

İKİ ANAEROBİK GÜÇ TESTİ ARASINDAKİ İLİŞKİ RELATIONSHIP BETWEEN WINGATE AND BOSCO ANAEROBIC POWER TESTS

Tülin ATAN¹, Aşkın ATAN², Necip Fazıl KİSHALI³

ÖZET

Bu çalışma anaerobik testlerden Wingate Testi (WAN) ile 30sn Çoklu Sıçrama Testi (ÇS) güç değerleri arasındaki ilişkiye bakmak amacı ile yapılmıştır.

15 erkek beden eğitimi ve spor bölümü öğrencisine (yaş:22.23 ±2.17 yıl ; vücut ağırlığı: 78.17±8.57 kg ; boy uzunluğu:184.48±2.84 bir hafta ara ile sırasıyla WAN ve ÇS testleri uygulanmıştır. WAN'da anaerobik güç Monark 834E tipi kefeli bisiklet ergometresinde, ÇS'de ise Psion organizer 1646'lık bilgi bankasına sahip mikroişlemci ve buna bağlanan bir mattan oluşan Bosco test aleti ile ölçülmüştür. Her iki testte de ilk 15sn, son 15sn ve toplam 30sn'nin güç değerleri alınmış ve bu güç değerleri arasındaki ilişki Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Katsayısı ile hesaplanmıştır.

Bu çalışmanın sonuçları WAN ve ÇS testlerinin ilk 15sn ($r = 0.02$; $p > 0.05$), son 15sn ($r = 0.34$; $p > 0.05$), ve toplam 30sn 'deki ($r = 0.22$; $p > 0.05$) güç değerleri arasında anlamlı ilişki olmadığını göstermiştir. Ayrıca, WAN' de ilk 15sn - son 15sn arasındaki ilişki anlamsız ($r = 0.45$; $p > 0.05$), ÇS'de ise anlamlı ($r = 0.78$; $p < 0.05$) bulunmuştur.

Anaerobik gücün değerlendirilmesinde, WAN ve ÇS testleri biri birlerinin alternatifi olarak gözükmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Wingate testi, çoklu sıçrama testi.

ABSTRACT

This study was aimed to search the relationship between Wingate and multiple jumping test.

15 male students (age; 22.23±2.17years, body weight; 78.17±8.57 kg and height;184.48±2.84 cm) from the Physical Education Department were used as subjects. In the Wingate test the anaerobic power was calculated on the Monark 834E model bicycle ergometer, and in the Jumping test the power was calculated on a psion organizer 1646 computer and a bosco test instrument. In the both test; the first 15 sec, the last 15 sec and the total 30 sec power values were taken, and the relationship between these power values were calculated by the Pearson Product Moments Correlation Coefficient.

The relationship was found meaningless between two anaerobic power tests. The relationship between the first 15sec and the last 15sec was found meaningless ($r=0.45$; $p>0.05$) in the Wingate test; but the relationship was found meaningful in the jumping test ($r=0.78$; $p<0.05$).

Key Words: Wingate Test, Multiple Jumping Test.

GİRİŞ

Maksimal aerobik güç, maksimal oksijen tüketiminin kullanıldığı indirek ve direk birçok metod ile ölçülebilmektedir. Oysa birçok aktivitede anaerobik sistem kullanıldığı halde, anaerobik testlere aerobik testler kadar önem verilmemiştir. Buna karşın, dünyaca kabul edilmiş, bir kriter ya da standart olmaması, buna ilaveten performansın kişiye özgülüğünden dolayı isteğe ve motivasyona bağlı olarak değişmesi gibi sebeplerden dolayı anaerobik performansın ölçülmesi daha zordur (15, 3).

Mekanik olarak, maksimal anaerobik güç; anaerobik metabolizma tarafından üretilen, ölçülebilir enerji harcamasının en yüksek oranıdır. Fizyolojik olarak ise, hızlı bir şekilde ATP yenileyen fosfokreatin enerji sistem kapasitesidir. Maksimal anaerobik gücü ölçebilecek direk bir yol olmadığından dolayı

performans testleri geliştirilmiştir. Bunlar genelde kısa sürelidir ve sabit bir pozisyondan ya da kısa süreli hazırlık safhasından sonra ani ve şiddetli bir şekilde başlar (6, 11, 12).

Anaerobik gücü yansıtacak tek ve evrensel bir test üzerinde mutabakata varılmış değildir. Anaerobik kapasitenin değerlendirilmesinde 17 değişik laboratuvar testinin kullanıldığı saptanmıştır (5, 6).

1970'lerin başında birkaç laboratuvar testi ile kas gücüne, kas dayanıklılığına ve yorulabilirliğine bakılmaya başlanmıştır. Kısa süreli kas kasılmasına bakan en eski test dikey sıçrama testidir. Sadece mesafe ölçülebildiği halde mekanik iş hesaplanabiliyordu ancak kuvvet zamanı bilinmediği için güç hesaplanamıyordu. Dikey sıçrama ile güç ancak kuvvet platformunun kullanılması ile hesaplanabilmiştir (7).

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Samsun

²Beden Eğitimi Öğretmeni Samsun

³Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Erzurum

WAN ise 1970'lerin başında Wingate Enstitüsü'nde geliştirilmiştir. 1974 yılından sonra bütün dünyada kasın gücünü ölçmek, kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizlerde kas metabolizması hakkında bilgi edinmek ve atletik performansı değerlendirmek amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (9).

Bu çalışmada WAN ile ÇS arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Dikey sıçramalarda (Skuat sıçrama hariç) kas eksantrik olarak hareket eder ve bunu konsantrik hareket izler. Eksantrik ve konsantrik hareketlerin kombinasyonu ile doğal bir kasılma formu "Gerilme Kısalma Döngüsü" (GKD) oluşur. Eksantrik faz sırasındaki kasın performansı konsantrik kasılma fazını etkiler, yani elastik enerji devreye girer. WAN'da ise kas kasılmasında birinci derecede mekanik-kimyasal dönüşüm yansıtılır. Yani kasın sadece kasılabilir bileşeni (konsantrik kasılma) işlem görür (13, 4).

Bu çalışmanın amacı WAN ile ÇS arasındaki ilişkiye ayrıca WAN'da ilk 15 - son 15sn'ler, aynı şekilde ÇS'de ilk 15sn - son 15sn güç değerleri arasındaki ilişkiye bakmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Denekler : Bu çalışmaya, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü öğrencisi 15 erkek gönüllü olarak katılmıştır. Deneklerin fiziksel özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Boy uzunluğu ± 1 mm hassaslıkla stadiometre (Holtain Ltd, Britain) ile, vücut ağırlığı ± 200 gr hassaslıkla banyo baskülü ile ölçülmüştür.

Çoklu Sıçrama Testi : Bu test Psion onganiser 16 kb'lik bilgi bankasına sahip mikroişlemci ve buna bağlanan bir mattan oluşan Bosco test aleti ile yapılmıştır. Denekler mat üzerinde 30sn boyunca maksimum eforları ile sürekli sıçramışlardır. Diz açısının standardize etmek için deneklerden yere temas sırasında dizlerini 90° bükmeleri istenmiştir. Bu arada deneklerin test boyunca sıçramalar sırasında öne, geriye ya da yanlara yer değiştirmemeleri ve ellerini bel üzerinde tutmaları istenmiştir.

Wingate Testi : Bu test için modifiye edilmiş Monark 834E (Sweden) kefeli bisiklet ergometresi kullanılmıştır. Her deneğin Holtain marka stadiometre ile boy uzunluğu ve banyo baskülü ile V.A. alınmıştır. Deneklerin VA'nın %7,5'ine denk gelen yük kefeye yerleştirilmiştir. Her denek için gidon yüksekliği ayarlanmış ve pedalların üzerindeki klipsler ile ayaklar sabitlenmiştir. Denekler ilk 3-4 sn yüksüz 120 rpm pedal hızını geçecek şekilde, daha sonra yük verilerek 30 sn boyunca pedal hızını

koruyarak bisiklet çevirmişlerdir. Test esnasında pedal hızı bilgisayara (Simens Nixdorf) bağlı fotosel yardımı ile otomatik olarak kayıt edilmiştir (7).

İstatistik : İstatistik işlemleri, Windows SPSS paket programında yapılmıştır. İki test arasındaki ve testlerin kendi arasındaki (0-15sn ile 15-30sn) ilişki Pearson Çarpım Momentler Katsayısı ile hesaplanmıştır, $p = 0,05$ yanılma düzeyi kullanılmıştır (1).

Tablo 1 : Deneklerin fiziksel özellikleri

	X	SD(\bar{x})
Yaş (yıl)	23.23	2.17
Vücut Ağırlığı (kg)	78.17	8.57
Boy (cm)	184.48	2.84

BULGULAR

Tablo 2. Deneklerin tüm ölçüm değerleri

Denek No	Anaerob güç (WxkgBW ⁻¹)	0-15 sn	15-30 sn	0-30 sn
1	ÇS	22,84	21,74	21,96
	WAN	7,25	6,86	6,98
2	ÇS	23,5	22,42	22,39
	WAN	7,35	6,98	7,12
3	ÇS	22,73	21,45	22,32
	WAN	6,91	5,86	6,02
4	ÇS	21,98	20,64	21,21
	WAN	7,36	6,23	6,91
5	ÇS	22,87	21,36	22,25
	WAN	7,34	5,42	6,28
6	ÇS	23,0	21,36	22,31
	WAN	6,94	5,21	6,03
7	ÇS	21,87	20,45	21,06
	WAN	8,21	5,78	7,06
8	ÇS	22,65	20,00	21,35
	WAN	7,95	5,71	6,58
9	ÇS	22,84	21,63	22,03
	WAN	7,85	5,72	6,35
10	ÇS	22,36	20,36	21,42
	WAN	7,02	4,96	5,98
11	ÇS	23,31	19,95	21,65
	WAN	6,98	5,65	6,23
12	ÇS	22,78	19,89	21,52
	WAN	7,54	5,46	6,58
13	ÇS	23,84	20,28	22,16
	WAN	7,98	5,87	6,43
14	ÇS	22,81	20,36	21,25
	WAN	6,86	5,68	6,24
15	ÇS	22,75	20,36	21,35
	WAN	6,25	5,96	6,09

Tablo 3. 30 sn Çoklu Sıçrama Testi ile Wingate Testi anaerobik güç değerleri.

	0-15 sn	15-30 sn	0-30 sn
ÇS (WxkgBW ⁻¹)	22.85 ± 2.17	21.64 ± 3.01	22.23 ± 2.78
WAN (WxkgBW ⁻¹)	7.80 ± 0.64	5.71 ± 0.82	7.43 ± 0.39

Tablo 4. Korelasyon Matrisi

	ÇS (0-15 sn)	ÇS (15-30 sn)	ÇS (0-30 sn)	WAN (0-15 sn)	WAN (15-30 sn)	WAN (0-30 sn)
ÇS (0-15 sn)	1					
ÇS (15-30 sn)	0.78	1				
ÇS (0-30 sn)	0.93	0.94	1			
WAN(0-15 sn)	0,02	0,33	0,20	1		
WAN (15-30 sn)	0,17	0,34	0,28	0,45	1	
WAN (0-30 sn)	0,33	0,10	0,22	0,74	0,50	1

ÇS 0-15 sn ile 15-30 sn arasında anlamlı ilişki bulunurken ($r = 0.78$, $p < 0.05$), WAN 0-15 sn ile 15-30 sn arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır ($r = 0.45$, $p > 0.05$).

ÇS 0-15 sn ile WAN 0-15 sn arasında ($r = 0.02$, $p > 0.05$) ve ÇS 15-30 ile WAN 15-30 sn arasında ($r = 0.34$, $p > 0.05$) ve ÇS 0-30 ile WAN 0-30 arasında ($r = 0.22$, $p > 0.05$) anlamlı ilişki bulunamamıştır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada Wingate testi ile 30 sn çoklu sıçrama testinin güç değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu sonuç Bosco ve ark.'nın (1983) yaptığı çalışma ile benzerlik göstermemektedir. Bosco ve ark. 12 basketbolcu (23.7 ± 3.7 yaş), 12 voleybolcu (21.7 ± 1.3) ve 14 öğrenciye (17.3 ± 0.8); 60 sn çoklu sıçrama testi, 60 sn Wingate testi, Margaria Kaleman testi, ve 60 sn sürat koşusu yaptırmıştır. Çoklu sıçrama ve Wingate testlerinin ilk 15sn'leri ($r=0.87$; $p \leq 0.001$) ve testlerin toplam süreleri ($r=0.80$; $p \leq 0.001$) sonucundaki güç değerleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Yine bu iki test ile 60 m sürat koşusu arasında anlamlı ilişki bulunurken, Margaria Kaleman testi ile bu üç test arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Bosco'nun çalışması ile bu çalışmadaki sonuçların farklılığının nereden kaynaklandığı bilinmemekte, denek farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

30 sn çoklu sıçrama testinin güç değerleri Wingate testine göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni sıçrama sırasında bacak kaslarının değişik mekaniksel davranışı olabilir. Sıçrama testi sırasında kaydedilen güç sadece mekanik-kimyasal (chemomechanical) gücü ölçmez. Eksantrik kasılmayı konsantrik

kasılmanın izlediği stretch shortening cycle (Gerilme Kısılma Döngüsü) tipi kas kasılması görülür. Yani kasın sadece kontraktıl elementleri değil elastik elementleri de devreye girer (3, 4).

Bu demektir ki stretch shortening cycle tip kasılmalarda kaslar potansiyel enerji depo eder ve bunu mekanik iş olarak kullanır. Sonuç, ölçülen iş ve dışa çıkan güç kasların konsantrik olarak kasıldığı mekanik-kimyasal güçten daha yüksektir. Wingate testinde yokuş yukarı koşullarda (eğim > % 25), Margaria testi (eğim > %40-50) gibi egzersizlerde hiç yada çok az elastik enerji kullanılır. Bu tip egzersizlerde, kas kasılmasında birincil derecede mekanik-kimyasal dönüşüm gerçekleşir. Ağırıklı olarak kasın sadece kasılabilir bileşeni, konsantrik kasılma işlem görür (3, 4, 8).

Wingate testi sonunda kan laktat düzeyi çok yüksek değerlere ulaşır ($\approx 15 \text{mm}^{-1}$). Bu bisiklet üzerinde sergilenen maximal eforun anaerobik yolu zorladığını gösterir. Bu nedenle Wingate ve Margaria testleri sırasıyla laktatın gücünü, fosfojen bileşimlerini belirlemek için kullanılabilir. Sıçrama testi ile; insan hareketinde en sık kullanılan stretch shortening kasılma tipi sırasında kasların elastik potansiyelleri belirlenebilir (4, 8).

Çoklu Sıçrama testinde yapılan iş 30sn sürmez. Çünkü bu 30sn içinde ayaklar yerden kesildiğinde yaklaşık 15sn boyunca dinlendirilir. Kalan 15sn'nin bir kısmı da eksantrik safhada geçer. Yinede Wingate testinde ilk 15sn güç değerleri 30sn çoklu sıçrama güç değerlerinden daha düşüktür.

Bosco ve ark (1983) çalışmasında 60 sn çoklu sıçramada 30sn dinlenme (havada geçen süre), 15sn eksantrik safha, 15sn'yi ise yapılan etkili pozitif iş olarak bulunmuştur. Ayrıca Wingate testinde bacak ekstansör kasları birbirine

alternatif olarak çalışmaktadır. Yani bir bacak çalışırken diğeri dinlenmektedir. Bu sebeplerden dolayı çoklu sıçrama testinin güç değerleri, Wingate testine göre daha yüksek bulunmuştur.

Davies ve ark (1982) Wingate testinde peak gücü, sıçrama testinden daha yüksek bulmuştur. Bu bulgu, yapılan bu çalışma ile zıt durumdadır. Bu farklı sonuç, Davies'in çalışmasındaki sıçrama testinde elastik enerjinin kullanılmayışından kaynaklanabilir. Ayrıca Davies çalışmasında peak güçleri karşılaştırmıştır, ancak bu çalışmada ortalama güçler karşılaştırılmaktadır. Sargeant ve ark (1981) bisiklet ergometresinde sabit hızda ortalama gücü $9,3W \times kgBW^{-1}$ bulmuştur. Bu değer bu çalışmadaki değerler ile benzerdir. Aynı bisiklet egzersizinde peak güç ise $39W \times kgBW$ bulunmuşlardır (3).

Bu çalışmada Wingate testinde ilk 15 sn ve son 15 sn güç değerleri arasında anlamsız ilişki bulunmuştur ($r=0.45$, $p>0.05$). Wingate testinde herhangi bir 5sn'lik sürede erişilebilmiş en yüksek değere peak güç denir. Peak güce

yaklaşık ilk 5sn'de ulaşılır, alaktik anaerobik işlemlere dayanır ve maksimal anaerobik güç kullanılır. Dolayısıyla ilk 15 sn'deki güç değeri son 15 saniyedeki güç değerinden daha yüksek çıkar (2, 7, 14). 30sn çoklu sıçrama testinde ise ilk 15sn ve son 15sn güç değerleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($r=0.78$, $p<0.05$). Her sıçramada kasların dinlenmesi ve yorgunluğun fazla olmaması bu sonucun nedeni olabilir.

Yine başka bir çalışmada Margaria Kaleman testi, Lewis formülünü kullanarak dikey sıçrama testi, Wingate testi, durarak uzun atlama testi ve 40yard anaerobik güç testi 21yaşlarında 31 erkek kolej öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Sonuçta yapılan becerinin özelliğine uygun bir anaerobik güç testi ile anaerobik gücün belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir (10).

Sonuç olarak bu iki test arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Yapılan spor türünün özelliğine uygun bir anaerobik güç testi ile anaerobik gücün belirlenmesi daha yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Alpar, R. (1998). İstatistik ve Spor Bilimleri. Ankara : Spor Kitabevi.
2. Bediz, C.S., Gökbel, H. (1994). "Wingate Anaerobik Testi" Spor Hekimliği Dergisi. 29:119-134.
3. Bosco, C., Luhtanen, P., Komi, P.V. (1983). "A Simple Method for Measurement of Mechanical Power in Jumping" Eur. J. Appl. Physiol. 50 : 273-282.
4. Bosco, C. (1990). "New Test for Training Control of Athletes" Techniques in Athletics Kynote Symposia. 264-295.
5. Bouchard, C., Taylor AW., Simoneous, T.A. (1991). "Testing Anaerobic Power and Capacity" T.D.Macdougall, H.A. Wegner, H.J.Green (Eds), Physiological Testing of the High Performance Athlete. Champaign, IL : Human Kinetics. 185-200.
6. Docherty, D.. (1996). " Measurement in Pediatric Exercise Science" Champaign,IL:Human Kinetics.
7. Inbar, O., Bar-Or, O., Skinner S.J. (1996). The Wingate Anaerobic Test Champaign, IL : Human Kinetics.
8. Komi, P.V., Bosco, C. (1978). "Utilization of stored Elastic Energy in Leg Extensor Muscles by Men and Women" Med. Sci. Sports Exercise 10 : 261-264.
9. Koşar, Ş.N., Hazır, T. (1994). "Wingate Anaerobik Güç Testinin Güvenirliği" Spor Bilimleri Dergisi . (7)4 : 21-30.
10. Manning, M.H., Dolly-Manning, C., Perrin, B.H. (1988). "Factor Analysis of Various Anaerobic Power Tests" J. Sports Med 28 : 138-144.
11. Mayhew, T.L., Salm P.C. (1990). "Gender Differences in Anaerobic Power Tests" Eur. J. Appl. Physiol 60 : 133-138.
12. Simoneou, J.A., Lortie G, Boulay, M.R., Mariotte, M., Thibault, M.C., Bouchard, C. (1986). "Inheritance of Human Skeletal Muscle and Anaerobic Capacity Adaptation to High-Intensity Intermittent Training." Int. J. Sport Med. 7 : 167-171.
13. Tinazcı, C. Aralı Sıçrama Testinin Güvenirliği ve Geçerliği. Master Tezi. Ankara.
14. Vandewalle, H. (1987). "Standart Anaerobic Exercise Tests" Sports Med. 4 : 268-289.
15. Yaman, M., Çoşkunürk O.S. (1992). Sportif Performansın Sınırları . Ankara.