisiklet ergometresinde yapıldı. Bütün deneklere hem 75, hem 95 gr/kg yük, grubun bir yarısına önce 75 gr/kg.lık diğer yarısına önce 95 gr/kg.lık yük olmak üzere uygulandı. Bir

hafta sonra diğ er yükle test yapıldı.

Pedal devir sayısını sayan ve her 5 saniyedeki sayıyı gösteren, 1/12 devir rezolüsyona sahip elektronik bir cihaz kullanıldı.

Deneklere test günü yemeklerini en az 2.5 saat önce yemiş olmaları ve laboratuara ağır fizik aktivite yapmadan gelmeleri söylendi. Testlerden önce denekler 2 dakika süreyle 75W yükte 2 dakika ısıdırıldı ve hemen sonra çalışma yükü uygulandı. Test süresince denekler mümkün olduğunca yüksek hızda pedal çevirmeleri için motive edildi. 30 saniye süresince her 5 saniyede bir cihaz aracılığı ile pedal çevrim sayısı kaydedildi ve bu sayılardan řu değerler hesaplandı:

Pik G: 5 saniyelik periyotlardan birinde sađlanan en-yüksek güç (W),

Ortalama Güç: 30 saniye süresince meydana getirilen ortalama güç (W),

Yorgunluk İndeksi: Pik gle 30 saniye içindeki 5 saniyelik periyotlardan birinde meydana getirilen minimum güç arasındaki farkın pik g bölümü (%)

Elde edilen sonuçlar bilgisayarda SPSS for Windows 5.00 programı ile değerlendirildi. Ortalama değerler ve standart sapmalar hesaplandı. Student'in testi ile ortalamalar karşılaştırıldı. Regresyon analizleri yapıldı.

BULGULAR

Elde edilen değerler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Testler Sonucunda Elde Edilen Değerler
(Ortalama±SS) (n=35)

	75 gr/kg	95 gr/kg
Yük (kg)	5.3±0.8	6.6±1.00**
Testin 30. saniyesindeki nabız (dak.da)	183.0±8.8	182.1±9.5
Pik güç (W)	550.8±100.0	607.9±152.7*
Pik güç/ağırlık (W/kg)	7.9±1.2	8.6±1.5*
Ortalama güç (W)	465.7±76.2	503.3±110.4*
Ortalama güç/ağırlık (W/kg)	6.7±0.9	7.2±1.0*
Yorgunluk İndeksi (%)	31.0±11.2	34.8±9.2

* P<0.01

** P<0.001

95 gr/kg yükte elde edilen değerler 75 gr/kg yükte elde edilen değerlere göre Pik güç için % 10.4, ortalama güç için % 10.8, yorgunluk indeksi için % 12.3 daha yüksekti.

Test sırasında kaydedilen pedal devir sayıları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: Test Sırasında Elde Edilen Güç Değerleri
(Ortalama±SS) (n=35)

	75 gr/kg yükte	95 gr/kg yükte
	Güç değeri	Güç Değeri
* İlk 5 Saniyede	500.2±71.3	578.3±157.5**
İkinci 5 Saniyede	495.1±70.6	575.5±148.3**
Üçüncü 5 Saniyede	484.9±69.1	530.1±121.8**
Dördüncü 5 Saniyede	449.2±64.0	476.4±102.2**
Beşinci 5 Saniyede	393.0±56.0	431.4±83.9**
Altıncı 5 Saniyede	367.5±52.4	389.4±78.4**
Ortalama Pedal Devir Sayısı (dak.da)		

** P<0.001

75 gr/kg ve 95 gr/kg yükler uygulanarak yapılan testlerde elde edilen sonuçlar arasındaki korelasyon katsayısı değerleri Pik güç için $r=0.72$ ($p<0.001$), Ortalama güç için $r=0.80$ ($p<0.001$), Yorgunluk indeksi için $r=0.19$ ($p<0.05$) bulunmuştur.

TARTIŞMA

Bar-Or'un (3) belirttiğine göre en yüksek ortalama gücü sağlayan pedal hızı dakikada 100-110'dur. Bu çalışmada elde edilen pedal devir sayıları (75 gr/kg yükte $90.6±10.8$, 95 gr/kg yükte $77.4±10.8$) belirtilen ideal pedal hızına göre azdır. Bu yüzden bu çalışmada elde edilen değerler Tablo 3'te gösterilen değerlere göre daha düşüktür. 75 gr/kg yükte vücut ağırlığı başına düşen pik güç değeri ($7.9±1.2$ W/kg), tabloda yer alan en düşük değerden ($9.2±1.4$ W/kg) bile düşüktür. Aynı şekilde 95 gr/kg yükte vücut ağırlığı başına düşen pik güç değeri ($8.6±1.5$ W/kg) aynı yükü kullanan iki çalışmada bulunan değerlerden azdır. 75 gr/kg yükte vücut ağırlığı başına düşen ortalama yük değeri ($6.7±0.9$ W/kg) tabloda bulunan en düşük değerden de ($7.3±0.9$ W/kg) düşüktür. Aynı şey 95 gr/kg yükte elde edilen değer için de geçerlidir. ($7.2±1.0$ 'e karşı $8.4±0.9$ W/kg).

Tablo 3: Erkeklerde yapılan çeşitli çalışmalarda elde edilen Wingate testi değerleri

Özellik	Yaş	Yük	Pik Güç	Pik Güç/ağırlık	Ortalama Güç	Ortalama Güç/ağırlık	Yorgunluk	Kaynak
		(gr/kg)	(W)	(W/kg)	(W)	(W/kg)	(%)	
14 Asker	20.34	75	783±85	10.3±0.9	611±57	8.0±0.7	39.5±7.6	Patton-Duggan (17)
60 Gönüllü	18.29	75	699.5±94.7	9.2±1.4	562.7±66.5	7.3±0.9	37.7±9.9	Maud-Shultz (14)
15 Gönüllü	25.1±2.0	75	770±94	10.3±1.1	556±89	7.4±0.9		Patton ve ark. (18)
15 Gönüllü	25.1±2.0	95	888±114	11.8±1.4	627±87	8.4±0.9		Patton ve ark. (18)
18 Elit Güreşçi	17.0±0.2	75	672.6±30.6		539.9±25.2	8.6±0.2	36.7±2.5	Horswill ve ark. (11)
18 Güreşçi	17.0±0.2	75	569.4±39.8		467.1±28.6	7.4±0.3	32.5±2.6	Horswill ve ark. (11)
8 Gönüllü	20.8±1.8	86	957.0±111.8	12.9±0.9				Baltzopoulos ve ark (2)
62 Dalgıç	22.6±0.6	95	897±41.6	11.8±0.2	651.8±30.3	8.6±0.2		Hackney ve ark (10)
4 Gönüllü	24.3±2.8	90		13.3±1.1				Scott ve ark. (19)
12 Gönüllü	27.9±3.4	75		10.8±1.1		8.3±0.3	51.3±13.0	Bedu ve ark. (6)
35 Gönüllü	20.3±1.2	75	550.8±100.0	7.9±1.2	465.7±76.2	6.7±0.9	31.0±11.2	Bu Çalışma
35 Gönüllü	20.3±1.2	95	607.9±152.7	8.6±1.5	503.3±110.4	7.2±1.0	34.8±9.2	Bu Çalışma

Wingate testi için orijinal olarak ileri sürülen yük vücut ağırlığının kg.'ı başına 75 gr.'dır. Bu yük antrenmansız gençlerden oluşan küçük bir grup üzerinde yapılan bir çalışmaya dayanarak tesbit edilmiştir ve çoğu yetişkin için düşük kalmaktadır (3). Gerçekten de bu çalışmada 95 gr/kg yükte, 75 gr/kg yüke göre anlamlı derecede yüksek pik güç ve ortalama güç değerleri elde edilmiştir. Yorgunluk indeksi değerleri arasındaki farkın anlamlı olmaması, pedal devir sayıları bütün zaman periyotlarında 95 gr/kg yükte daha düşük olduğuna göre, testin başlangıcından itibaren meydana getirilen güçlerin oranda düşük olmasına bağlıdır.

Patton ve arkadaşları (18) 19 erkekte (ortalama yaş 25.1) WT'de maksimal değerlerin elde edildiği yükün 95 gr/kg olduğunu bulmuşlardır. Dotan ve Bar-Or (7) ise 24.1±2.5 yaşlarındaki 17 erkekte maksimal ortalama güç meydana getiren 87.2 gr/kg olduğunu göstermişlerdir. Bar-Or (3) Monark ergometresinde WT uygularken sporcu olmayan yetişkinlerde 90 gr/kg, sporcu yetişkinlerde 100 gr/kg yüklerin kullanılmasını tavsiye etmektedir.

Patton ve arkadaşları (18) 95 gr/kg yükte, 75 gr/kg yüke göre pik gücü % 15.5, ortalama gücü % 13.0 daha yüksek bulmuşlardır. Bu çalışmada da 95 gr/kg yükte elde edilen değerler, 75 gr/kg yükte elde edilenlere göre sırasıyla % 10.4 ve % 10.8 daha yüksektir.

Her iki yük sonundaki kalp hızları birbirine çok yakın bulundu ($t=0.83$, $P>0.05$). Bu, her iki protokolde elde edilen yüklenme düzeylerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Wingate testinde farklı yükler uygulandığında farklı değerler elde edildiği ve çalışma grubunda 95 gr/kg.lık yüklerin daha iyi sonuç verdiği açıkça görülmektedir. Bu yüzden antrenmansız genç erkeklerde WT yapılırken 95 gr/kg.lık yük seçilmesinin daha uygun olacağı kanaatini taşıyoruz. Çeşitli yaş gruplarında, sporcularda ve özürlülerde farklı yükler kullanılarak yapılacak çalışmalarla erkeklerde ve kadınlarda farklı gruplar için kullanılacak yüklerin standardize edilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Astrand PO, Rodahl K. **Textbook of Work Physiology**. 3rd ed. Singapore. McGraw. Hill. 1986, 384
2. Baltzopoulos, V, Eston RG, Maclaren D.A. comparison of power outputs on the Wingate test and on a test using an isokinetic device **Ergonomics** 1988, 31:1693-9
3. Bar-Or. The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity **Sports Med** 1987, 4:381-94
4. Bar-Or, O, Dotan, R, Inbar O. A 30-sec all-out ergometric test: its reliability and validity for anaerobic capacity. **Israel J. Med Sci** 1977, 13:326-7
5. Bassett DR. Correcting the Wingate test for changes in kinetic energy of the ergometer flywheel. **Int J Sports Med** 1989, 10:446-9
6. Bedu M, Fellman, N, Spielvogel, H, Falgairette G, Van Praagh E, Couderc J. Force-velocity and 30-s Wingate tests in boy at high and low altitudes **J Appl Physiol** 1991, 70:1031-7
7. Dotan R, Bar-Or O. Load optimization for the Wingate anaerobic test **Eur J Appl Physiol** 1983, 51:409-17
8. Francis K. Methods of anaerobic power assessment (A statistical program for the IBM PC). **Physical Ther** 1987, 67:270-5
9. Froese EA, Houston ME. Performance during the Wingate test and muscle morphology in males and females. **Int J Sports Med** 1987, 8:35-9
10. Hackney AC, Shaw JM, Hodgdon JA, Coyne JT, Kelleher DL. Cold

- exposure during military operation: effects on anaerobic performance **J Appl Physiol** 1991, 71:125-30
11. Horswill CA, Scott JR, Galea P. Comparison of maximal aerobic power, maximum anaerobic power, and skinfold thickness of elite and nonelite junior wrestlers. **Int J Sports Med** 1989, 10:165-8
 12. Inbar O, Ayalon A, Bar-Or O. Relationship between tests of anaerobic capacity and power. **Israel J Med Sci** 1974, 10:290-1
 13. Manning JM, Dooly-Manning C, Perrin DH. Factor analysis of various anaerobic power tests. **J Sports Med** 1988, 28:138-44.
 14. Maud PJ, Shultz BB. Norms for the Wingate anaerobic test with comparison to another similar test. **Res Q** 1989, 60:144-51.
 15. Murphy MM, Patton JF, Frederick FP. Comparative anaerobic power of men and women. **Aviat Space Environ Med** 1986, 57:636-41
 16. Nebelsick-Gullett LJ, Housh TJ, Johnson GO, Bauge SM. A comparison between methods of measuring anaerobic work capacity **Ergonomics** 1988, 31:1413-9
 17. Patton JF, Duggan A. An evaluation of tests of anaerobic power. **Aviat Space Environ Med** 1987, 58:237-42
 18. Patton JM, Murphy MM, Frederick FA. Maximal power outputs during the Wingate anaerobic test **Int J Sports Med** 1985, 6:82-5
 19. Scott CB, Roby FB, Lohman TG, Bunt JC. The maximally accumulated oxygen deficit as an indicator of anaerobic capacity **Med Sci Sports Exerc** 1991, 23:618-24
 20. Tharp GD, Newhouse RK, Uffelmann L, Thorland WG, Johnson GO. Comparison of sprint and run times with performance on the Wingate anaerobic test. **Res Q** 1985, 56:73-6